

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ГИБРИДНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Гибридные системы – это математические модели реальных систем управления, в которых непрерывная динамика находится в комбинации с дискретной, либо наряду с динамическими связями имеют место и алгебраические зависимости, то есть природа описываемого процесса носит неоднородный характер. Гибридные системы широко используются в автомобилестроении, авиастроении, робототехнике и других областях. Классическим примером гибридной системы является система нагрева и охлаждения жилого дома. Печь и кондиционер, наряду с характеристиками теплового потока, формируют систему, которая должна управляться. Термостат управляет этой системой дискретно. Примером гибридной системы может также служить система коммутации, поведение которой описывается конечным числом динамических моделей вместе со сводом правил для переключения среди этих моделей. К важнейшим задачам теории управления для гибридных систем относятся вопросы представления решений, относительной управляемости, задачи устойчивости, стабилизации, модального управления и другие. Виды гибридных систем многообразны. Среди них выделяют ГДР системы (дифференциально-разностные системы), которые описывают процессы, где наряду с динамическими встречаются и алгебраические зависимости, и ГДН системы (дискретно-непрерывные системы), содержащие как непрерывные, так и дискретные переменные:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t) &= A_{11}x_1(t) + A_{12}x_2(kh) + B_1u(t), \quad t \in [kh, (k+1)h), \\ x_2(kh+h) &= A_{21}x_1(kh) + A_{22}x_2(kh) + B_2u(kh), \quad k = 0, 1, 2, \dots\end{aligned}$$

Актуальным является рассмотрение гибридных дискретно-непрерывных систем с многомерным (2-D-мерным) временем, состоящих из непрерывной и дискретной составляющих:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t, k) &= A_{11}x_1(t, k) + A_{12}x_2(t, k) + B_1u(t, k), \quad t \in [0, +\infty), \\ x_2(t, k+1) &= A_{21}x_1(t, k) + A_{22}x_2(t, k) + B_2u(t, k), \quad k = 0, 1, 2, \dots\end{aligned}$$

В докладе ставятся задачи исследования свойств гибридных систем с помощью метода пространства состояний. Рассматривается задача стабилизации таких систем.