

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБМОТОЧНЫМИ МАШИНАМИ С РАЗЛИЧНЫМИ НАСТРОЙКАМИ РЕГУЛЯТОРОВ СОСТОЯНИЯ

Выполнено сравнение динамических характеристик систем управления обмоточными машинами с различными настройками регуляторов состояния. Приведен пример динамических характеристик синтезированной системы робастного управления.

Виконано порівняння динамічних характеристик систем управління обмотувальними машинами з різними налаштуваннями регуляторів стану. Наведено приклад динамічних характеристик синтезованої системи робастного управління.

This article deals with dynamic characteristics comparison for winding machine with different state regulators. The example of dynamic characteristics for such robust control system synthesis is given.

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.

Результаты моделирования. В качестве примера на рис.1 показаны переходные процессы следую-

щих переменных состояния: скорости приводного двигателя, скорости схода ленты и натяжения ленты робастной системы управления бумагообмотчиком ИЖ по заданию на регулятор скорости приводного двигателя.

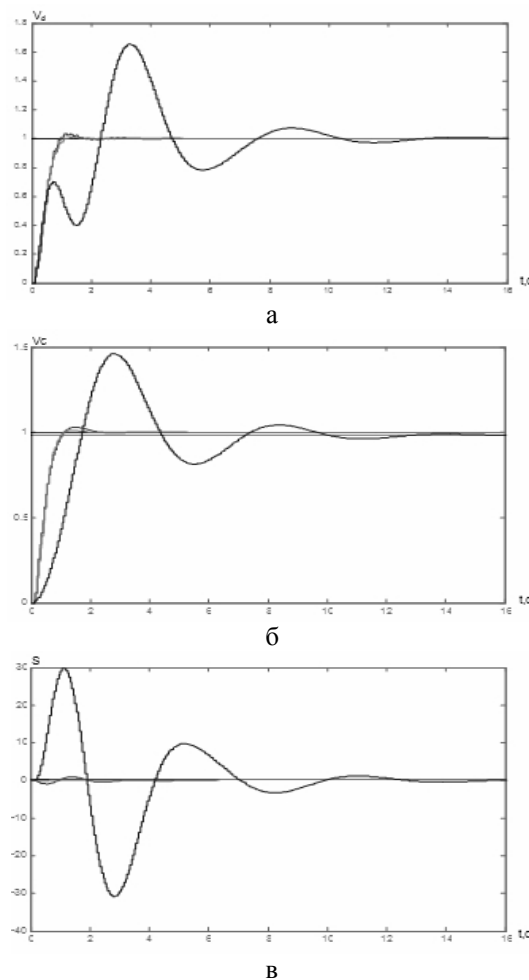


Рис.1. Переходные процессы скорости двигателя V_ω (а); скорости схода ленты V_c (б); натяжения ленты S (в)

На рис. 2 показаны переходные процессы тех же переменных состояния по заданию на регулятор натяжения обмоточной ленты для трех радиусов размотки.

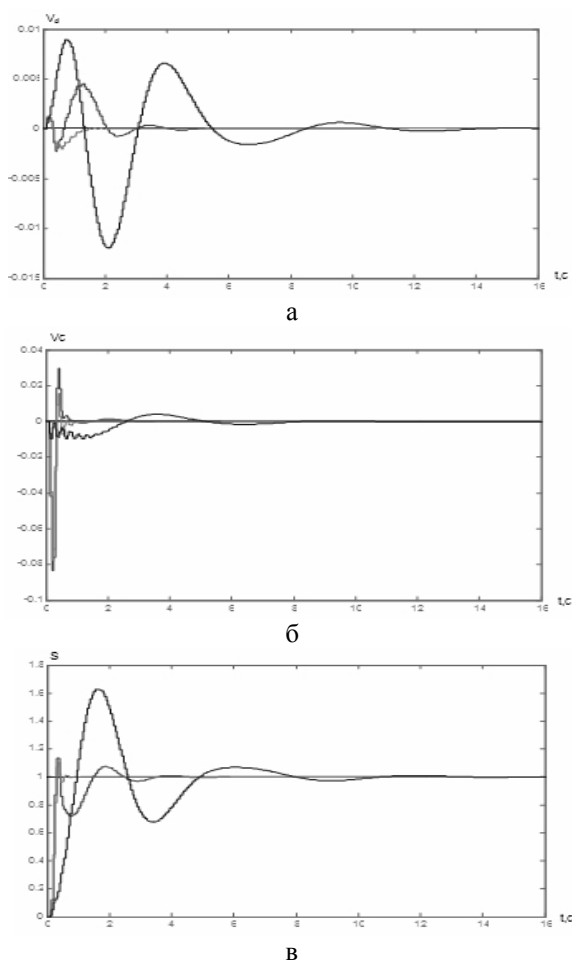


Рис.2. Переходные процессы: скорости двигателя V_ω (а); скорости схода ленты V_c (б); натяжения ленты S в цифровой системе робастного управления бумагообмотчиком ИЖ-32 по заданию на натяжение обмоточной ленты (в)

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.

Список использованной литературы

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

Получено 27.05.2011



Кузнецов Борис Иванович,
д.т.н., профессор, зав. отделом
НТЦ МТО НАН Украины,
61106, г. Харьков,
ул. Индустриальная, 19
E-mail: bikuznetsov@mail.ru



Коломиец Валерий Витальевич,
к.т.н., доцент УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская, 16



Василец
Татьяна Ефимовна
к.т.н., доцент, УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16



Лутай
Сергей Николаевич
к.т.н., доцент, УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16



Кобылянский
Борис Борисович,
ассистент УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская, 16