



УДК 681.5.011(075.8)

РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЕПЛОВОГО ОБ'ЄКТА З ВИКОРИСТАННЯМ SCADA СИСТЕМ

Є. К. Воскобойник, О. О. Бойко, В. В. Загорудько, Д. В. Славінський
(Украина, ДВНЗ «Национальный горный университет», Днепр)

Постановка проблеми. Процесс разработки системы автоматизированного управления тепловым объектом рассматривается на базе лабораторного стенда для исследования теплового объекта являющегося частью “Учебного центра компании СВ АЛЬТЕРА при кафедре Автоматизации и компьютерных систем” Национального горного университета. Устройство стенда приведено на рис. 1.

Целью настоящей работы является разработка системы автоматического управления, которая должна обеспечивать:

- доведение температуры в камере до заданного значения при заданном диапазоне расхода воздуха в системе;
- поддержание температуры в камере на заданном уровне при заданном диапазоне расхода воздуха в системе;
- визуализацию и контроль функционирования стенда теплового объекта;
- управление скоростью вращения вентилятора с целью создания возмущающего воздействия;
- регистрацию параметров процессов в тепловом объекте.

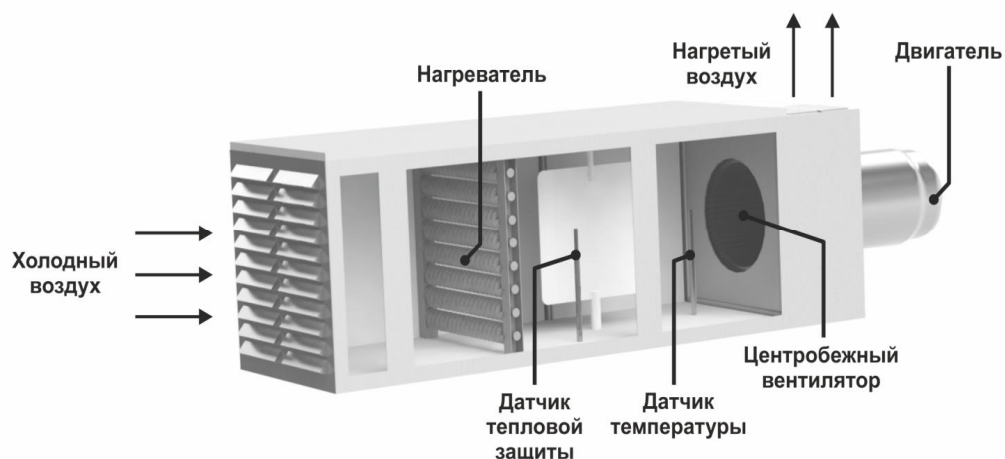


Рис. 1. Устройство лабораторного стенда для исследования теплового объекта.

На первом этапе в непрерывной форме синтезирован регулятор, реализующий пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) закон управления.



На втором этапе на персональном компьютере выполнена программная реализация синтезированного цифрового регулятора. Кроме того, выполнена программная реализация цифровой модели объекта управления.

На третьем этапе разработаны и реализованы аппаратные элементы системы управления.

Разработка системы управления начинается с исследования объекта управления. При этом снимаются динамические и статические характеристики объекта, после чего выполняется идентификация объекта управления.

Снятие динамической характеристики производится методом ступенчатого воздействия. Значения динамической характеристики теплового объекта снятые при постоянной скорости потока соответствующей частоте 50 Гц приведены в таблице 1, а сама характеристика на рис. 2.

Таблица 1

Значения температуры динамической характеристики

Время, сек	0	30	60	90	120	150	180	210	240
Температура, °С	27.6	27.7	28.7	30.4	32.5	34.6	36.5	38.2	39.8
Время, сек	270	300	330	360	390	420	450	480	510
Температура, °С	41.1	42.3	43.2	44.1	44.7	45.3	45.7	46.1	46.4
Время, сек	540	570	600	630	660	690	720	750	780
Температура, °С	46.7	46.9	47.1	47.3	47.6	47.6	47.7	47.7	47.7

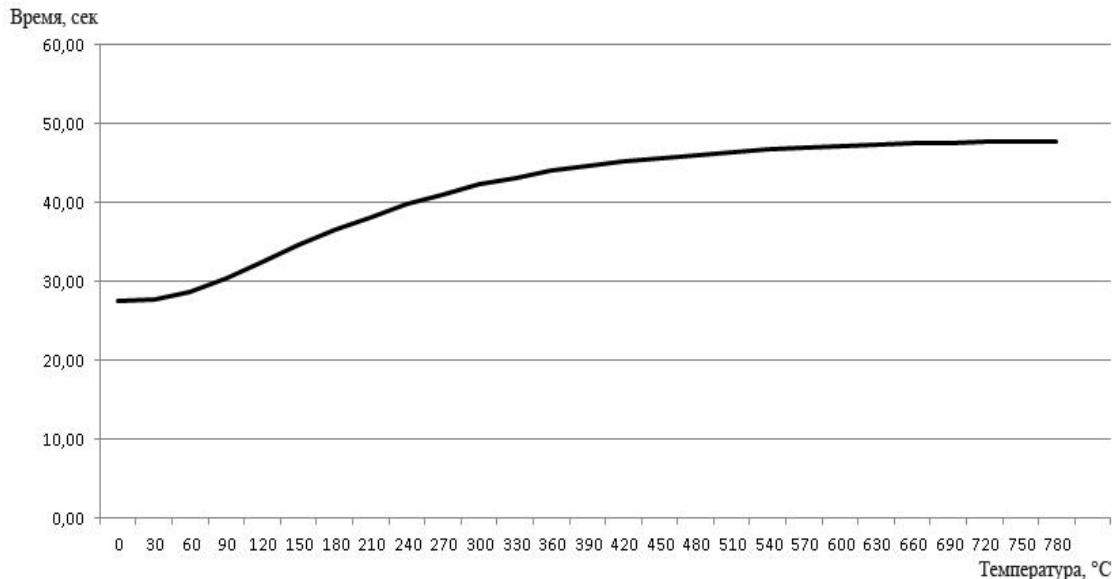




Рис. 2. Рис. 2. Динамическая характеристика теплового объекта

Для построения статической характеристики необходимо получить не менее двух установившихся значений, не считая начального значения. Уставка мощности нагревателя теплового объекта может изменяться в диапазоне от 0 до 100. Значения статической характеристики снятые при постоянной скорости потока соответствующей частоте 50 Гц приведены в таблице 2, а сама характеристика на рис. 3.

На основании полученных динамических и статических характеристик выполняется идентификация объекта управления, выбирается соответствующий тип регулятора, его структура и выполняется расчет его параметров. В качестве регулятора используем пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

После разработки аппаратного обеспечения системы автоматизированного управления начинается разработка программного обеспечения.

Основной задачей программного обеспечения программируемого логического контроллера является реализация ПИД регулятора предназначенного для поддержания температуры в камере теплового объекта, а также обеспечения доступа к параметрам ПИД регулятора, температуре в камере, скорости вращения вентилятора и мощности нагревателя из SCADA системы zenon.

Таблица 2

Значения температуры статической характеристики

Мощность, %	0	20	40	60	80	100
Температура, °С	28.4	32.28	36.10	40.01	43.89	47.7

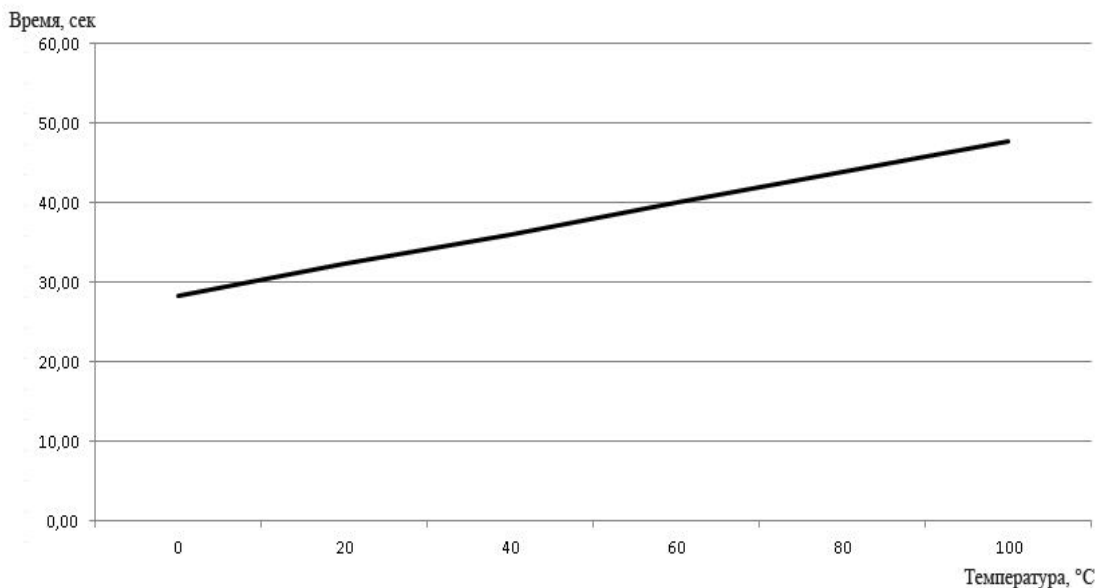


Рис. 3. Статическая характеристика теплового объекта

Выводы. Использование данного подхода при разработке системы автоматического управления непрерывным объектом на базе теплового объекта позволяет эффективно создавать завершённую аппаратно-программную часть цифровых САУ с использованием Scada систем.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Втюрин В.А., Основы АСУТП. Учебное пособие для студентов специальности 220301 “Автоматизация технологических процессов и производств” (по отраслям), Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова, 2006, – с.154.
2. Дьяконов В.П., MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.
3. Сергиенко А.Б., Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2007. – 751 с.