

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ УСТОЙЧИВОСТИ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ С ГИБКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПОЛЮСОВ ОБЪЕКТА

Кузнецов С. В.

Кафедра систем управления

Научный руководитель: Хаджинов М. К., доцент кафедры СУ, канд. техн. наук, доцент

e-mail: kuznecov.sergej@gmail.com

Аннотация — В данной работе рассматриваются некоторые особенности синтеза двухконтурных систем с гибкой обратной связью, в частности, повышение робастности при ее применении.

[2] **Ключевые слова:** двухконтурная САУ, гибкая обратная связь, робастность

В настоящее время системы управления играют важную роль в производстве и других отраслях техники и технологии. При эксплуатации таких систем нередко возникает ситуация, когда объект управления под воздействием каких-либо факторов изменяет свои параметры. При этом система должна по-прежнему обеспечивать необходимые выходные характеристики. Такие системы получили название робастных. Целью данной работы является исследование влияния введения гибкой обратной связи (ОС) на чувствительность системы к изменению полюсов объекта управления. Рассмотрим данный вид САУ на примере программы автоматического расчёта двухконтурной системы с гибкой ОС [1]. Благодаря тому, что частота среза контура гибкой ОС берется выше в 1,2-1,6 раза, система обладает достаточно высокой робастностью. Ниже приведен фрагмент работы данной программы.

Объект управления с передаточной функцией

$$\frac{33.1776(s+0.2)}{s^2(s+0.6)^2}$$

охватывается жёсткой ОС, $K_{oc} = 1$.

Выбран вариант гибкой ОС с дифференцирующим звеном и 2 форсирующими звеньями

$$0.10545s(s+3.36)^2.$$

Полюс объекта -0.6 заменен на 0.6

$$\frac{33.1776(s+0.2)}{s^2(s+0.6)^2(s-0.6)}.$$

$\varphi_{зап} = 19.8$ гр., $\omega_{ср} = 4.98$ 1/с контура с физически реализуемой гибкой ОС

$\varphi_{зап} = 64.97$ гр., $\omega_{ср} = 0.81$ 1/с, контура физически реализуемой жёсткой ОС

$\varphi_{зап} = 4.7806$ микропроцессорной гибкой ОС, на $\omega_{ср} = 4.998$ 1/с

$\varphi_{зап} = 66.67$ микропроцессорной жёсткой ОС, на $\omega_{ср} = 0.808$ 1/с

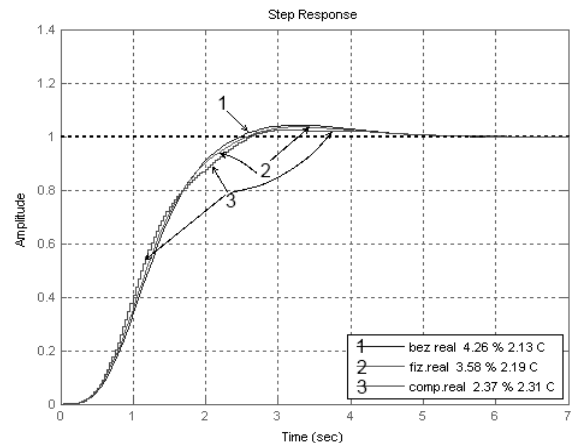


Рис. 1. Переходная характеристика системы

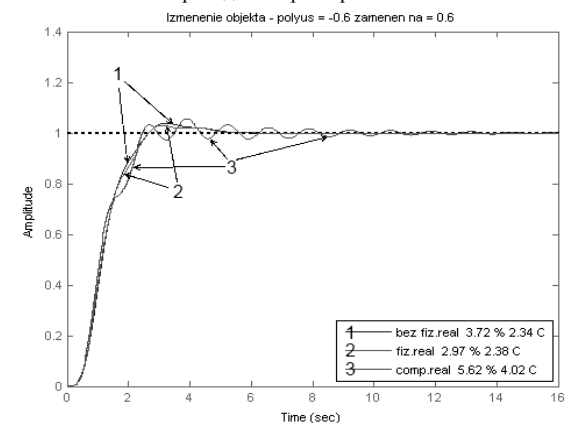


Рис. 2. Переходная характеристика системы после смещения полюса объекта

Как видно по приведенным выше графикам, даже при замене одного из полюсов объекта на положительное значение, система все равно остается работоспособной, хотя и с худшими характеристиками быстродействия и качества переходных процессов.

Из выше изложенного можно сделать следующие выводы: применение гибкой ОС с повышенной частотой среза несет в себе значительное повышение робастности синтезируемой системы, которую можно с успехом применить в условиях, когда характеристики объекта могут значительно варьироваться. Однако данный метод требует применения более высокопроизводительных микроконтроллеров, что ведет к повышению стоимости системы.

[1] Хаджинов, М.К. Система автоматизированного проектирования квазимодального регулятора / М. К. Хаджинов. – Минск: Доклады БГУИР, № 1, 2010. С. 33-37.