

ПРЕДПОСЫЛКИ К СЕЛЕКЦИИ СИГНАЛОВ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПО НЕСКОЛЬКИМ КАНАЛАМ

Введение. В силу дешевизны и простоты реализации наиболее распространёнными системами каскадного управления кондиционированием воздуха являются схемы с расположением нескольких датчиков температуры в контрольных точках помещения. При такой схеме управления контроллер высчитывает и обрабатывает усредненное значение температуры в помещении. Подобные схемы обладают следующими существенными недостатками:

1) имеют место такие режимы работы системы управления, при которых в одной части помещения возможен локальный недогрев воздуха, а в другой части — перегрев, в то время как усреднённое значение температуры останется в допустимом диапазоне;

2) с увеличением количества точек измерения температуры воздуха в помещении происходит нивелирование частных значений сигналов обратных связей и снижение чувствительности системы управления в целом [1].

Основная часть. Проанализируем характер изменения значения средней температуры в помещении с n точками измерения температуры при отрицательном отклонении в одной из точек температуры на 2°C . Значения температур в остальных $(n-1)$ точках будем считать равными желаемой температуре $T_{\text{жел}}$.

Под «отклонением температуры в точке n » понимается значение отклонения реальной температуры $T_{\text{реал}}$ в одной из n точек измерения температуры в помещении от желаемой средней температуры $T_{\text{жел}}$:

$$\Delta T_{\text{откл}(n)} = T_{\text{жел}} - T_{\text{реал}(n)}, ^\circ\text{C}.$$

Значение средней температуры определяется как среднее арифметическое значение температур во всех точках помещения при условии отсутствия ранжирования: $T_{\text{ср}} = \frac{\sum T_n}{n}$.

$$\text{Относительное отклонение средней температуры от желаемого значения } \Delta T_{\text{откл}} : \Delta T_{\text{откл, \%}} = \frac{T_{\text{жел}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{жел}}}, \%$$

При увеличении количества точек измерения значение средней температуры стремится к $T_{\text{жел}}$ и становится менее чувствительным к локальным, даже существенным отклонениям температуры на отдельных рабочих местах (рисунок 1). Причем среднее значение температуры зависит от количества точек измерения нелинейно — при малом количестве точек измерения влияние локального отклонения на значение средней температуры более существенно, чем при схемах с большим количеством точек измерения.

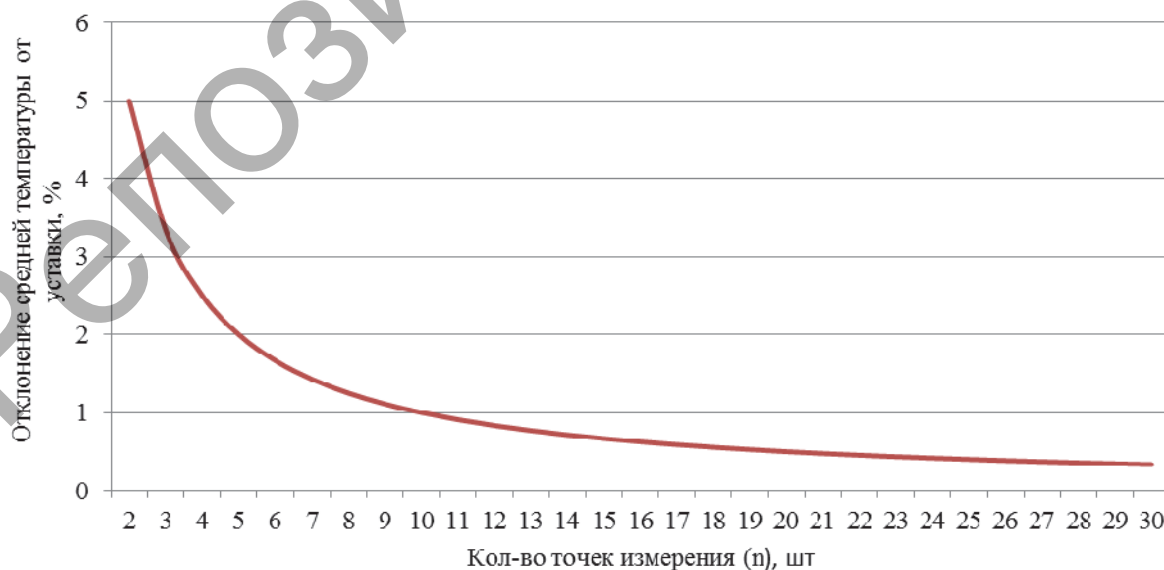


Рисунок 1 — Зависимость средней температуры (при изменении температуры в точке на 2°C) от количества точек измерения

Рассмотрим в качестве примера два возможных варианта функционирования систем кондиционирования воздуха с усреднением температуры в помещении при $T_{\text{жел}} = 20^{\circ}\text{C}$. Из таблицы 1 видно, что при количестве точек измерения температуры в помещении $n = 2$ отклонение в одной из точек температуры на 2°C вызовет отклонение результирующего значения температуры на 1°C , или 5%. В то же время в системе измерения температуры в помещении с количеством точек измерения $n = 10$ такое же отклонение результирующей температуры произойдет при локальном отклонении температуры в одной из точек измерения на 10°C , т. е. реальная температура в этой точке должна достигнуть следующего значения: $T_{\text{реал}} = T_{\text{жел}} - \Delta T_{\text{откл}} = 20 - 10 = 10^{\circ}\text{C}$.

Т а б л и ц а 1 — Расчет среднего значения температуры в помещении в зависимости от количества точек измерения

Количество точек измерения n , шт.	Желаемая температура $T_{\text{жел}}$, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение температуры в точке $\Delta T_{\text{откл}}$, $^{\circ}\text{C}$	Среднее значение температуры $T_{\text{ср}}$, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение температуры от желаемого значения $\Delta T_{\text{откл}}$	
2	20	2	19,00	1,00	5,00
10	20	10	19,00	1,00	5,00

В соответствии с СанПиН такое значение температуры на рабочем месте находится ниже минимально допустимого значения температуры в холодный период года для любого класса работ по энергозатратам. Например, для помещений с категорией работ Па температура воздуха в 10°C находится ниже минимально допустимого значения на 7°C , а оптимального значения — на 9°C . В таких условиях время пребывания работника на рабочем месте не может превышать 1 ч.

Вышеизложенные особенности применения систем управления кондиционированием воздуха в помещениях подтверждают необходимость в ряде случаев применения селекции сигналов обратных связей.

Заключение. Критический анализ систем управления с усреднением значений температур по нескольким каналам показал, что, несмотря на простоту, данный метод не всегда может адекватно оценивать распределенное температурное поле в помещении. Поэтому целесообразно предусмотреть селекцию сигналов обратных связей, которая могла бы решить следующие задачи: 1) обеспечение непрерывного мониторинга температурного поля в помещении; 2) осуществление управления с учетом не только усредненного значения температуры в помещении, но и с учетом значений отклонений температур от среднего; 3) реализация гибких правил усреднения в зависимости от параметров объекта; 4) улучшение динамических характеристик системы кондиционирования воздуха; 5) практическая реализация и простота.

Список цитируемых источников

1. Karpovich, D. S. Management of distributed object using the criterion of generalized error / D. S. Karpovich, S. D. Latushkina // Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream): Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), 2016.

УДК 004.921

П. П. Попко

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ПОТОКОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Введение. Развитие цифровой техники и технологий за последнее десятилетие привело к появлению большого количества новых методов и алгоритмов обработки графической информации. Мощность современных процессоров персональных компьютеров и графических средств визуализации позволяет обеспечить практически любые запросы по обработке графической информации [1]. Для обработки графической информации существуют такие методы и алгоритмы: фильтрации, сегментации, выделения границ. Самые известные алгоритмы: Робертса, Превитта и Собеля. Обработка потоков графической информации может применяться в различных сферах, например в медицине (флюорография, компьютерная томография), безопасность, научные исследования. Инструментарием для получения графических потоков данных может служить рабочая станция с программно-аппаратным обеспечением обработки и визуализации.