

ФИЛОН В.В., РОГАЧЁВ А.И., д.т.н., проф.

ОПТИМИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМ.

Теория оптимального управления – одно из важнейших направлений технической кибернетики. Оптимальные, т.е. наилучшие в некотором смысле, САУ являются идеалом или эталоном, к которому следует стремиться при проектировании реальных систем. Разработка теории оптимальных систем освещает пути совершенствования и вскрывает ещё неиспользованные резервы существующих САУ. С одной стороны эта теория позволяет строить научно-обоснованные оптимальные системы, а с другой даёт возможность оценить потолок возможностей при управлении в конкретных условиях. Качество таких систем оценивается выбранным критерием оптимальности.

Целью работы является разработка и моделирование закона оптимального быстрогодействия для трёх вариантов линейной системы, которые позволяют сократить время длительности переходных процессов и тем самым повысить производительность работы механизма.

Первая схема оптимального по быстроддействию управления объектом представлена в виде двойного интегрирования, вторая и третья - с двумя апериодическими звеньями и выходными переменными соответственно. Для расчета оптимальных процессов использовался принцип максимума Л.С. Понтрягина. Он представляет собой мощный и универсальный математический аппарат, позволяющий вычислить оптимальную управляющую кривую для любого объекта, при условии, что он может быть описан при помощи переменных состояния. В качестве примера представлен объект в виде двойного интегрирования

В результате получены графики процессов во времени и фазовые траектории. Моделирование велось в программной среде MATLAB (приложение Simulink).

При начальных условиях $x1(0)=0.5$, $x2(0)=0.5$ и подаче управляющего

воздействия (рис. 1) мы можем получить фазовую траекторию объекта управления (рис. 2).

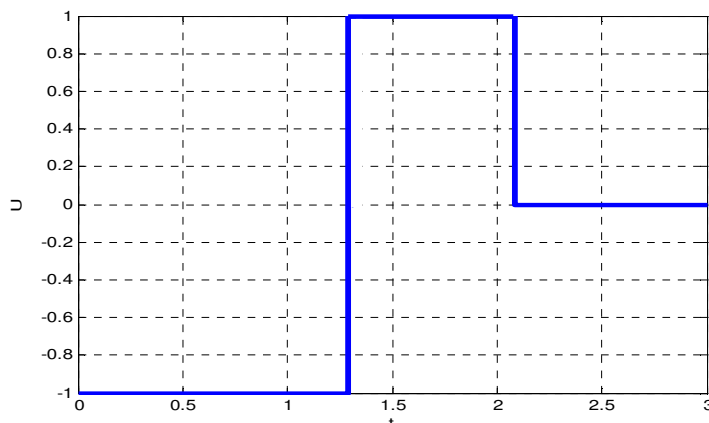


Рисунок 1 – Управляющее воздействие

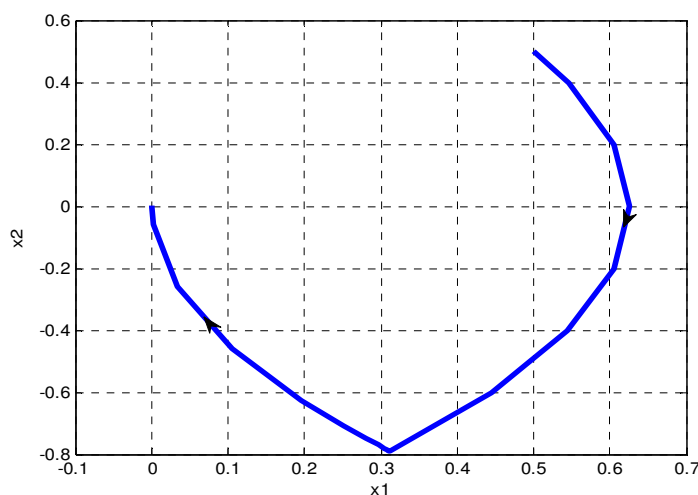


Рисунок 2 – Фазовая траектория объекта управления при $x_1(0)=0.5$ и $x_2(0)=0.5$

Данная модель может применяться в электроприводах прокатных станов горячей прокатки (блужингов и слябингов), в шахтных подъёмниках, мостовых кранах, экскаваторах, электромобилях и в другой технике.

Список литературы: 1) Соколов Ю.Н. Компьютерный анализ и проектирование систем управления, часть 3. Оптимальные системы. – Харьков ХАИ, 2006г.; 2) О.І. Рогачов. Оптимальне керування у прикладах та задачах. Навчальний посібник.- К.:ІСДО, 1995. – 272 с.; 3) Фельдбаум А.А. Основы теории оптимальных автоматических систем. – М.: Физматгиз, 1963. – 552 с. 4) Лернер А.Я., Розенман Е.А. Оптимальное управление. – М.: Энергия, 1970. – 360 с.