

**П. А. Кулагина, Е. А. Ружицкая**  
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

## **ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ЗАДАНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ОДНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА**

Исследуется задача осуществления заданных движений в одной динамической системе второго порядка. Методами оптимального управления строится алгоритм работы регулятора, который позволяет вычислять текущие значения ограниченных обратных связей, с помощью которых замкнутая система устойчиво осуществляет заданное движение. Использование методов оптимального управления позволяет, с одной стороны, создавать обратные связи с ограниченными сигналами, а с другой – обеспечивать высокое качество переходных процессов с точки зрения заданных критериев качества.

Рассмотрим систему управления

$$\begin{cases} \dot{x} = y + u, \\ \dot{y} = -x + u. \end{cases} \quad (1)$$

Материалы XIX Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 21–23 марта 2016 г.

---

Эта система при выключенном управлении ( $u(t) = 0, t \geq 0$ ) имеет периодические движения, среди которых нет заданного предельного цикла:

$$(x^* - 2)^2 + (y^* - 2)^2 = 1. \quad (2)$$

Построим ограниченную обратную связь

$$\begin{aligned} u(t, x) &= u^0(t, x), \\ |u(t, x)| &\leq L, x \in G_\theta, t \geq 0, \end{aligned} \quad (3)$$

с которой замкнутая система

$$\begin{cases} \dot{x} = y + u(t, x), \\ \dot{y} = -x + u(t, x), \end{cases} \quad (4)$$

имеет движение (2) в качестве асимптотически устойчивого предельного цикла.

Для системы (1) и предельного цикла (2) с помощью решения вспомогательной задачи оптимального управления

$$\begin{aligned} \rho(\tau, z) &\rightarrow \min, \\ \dot{x} &= Ax + bu, x(\tau) = z, \\ x(\tau + \theta) &= x_f, (\tau + \theta), \tau \geq 0, \\ |u(t) - u_f(t)| &\leq \rho, t \in T, \end{aligned} \quad (5)$$

построена ограниченная обратная связь. При решении задачи (5) были выбраны следующие параметры:  $\theta = 8, u_f(t) \equiv -2, t \geq 0$ . Получены фазовые траектории замкнутой системы (4) для различных начальных состояний.