

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СТЕРЖНЕ

Температура является распределенным и часто используемым параметром при управлении технологических процессов. При разработке алгоритмов управления встают две задачи, которые приходится решать одновременно: требуется знать динамику канала управления для настройки контуров регулирования температуры; необходимо определить место контроля параметра. Расчет динамики осложнен необходимостью использования уравнений в частных производных. При практической реализации задачу облегчают путем проведения серьезных упрощений. На место установки датчика обращают внимания еще меньше.

С целью исследования аспектов управления тепловыми объектами с распределенными параметрами, разработан стенд. Он состоит из: вентилятора, обеспечивающего конвективный теплообмен; железного стержня, помещенного в пластиковую трубу; электрического нагревателя, который может греть один из концов стержня. Центральным элементом системы управления стендом является контроллер Arduino. К нему подключено пять датчиков температуры, четыре из которых контролируют температуру по длине стержня, а пятый температуру воздуха на выходе. В объекте есть возможность изменять аэродинамические и температурные режимы работы двумя способами: изменением частоты вращения вентилятора, изменением мощности на нагревателе. В стенде предусмотрен контроль частоты вентилятора. Параметры работы могут быть переданы на компьютер для статистической обработки и адаптации к модельным решениям.

Решение задачи управления реальными объектами с распределенными параметрами предполагает синхронизацию с теоретически предпосылками анализа динамики. Для этой цели предлагается реализовывать процесс управления с решением уравнений в частных производных и учетом условий теплообмена. Конвективный теплообмен будет играть существенную роль для данного объекта, что предполагает учет данного явления использованием граничных условий третьего рода.