
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ
ІМЕНІ Г.Є. ПУХОВА

МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 33

КИЇВ - 2005

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕРМОСТАТ ДЛЯ ЗАПЛАВЛЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ РЕПЕРНЫХ ТОЧЕК

Постановка проблемы. Решение задач контроля температуры твердых, сыпучих, жидких и газообразных сред на объекте стратегического назначения в труднодоступных зонах предлагается осуществлять путем размещения самокалибрующихся датчиков температуры в этих зонах [1, 2]. Такие датчики, как правило, состоят из малогабаритной ампулы с реперным металлом и первичным преобразователем, установленного в термометрический канал ампулы. В качестве первичного преобразователя могут использоваться серийно выпускаемые элементы термометрические медные и платиновые типа ЭЧМ-0183, ЭЧП-0183 или преобразователи термоэлектрические типа ТПП, ТПР, ТХА, ТХК. Внешний диаметр термоэлементов преобразователей не должен превышать 4 мм, а длина корпуса – 180 мм.

Постановка задачи и ее решение. Целью работы является разработка автоматизированного термостата и исследование основных характеристик. Для заплавления малогабаритных ампул реперным металлом разработан термостат, представляющий собой вертикальную электропечь. Основным элементом печи является выравнивающий блок, выполненный из латуни, диаметром 70 мм, высотой 200 мм. Электронагреватель типа ЭНК-М-3 (ООО «ПК «Тесла», г. Обнинск) размещен в винтовой резьбе выравнивающего блока. Печь имеет однозонную обмотку с переменным шагом. Нагреватель изолирован от окружающей среды с помощью теплоизоляторов: одному сверху и снизу и по два – на боковой поверхности. По центру выравнивающего блока расположен термометрический канал, диаметром 30 мм, высотой – 170 мм, в котором размещают ампулу с реперным металлом для заплавления.

Воспроизведение и поддержание заданной температуры осуществляется платой управления по сигналу от термопреобразователя сопротивления типа ТСПТ 206 Pt100, размещенного по центру нагревательной обмотки. В плате управления производится сравнение падения напряжения на прецизионном резисторе с падением напряжения на термопреобразователе сопротивления.

которое отображается на дисплее. Сравнивая текущее значение температуры с заданным, микроконтроллер вырабатывает управляющий сигнал, коммутирующий ключевой элемент, который подает напряжение в обмотку нагревателя, поддерживая температуру в заданных пределах, таким образом, управляет процессом вывода термостата на заданный температурный режим. Управление процессом регулирования отображения температуры на дисплее, задание программы работы термостата и значений параметров производится с панели оператора.

Исследования основных характеристик термостата были выполнены с помощью платинового термометра сопротивления типа ПТС-25 рабочего эталона 1-го разряда и измерителя термометрических прецизионного СА320-1 производства НПП «Спецавтоматика», г. Киев.

Термометр сопротивления был помещен в канал латунной вставки внешним диаметром – 28 мм. Диаметр канала – 8 мм, высота – 165 мм. На рис. 1 показана типичная кривая воспроизведения температуры (450 °С) автоматизированным термостатом. По оси ординат измеренные значения сопротивления платинового термометра СА320 разрешение – 0,005 Ом, что в температурном эквиваленте составляет 0,05 °С. Нестабильность воспроизведения заданного значения температуры, рассчитанная как среднеквадратичное отклонение значений сопротивления ПТС-25 от его среднего значения в температурном эквиваленте составляет $\pm 0,01$ °С. Измеренный вертикальный градиент по каналу латунной вставки составляет 0,03 °С /см.

Вывод. Разработан автоматизированный термостат для реализации процесса заправки малогабаритных ампул реперных температур в диапазоне от 29,76 до 660,323 °С.

Полученные значения нестабильности воспроизведения заданного значения температуры и вертикального градиента термометрическому каналу показали возможность применения термостата для проведения процесса заправки ампул реперных температур металлом.

1. *Курская Т.Н., Иванова Е.П.* Метрологическое обеспечение температурных измерений промышленных средств автоматизации на объектах с повышенным риском пожаробезопасности. // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ