

СЕРВОПРИВОДЫ С МОДАЛЬНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ И КОМПЕНСАЦИЕЙ ПО ВОЗМУЩЕНИЮ

Сервоприводы, как правило, имеют структуру подчинённого регулирования с тремя контурами регулирования: положения, скорости и тока. Можно настроить все регуляторы сервопривода на любой желаемый полином и тем самым осуществить модальное управление традиционными регуляторами. Рассматриваются сервоприводы с модальным регулятором, наблюдателем и компенсатором возмущений.

ВВЕДЕНИЕ

Высокоточные сервоприводы имеют ограничение по ускорению и узкую зону линейности, преодоление которой входным сигналом часто приводит к автоколебаниям. Требуется не допустить автоколебания при сохранении динамичности сервопривода [1].

I. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Предлагается устранение автоколебаний при помощи использования программатора (задатчика интенсивности) в виде контура второго порядка с ограничением ускорения и введение квадратичной обратной связи по скорости [2]. При включении такого программатора последовательно с сервоприводом переходные процессы затягиваются на 10-30 процентов, но исчезают автоколебания при больших сигналах управления. Чтобы избежать затягивание переходных процессов, предлагается встраивание квадратичной обратной связи по скорости непосредственно в контур управления сервопривода. Сигнал скорости эффективно получать используя наблюдатель, позволяющего создать контур управления с модальным регулятором. При добавлении к наблюдателю интегратора можно одновременно оценивать суммарное воздействие внешних возмущений, приведённых ко входу ОУ. При реализации СУ это выглядит следующим образом. Сигнал управления контуром тока подаётся через ограничитель, соотв. Максимальным силовым возможностям сервопривода. В сигнал управления объектом добавляется оценка возмущения и подаётся на вход ограничителя. С выхода ограничителя сигнал идёт в контур тока и на вход наблюдателя. При тормозящем возмущении разгонный переходный процесс проходит медленнее, а тормозящий быстрее, с сохранением отсутствия перерегулирования при переходе в линейный режим.

II. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Была разработана система управления с наблюдателем и компенсатором возмущений для электропривода на базе синхронного мотора, представленная на рис.1.

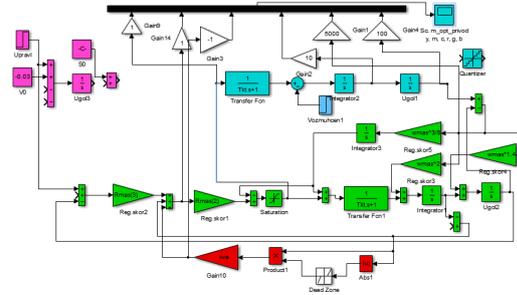


Рис. 1 – Схема системы из Simulink

На рис.2 приведены графики изменения угла, угловой скорости, углового ускорения и сигнала управления контуром тока переходного процесса разворота на 40 град без возмущений.

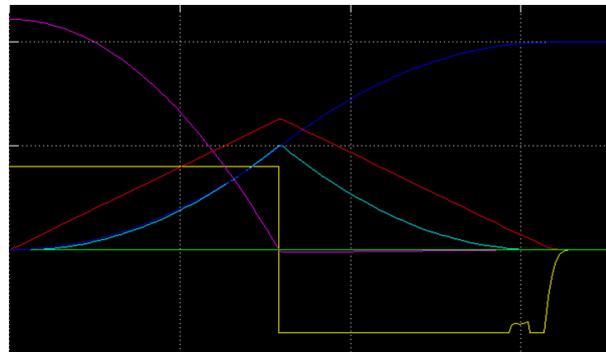


Рис. 2 – Результаты моделирования систем управления с наблюдателем и компенсатором возмущений для безредукторного электропривода.

Результаты моделирования процессов с учётом моментного возмущения на уровне 50 процентов максимального момента двигателя изображены на рис.3. Жёлтым цветом на графике изображен управляющий сигнал. Видны адаптивные свойства СУ и сохраняется характер движения без перерегулирования. Общая длительность переходного процесса увеличивается. Переходные процессы похожи на оптимальные по быстрдействию в виде релейного разгона и торможения с дотягиванием в линейном режиме.

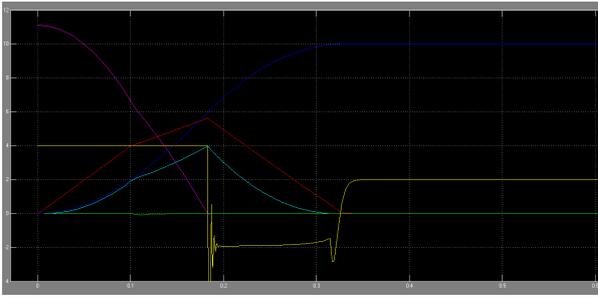


Рис. 3 – Результаты моделирования процессов с учётом моментного возмущения на уровне 50 процентов максимального момента двигателя.

III. Вывод

Таким образом, в сервоприводе с ограничением ускорения квадратичная ОС по скорости не допускает развития автоколебаний при раз-

ных уровнях задающего сигнала и формирует переходные процессы похожие на оптимальные по быстродействию в виде релейного разгона и торможения с последующим дотягиванием процесса в линейном режиме.

1. Хаджинов, М. К. Сервоприводы с квадратичной обратной связью по скорости / М. К. Хаджинов, А. Т. Доманов, А. В. Павлова // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017) = Information Technologies and Systems 2017 (ITS 2017) : материалы междунар. науч. конф. (Республика Беларусь, Минск, 25 октября 2017 года) / редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2017. – С. 72 - 73.
2. Шелег Е.Е. Применение модального дифференциального регулятора в СУ сервопривода / Е.Е. Шелег, М.К. Хаджинов // Информационные технологии и системы. – 2016: материалы международной конференции, БГУИР, Минск, 2016. – С.86-87.