

Н.М. Трипутень доц., О.А. Бойко ассист.

РАЗРАБОТКА НЕЧЁТКОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМ ОБЪЕКТОМ НА ОСНОВЕ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих современными знаниями и практическими навыками, является одной из важнейших задач учебных заведений. В связи с этим при подготовке молодых специалистов большое внимание уделяется совершенствованию содержания, методов и средств обучения. Последнее предполагает укрепление и развитие материально-технической базы учебных структур путём внедрения технических средств обучения, оснащения лабораторий и кабинетов новейшим оборудованием и приборами, модернизации лабораторных стендов и макетов, с учетом последних достижений науки и техники на современной компонентной базе.

На кафедре автоматизации и компьютерных систем Национального горного университета внедрён в учебный процесс лабораторный стенд, представляющий собой аппаратно-программный комплекс и включающий в себя тепловой объект управления, аппаратное и программное обеспечение системы автоматического управления (САУ).

Аппаратная часть системы автоматического управления создана на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) VIPA System 200 V. ПЛК в системе автоматического управления выступает в качестве модуля удаленного аналогового ввода-вывода. Программная часть САУ включает в себя программное обеспечение программируемого логического контроллера, предназначенного для организации вычислительных процессов, и программное обеспечение персонального компьютера выполненного на основе HMI/SCADA системы zenon Supervisor 7.0 предназначенного для реализации человеко-машинного интерфейса и различных типов регуляторов.

Данный стенд позволяет решать широкий круг задач, связанных с изучением технических средств систем автоматизации, исследованием методов идентификации и законов управления технологических объектов, получения практических навыков программирования систем автоматизации в реальном масштабе времени. Однако базовые аппаратно-программные средства лабораторного стенда не позволяют исследовать САУ с нечётким регулятором / 1 /, что ограничивает его применение в учебных целях. Поэтому разработка нечёткого регулятора и его реализация на основе указанных программно-технических средства для управления реальным объектом позволит студентам исследовать возможности современных САУ, управляющие устройства которых моделируют интеллектуальную деятельность человека.

Нечеткий регулятор представлен на рис. 1.

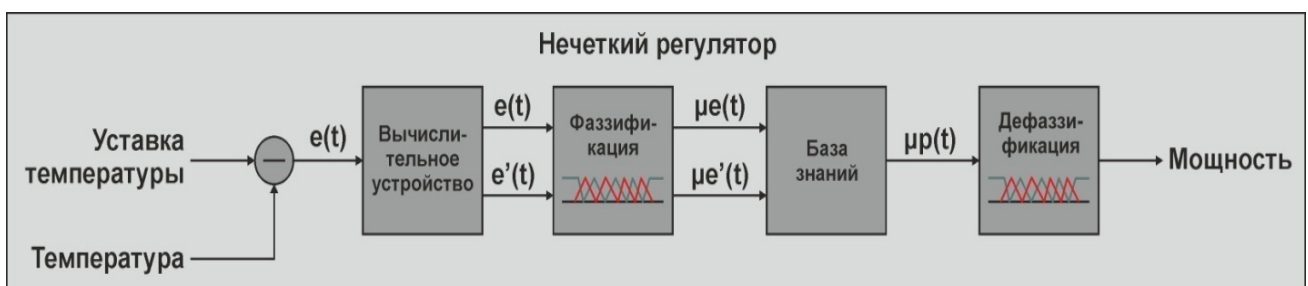


Рис. 1 - Структурная схема нечёткого регулятора теплового объекта

На вход нечеткого регулятора подается ошибка регулирования $e(t)$, которая вычисляется как разность между уставкой температуры и действующей температурой в тепловом объекте. Затем в вычислительном устройстве определяется скорость изменения ошибки $e'(t)$, как разность ошибок за текущий период времени и предыдущий период времени соответственно. В блоке фазификации осуществляется переход числовых переменных $e(t)$ и $e'(t)$ к лингвистическим. После этого по сформированным в базе знаний логическим правилам осуществляется логический вывод по управлению тепловым объектом (табл.1).

База знаний нечёткого регулятора

Таблица 1

e/e'	БО	СО	МО	Н	МП	СП	БП
БО	БО	БО	БО	БО	БО	БО	БО
СО	БО	БО	БО	БО	СО	МО	МО
МО	БО	БО	СО	МО	Н	Н	МП
Н	БО	СО	МП	МП	СП	БП	БП
МП	МО	МП	СП	БП	БП	БП	БП
СП	СП	СП	БП	БП	БП	БП	БП
БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП

В таблице 1 приведены значения лингвистической переменной: БО – большое отрицательное; СО – среднее отрицательное; МО – малое отрицательное; Н – нормальное; МП – малое положительное; СП – среднее положительное; БП – большое положительное.

Управляющее воздействие в виде логической переменной поступает в блок дефазификации, где преобразуется к численному значению мощности электронагревательного элемента.

На рис. 2 приведены результаты управления тепловым объектом с разработанным нечётким регулятором.

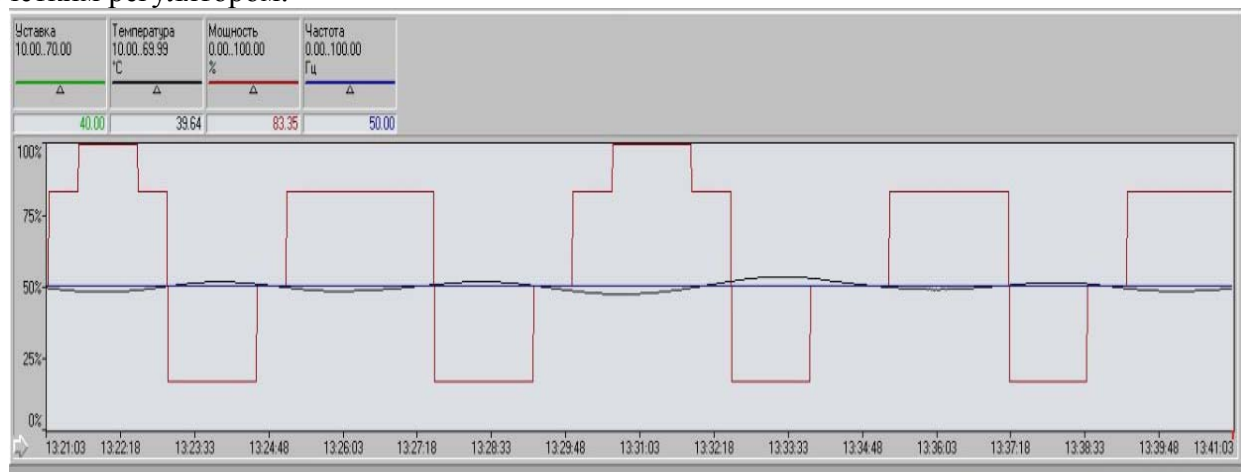


Рис. 2 - Результаты управления тепловым объектом

Предложенная САУ позволяет выполнять исследования качества её функционирования при изменении периода управления, количества термов лингвистических переменных, различных алгоритмов фазификации, дефазификации и построения базы знаний.

Список литературы

1. Гостев В.И. Нечёткие регуляторы в системах автоматического управления. К. Радіаматор, 2008.- 972 с.