

Украинская инженерно – педагогическая академия
**ЦИФРОВОЕ РОБАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУХКАНАЛЬНЫМ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ОБМОТОЧНОЙ МАШИНЫ**

Розроблено метод цифрового робастного управління двоохканальним електроприводом обмотувальної машини з урахуванням пружних елементів як двомасової системи для стабілізації динамічних характеристик системи управління обмотувальною машиною. Наведено приклад динамічних характеристик такої системи.

Разработан метод цифрового робастного управления двухканальным электроприводом обмоточной машины с учетом упругих элементов как двухмассовой системы для стабилизации динамических характеристик системы управления обмоточной машиной. Приведен пример динамических характеристик такой системы.

This article deals with the questions of dynamic characteristics stabilization for winding machine control system with the help of robust control for winding machine with elastic elements as three– masses system. The example of dynamic characteristics for such system is given.

Постановка проблемы. Обмоточная машина как объект управления натяжением обмоточной ленты и скоростью вращения приводного механизма является нестационарным объектом, параметры которого изменяются в широких пределах в процессе работы [1-3]. Наиболее существенное изменение параметров обмоточной машины происходит по мере выработки обмоточной ленты с кружка в процессе обмотки кабелей.

Анализ последних достижений. Применение оптимальных по квадратичным критериям качества регуляторов для регулирования скорости вращения приводного механизма и натяжения обмоточных лент обмоточных машин позволяет получать высокие показатели качества процесса регулирования для достаточно сложных моделей обмоточных машин как объектов управления [1]. При изменении параметров и структуры математической модели объекта управления естественно изменяются параметры и структура оптимального регулятора и оптимального наблюдателя. Для упрощения технической реализации такой системы управления целесообразно параметры оптимального регулятора и оптимального наблюдателя не менять, а настроить их на один наиболее характерный режим работы системы.

Цель статьи. Целью данной статьи является построение системы управления скоростью вращения приводного механизма и натяжением обмоточных лент, нечувствительных к изменению параметров модели обмоточной машины как объекта управления с помощью робастных регуляторов.

Рассмотрим вопрос стабилизации динамических характеристик оптимальной системы управления обмоточной машиной, замкнутой через оптимальный наблюдатель при изменении параметров математической модели обмоточной машины как объекта управ-

ления с помощью робастной системы управления для работы во всем диапазоне изменения радиусов размотки кружка с лентой без прямого измерения радиуса схода ленты.

Введем вектор внешних воздействий $\vec{w}(k)$, компонентами которого являются задающее воздействие скорости вращения приводного механизма и натяжения обмоточной ленты, а также помехи измерения ошибок измерения скорости вращения приводного механизма, натяжения обмоточной ленты, а также фиктивные ошибки измерения вспомогательных переменных системы, на которых реализуются цифровые интеграторы. Введем вектор измеряемых переменных $\vec{y}(k)$, компонентами которого являются ошибки регулирования скорости вращения приводного двигателя и натяжения обмоточной ленты и вспомогательные переменные, на которых реализуются цифровые регуляторы. В вектор контролируемых переменных $\vec{z}(k)$ включим ошибки регулирования скорости вращения приводного механизма и натяжения обмоточной ленты, вспомогательные переменные на которых реализуются цифровые интеграторы, а также управляющее воздействие.

Для получения приемлемых показателей качества синтезируемой системы в вектор контролируемых переменных $\vec{z}(t)$ включим ошибку системы, переменные состояния системы, которые нужно ограничивать, а также компоненты вектора управления $\vec{u}(t)$. Причем, роль весовых матриц в критерии качества выполняют матрицы C_1 , D_{11} и D_{12} , с помощью которых формируется вектор контролируемых переменных $\vec{z}(t)$

Как показали исследования, переходные процессы в синтезированной таким образом системе практически не зависят от радиуса размотки и совпадают с переходными процессами, соответствующими сред-

нему радиусу размотки. В качестве примера на рис.1. показаны переходные процессы скорости вращения двигателя V_d , силы упругости F_y и скорости приводного механизма V_n в робастной системе управления обмоточной машиной ИЖ – 32 как двухмассовой электромеханической системы.

Выводы из проведенного исследования, перспективы этого направления. Таким образом, в данной работе для стабилизации динамических характеристик цифровой системы управления обмоточной машиной при выработке кружка с лентой в ходе обмотки предложено использовать робастный регулятор. При этом робастное управление представляет собой управление по полному вектору состояния системы. Для определения коэффициентов усиления обратных связей по векторам состояния наблюдателя и коэффициентов усиления наблюдателя необходимо решить две системы уравнений Риккати.

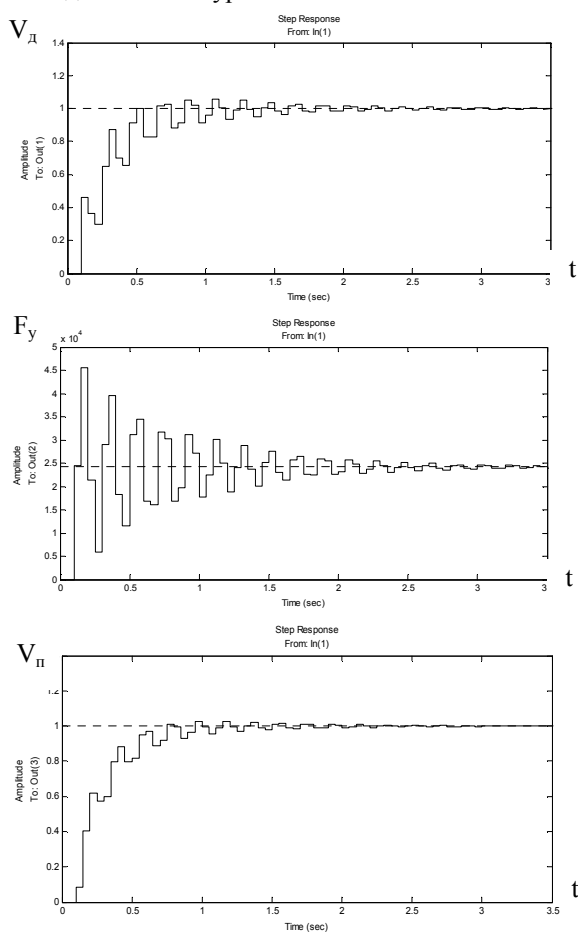


Рис.1. Переходные процессы в робастной системе управления обмоточной машиной ИЖ -32

Список использованной литературы

1. Кузнецов Б.И., Богаенко К.И., Никитина Т.Б. Чувствительность оптимального цифрового компенсатора трехмассовой обмоточной машины // Автоматизация виробничих процесів.– 2003.– №2(17).– С. 101-106.

2. Кузнецов Б.И., Чаусов А.А., Шурло О.В. Цифровая модель обмоточной машины как трехмассовой системы //Вестн. нац. ун-та «ХПИ»– 2003. – №10.– Т.2 – С. 313-314.

3. Кузнецов Б.И., Чаусов А.А., Шурло О.В. Динамические характеристики обмоточной машины как двухмассовой системы при цифровом управлении // Машиностроение и техносфера XXI века // Сб. труд. МНТК – Донецк: ДонНГУ.– 2003.– Т.2.– С. 112-117.

Получено 23.06.06



Кузнецов
Борис Иванович, д.т.н.,
профессор, УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16



Никитина
Татьяна Борисовна,
к.т.н., доцент, УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16



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



Шурло
Ольга Владимировна,
ассистент, УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская, 16



Варфоломеев
Алексей Алексеевич
ассистент УИПА,
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16



Волошко
Александр Валерьевич
Студент УИПА
61003, г. Харьков,
ул. Университетская 16