

УДК 621

Н.В. Иванова (4 курс, каф. САУ), С.В. Рассказов (асп. каф. САУ)

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕМ ПОМЕЩЕНИЙ (моделирование, система загрузки и отладки через Internet)

В работе рассмотрены особенности модернизации системы кондиционирования помещений. Действующее оборудование имеет только локальное управление, элементы установки распределены по всему зданию. Поэтому поставлена задача проектирования системы централизованного управления на основе программируемого контроллера.

Система кондиционирования состоит из вентиляционной машины, двух холодильных машин и системы фенкойлов. Вентиляционная машина забирает снаружи воздух и подает его в различные помещения. Холодильные машины производят охлаждение воды до 8°C. В фенкойлах происходит охлаждение воздуха до заданной температуры за счет теплообмена с холодной водой. Регулирование температуры производится клапаном, который блокирует подачу воды в фенкойл. Регулирующий клапан построен на основе теплового реле. В ходе проектирования и испытания системы были учтены следующие факторы:

- переменные параметры системы;
- большое чистое запаздывание, связанное с особенностями устройства управления кондиционером (почти 15 сек.);
- нелинейность характеристики регулирующего клапана.

Использование традиционных методов коррекции такой системы положительных результатов не принесло: амплитуда автоколебаний выходного параметра достигала 50%. В связи с этим возникла необходимость в моделировании системы.

При моделировании перед нами стояли проблемы, связанные:

- с отсутствием математического описания регулятора калорифера и объекта;
- с реализацией нелинейного широтно-импульсного регулятора;
- с переменными параметрами моделируемого объекта.

Математическое описание объекта выполнено по экспериментальным переходным характеристикам нагревания и охлаждения воздуха в помещениях при соответствующих воздействиях. В результате обработки данных методом площадей получили описание объекта управления в виде апериодического звена с переменными параметрами при нагревании и охлаждении воздуха в помещении. Широтно-импульсный модулятор построен на основе генератора пилообразного сигнала и релейного элемента.

Синтез свелся к выбору регулятора, при котором заданное значение температуры воздуха в установившемся режиме имеет минимальные отклонения.

Итогом моделирования стал выбор комбинированного способа управления с использованием нелинейного регулятора в контуре регулирования по отклонению.

Использование такого способа управления позволило уменьшить амплитуду колебаний температуры воздуха внутри помещений до $\pm 0,3^\circ\text{C}$ вместо $\pm 1^\circ\text{C}$ при использовании только контура регулирования по отклонению.

Разработанная система оснащена операторской панелью, которая обеспечивает управление системой в ручном режиме и настройку ее параметров. Функции операторской панели дублируются в WEB-интерфейсе, что обеспечивает возможность управления с удаленного компьютера, подключенного к сети Internet. Подключение контроллера к сети Ethernet, хранение HTML документов и специализированных скриптов обеспечивается WEB-модулем. Сигнализация о неисправностях, удаленная настройка температур, а также включение и выключение установки производится через SMS-сообщения. При этом для определения прав доступа к настройкам используются особенности протокола SMS.