

Лутай С. Н., к. т. н. доц. каф. ЭКТСУ
Кобылянский Б. Б., ст. преподаватель каф. ЭКТСУ

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ НАСТРОЙКАМИ РЕГУЛЯТОРОВ

Постановка проблемы, связь с научными и практическими задачами.

Для поддержания скорости вращения приводного механизма и натяжения обмоточной ленты современные обмоточные машины оборудуются цифровыми электромеханическими системами автоматического поддержания этих технологических параметров на заданном уровне.

Анализ последних достижений и публикаций по данной проблеме. В [1-3] выполнен синтез непрерывных робастных регуляторов, наблюдателей и компенсаторов для трех радиусов размотки кружка с обмоточной лентой – начального, среднего и конечного. Естественно, что эти регуляторы, наблюдатели и компенсаторы имеют различные коэффициенты усиления для разных радиусов размотки. Использование регуляторов, рассчитанных для одного какого либо радиуса кружка ленты – например среднего, начального либо конечного для работы системы управления во всем диапазоне изменения радиусов размотки приводит на определенных радиусах размотки либо к излишнему затягиванию времени переходных процессов, либо к повышению колебательности вплоть до потери устойчивости [3].

Цель и задачи работы. Целью статьи является сравнение динамических характеристик систем двухканального управления обмоточной машиной по каналам регулирования скорости вращения приводного механизма и натяжения обмоточной ленты с различными настройками регуляторов состояния.

Изложение материала исследования, полученных научных результатов. Для синтеза систем управления разработаны математические модели обмоточной машины, как объекта системы управления по каналам регулирования натяжения обмоточной ленты и скорости вращения приводного механизма с учетом исполнительных двигателей приводного и тормозного механизмов.

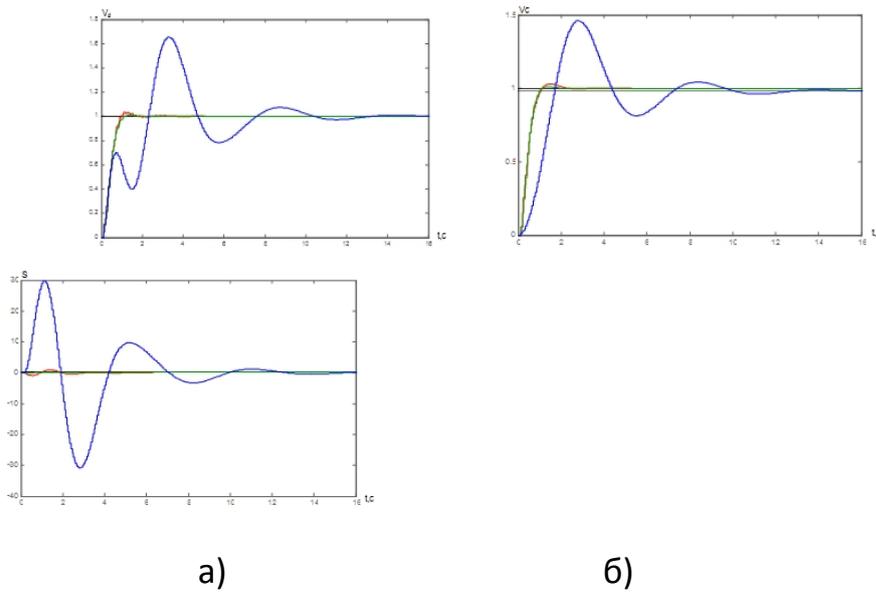


Рис. 1. Переходные процессы а) скорости двигателя V_d ; б) скорости схода ленты V_c ; в) натяжения ленты S в цифровой системе робастного управления бумагообмотчиком ИЖ по заданию на скорость приводного двигателя

Результаты моделирования. В качестве примера на рис. 1 показаны переходные процессы скорости приводного двигателя а), силы упругости б), скорости редуктора в) и натяжения г) по заданию на регулятор скорости робастной системы управления по заданию на регулятор скорости, а на рис. 2 показаны переходные процессы тех же переменных состояния по заданию на регулятор натяжения обмоточной машины для трех радиусов размотки.

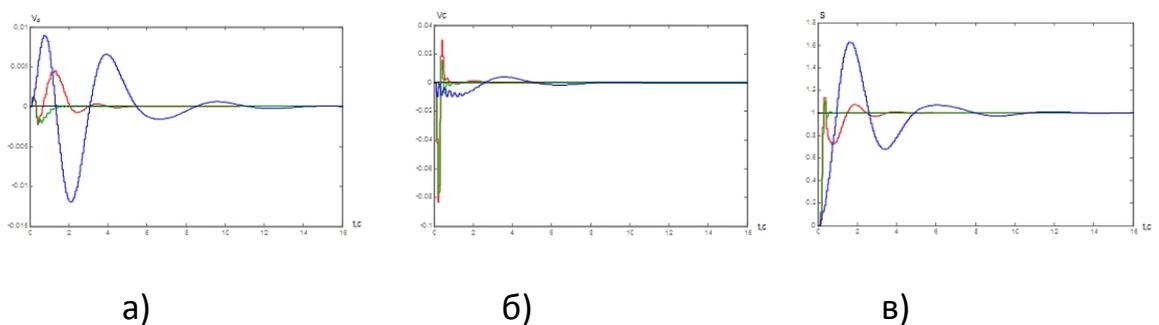


Рис. 2. Переходные процессы а) скорости двигателя V_d ; б) скорости схода

ленты V_c ; в) натяжения ленты s в цифровой системе робастного управления бумагообмотчиком ИЖ-32 по заданию на натяжение обмоточной ленты

Выводы из проведенного исследования, перспективы этого направления. Выполнено сравнение динамических характеристик систем управления скоростью вращения приводного механизма и натяжения обмоточной ленты с различными настройками регуляторов состояния. Приведен пример синтеза робастного управления для двухмассовой модели.

С помощью робастных регуляторов удалось получить приемлемые показатели качества для всего диапазона изменения радиусов размотки обмоточной машины по мере выработки кружка с обмоточной лентой.

Установлено, что с помощью синтезированных робастных регуляторов для усовершенствованных математических моделей удастся сократить время переходных процессов в 1,5-2 раза по сравнению с системой с типовыми регуляторами.

Литература:

1. Кузнецов Б.И., Новоселов Б.В., Чаусов А.А. Проектирование взаимосвязанных систем управления К.: Техника, 1994.-232с.
2. Кузнецов Б.И., Новоселов Б.В., Богаенко И.Н. Проектирование систем со сложными кинематическими цепями. Киев, Техника. 1996.-282с.
3. Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В. Синтез электромеханических систем со сложными кинематическими цепями. Харьков, УИПА.2005.–511 с.