

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НАСТРОЕК РЕГУЛЯТОРА ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ В ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЕ

Щербич А.В.

Научный руководитель – Волынская Е.Л., к.т.н., доцент  
Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

Целью данной работы является выбор каналов управления холодильной камерой на основе линеаризации ее динамической модели. Для этого холодильная камера проанализирована как многомерный объект автоматического регулирования, выполнена линеаризация ее динамической модели и получены передаточные функции, которые позволяют исследовать каналы управления. Предложенная модель может быть использована для синтеза комбинированных систем регулирования температуры в холодильной камере в зависимости от загрузки холодильной камеры и температуры окружающей среды, а также для определения оптимальных настроек автоматических регуляторов.

Задачей системы автоматического регулирования холодильной камерой является поддержание в заданных пределах температуры  $T_k$  внутренней полости камеры. Подвод тепла в холодильную камеру осуществляется, во – первых, за счет разности температуры окружающей среды  $T_s$  и температуры внутри камеры  $T_k$  (теплопереход через стенку); и, во – вторых, за счет загрузки холодильной камеры предметами, температура которых отлична от  $T_k$ .

Используя уравнения тепла, прошедшего через стенку в единицу времени; количество тепла, вносимого в камеру во время загрузки, и другие математические зависимости было получено дифференциальное уравнение холодильной камеры, которое является линейным с постоянными коэффициентами. Таким образом, была получена математическая модель холодильной камеры в предположении неизменности температуры окружающей среды. Решая полученное уравнение с помощью преобразования Лапласа, получили передаточную функцию объекта управления. Данная передаточная функция была проанализирована на соответствие заданных показателей качества. Так как исходная система являлась статической, то график изменения температуры от времени показал, что данная система не удовлетворяет заданным параметрам по точности. Для достижения необходимой точности было принято решение о введении в систему ПИ-регулятора, который, обладая свойством астатизма, сводит статическую ошибку к нулю. Расчет параметров регулятора (коэффициента усиления  $k$  и времени интегрирования  $T_i$ ) проводился исходя из максимальной степени устойчивости. В результате получили, что применение ПИ-регулятора позволяет достичь заданной температуры в холодильной камере за достаточно малый промежуток времени, процесс регулирования является аperiodическим, отсутствует ошибка регулирования.

Можно сделать вывод, что полученная математическая модель позволяет определить оптимальные настройки регуляторов (в данном случае ПИ-регулятора), а также разработать программу управления в системе АСУТП, которая позволит повысить качество регулирования процесса и эффективность использования хладоносителей путем учета колебаний температуры в холодильной камере в зависимости от объема загрузки охлаждаемого материала и температуры окружающей среды.