

УДК 681.5

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ КАНАЛОВ ВОЗДУШНОГО ТЕПЛОВОГО ОБЪЕКТА

Р. А. ГИНДУЛЛИН, А. М. ШИТИК

Научный руководитель Д. А. ГРИНЮК, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

С целью выявления свойств объектов был проведен ряд экспериментов, базой для которых служил контроллер VIPA 200. Он относится к серии средних ПЛК и может реализовать алгоритмы ПИД-регулирования и цифровой фильтрации. Контроллер подключен к оборудованию с тепловыми нагревателями, которые обдувались потоком воздуха. Скорость потока регулировалась путем изменения частоты вращения двигателя вентилятора. В качестве информативных параметров использовались температуры воздуха на входе и на выходе, информация о частоте с привода напрямую и через вторичный преобразователь. Каждый из этих информационных каналов обладает своей особенностью, связанной с источником сигнала и способом попадания во входной регистр контроллера в виде цифровых данных. Контроллер имеет два вида входных аналоговых модулей: 12-bit на сигнал 4-20 мА, и 15-bit настраиваемым.

Управление и фиксация данных осуществлялись с помощью MatLAB через OPC-сервер. Поскольку данные из-за низкого диапазона характеризовались высокой степенью дискретизации, то их пропускали через фильтры. Наиболее простым решением является использование экспоненциального фильтров или скользящего среднего. Исходные данные с входных регистров одновременно пропускались через фильтры низкой частоты с постоянными времени 10 с и 100 с. Работа оценивалась в условиях ступенчатого изменения сигнала задания по частоте с различным размахом, а также при плавном подъеме и опускании частоты с различной скоростью нарастания.

Ограничение по разрядности работы входных АЦП, которые являются стандартом для современных контроллеров, существенно «замыливают» данные и затрудняют извлечение дополнительной информации из шумовых составляющих измерительных трактов.

Встроенные в MatLAB тесты: Jarque-Bera, Lilliefors, Kolmogorov-Smirnov указывают на то, что измерительные каналы подвержены влиянию шумов с нормальным распределением.

Входная температура подвержена влиянию гидродинамики воздушного потока (возможно и температуры двигателя), которые приводят к повышению сигнала измерительного преобразователя θ_{in} с ростом частоты.