

УДК 621.38

О.П.Шумаков (5 курс, каф. ИУС), А.П. Новицкий, к.т.н., доц.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМОЙ

В системах регулирования гидротурбин одну из важных ролей играют системы автоматического управления исполнительными механизмами. Представляемая система предназначена для управления электрогидравлической следящей системы, состоящей из двух золотниковых гидравлических сервомоторов. Для работы автоматического регулятора наибольшее значение имеют две характеристики исполнительного механизма: а) силовая характеристика, т.е. величина перестановочного усилия на штоке сервомотора, зависящая от смещения распределительного органа; б) скоростная характеристика, определяющая скорость смещения поршня и штока сервомотора в зависимости от положения распределительного органа и от величины сил сопротивления.

Первая определяет чувствительность и точность регулятора, а вторая - быстродействие.

При разработке данной системы использованы реально снятые характеристики сервомотора производства ЛМЗ для Толмачевской ГЭС.

Разрабатываемая система предназначена для замены аналоговой системы автоматического управления ЭГСС, которая имеет следующие недостатки:

- 1) система состоит из большого числа малонадежных компонентов;
- 2) система имеет большие габариты;
- 3) компоненты, из которой состоит система либо сняты с производства, либо выпускаются в ограниченных количествах, что затрудняет серийное производство системы;
- 4) система трудна в наладке; каждая изменяемая величина задается потенциометром, число которых превышает два десятка; фактически наладка системы осуществлялась ее создателем;
- 5) сложна методика расчета блока в составе системы регулирования гидротурбины;
- 6) представляется сложным сопряжение такой системы с современными цифровыми регуляторами.

Основные требования к создаваемой системе:

- 1) параметры блока, с точки зрения автоматического управления должны быть не хуже, чем в аналоговой системе;
- 2) блок должен быть конструктивно удобным для встраивания в шкаф регулятора гидротурбины, а также удобным для автономной работы;
- 3) блок должен быть реализован на базе микропроцессорной техники, что позволит сделать систему более гибкой и пригодной для модернизации;
- 4) блок должен иметь интерфейс связи с регуляторами как нового типа (цифровыми), так и старого типа (аналоговыми);
- 5) настройка всех коэффициентов должна быть только программной от ЭВМ;
- 6) должна быть простая методика расчета всех коэффициентов блока;
- 7) должна быть возможность выбора типа управляющего сигнала: либо токовый, либо ШИМ.

В процессе анализа и проектирования системы было принято решение выполнить блок управления на базе контроллера PIC17c766 фирмы Microchip. Данный контроллер является высокопроизводительным 8-ми битным RISC контроллером, содержащим в себе необходимую периферию (USART, АЦП, ШИМ). Данный контроллер позволяет выполнять алгоритм, синтезированный для управления ЭГСС, в таймерном интервале 0,5

мс, что позволяет добиться характеристик управления (точность и быстродействие) не хуже чем в аналоговой системе.

В ходе испытаний и экспериментов, в алгоритм управления были введены дополнительные звенья регулирования. Это позволило улучшить качество переходных процессов. Однако в некоторых режимах из-за квантования управляющего сигнала, видна особенность цифровых систем управления. Это не сказывается на работе системы регулирования гидротурбины в целом, но представляет интерес для дальнейшей доработки системы. Возможно, в следующей версии системы разрядность ЦАП, ШИМ и АЦП будет повышена.

Блок может быть подключенным к цифровому регулятору с помощью LPT- порта в режиме SPP. Это позволяет передавать как уставки от регулятора в систему управления ЭГСС, так и параметры, и внутренние величины от БУ ЭГСС в регулятор.

Система также может получать уставку от аналогового регулятора с помощью токового сигнала. Все сигналы обратных связей вводятся с помощью токового сигнала. Если на сервомоторе используются не токовые датчики, то необходимо ставить преобразователи сигналов.

Настройка системы производится с помощью СОМ-порта от персонального компьютера или Notebook. Система позволяет автоматически калибровать датчики обратных связей, автоматически определять смещения и вносить поправки, связанные с несовпадением электрического и гидравлического нуля. Система позволяет снимать характеристики сервомотора.

В настоящее время разработанная система проходит испытания в составе регулятора гидротурбины для Толмачевской ГЭС. При успешном завершении испытаний система будет принята за базовую и будет использоваться во всех регуляторах производимых для гидротурбин ЛМЗ.