

РАЗРАБОТКА ИИС ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ С ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ

М. Е. Сумской

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»,
г. Барнаул

Статья посвящена разработке информационно-измерительной системы для измерения высоких температур.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, температура, бесконтактные методы, одноканальная ИИС.

Научно-технический прогресс открывает все новые горизонты в получении новых материалов для изготовления устройств, облегчающих физический и умственный труд человека. При этом технологический процесс все чаще использует высокие температуры, огромные давления, скорости близкие к скорости света и т.п. Такие технологические процессы, как получение новых материалов и их очистка методом плавления используют большую тепловую энергию, что требует обязательного контроля и учета расхода этой энергии и выработки методов экономного расхода тепла.

В ряде случаев приходится контролировать динамику температур в процессе изготовления изделия в таких отраслях производства как металлургия, в космических объектах, химической промышленности [1] и т.д. Например, при изготовлении магнитов с большой коэрцитивной силой, синтезе искусственных материалов при больших температурах и давлениях температура должно изменяться с контролируемой скоростью в заданных пределах. Это приводит к необходимости применять средства автоматического управления технологическим процессом, ход которого невозможен без средств измерения параметров отмеченных объектов.

Несмотря на то, что средства (СИ) и методы измерения температуры и других параметров достаточно хорошо разработаны в нефтяной промышленности, они не приемлемы для измерения высоких температур таких, как например в доменных печах, так как эти СИ предполагают непосредственный контакт с объектом измерений.

Бесконтактные СИ температуры существуют в основном двух типов: пирометрические и радиационные. Радиационный СИ требуют дополнительных мероприятий по безопасности жизнедеятельности окружающей среды, потому предпочтительней в этом плане пирометрические первичные измерительные преобразователи температуры (ПИП), которые имеют достаточную точность измерения, а их стоимость, в зависимости от типа ПИП, колеблется в районе 2000 рублей. Так как необходимо иметь информацию о динамике температуры в объекте, то целью нашей работы стала разработка одноканальной измерительной информационной системы (ИИС) для измерения температуры в доменной печи.

На первом шаге работы мы выбрали структуру ИИС прямых измерений (рисунок 1), которая имеет минимальный набор стандартных функциональных блоков [5].

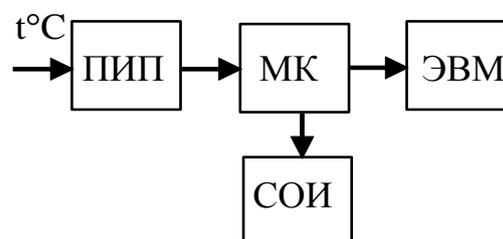


Рисунок 1 – Структурная схема одноканальной ИИС для измерения высоких температур

На основе проработки литературных источников мы обнаружили, что большое число ПИП имеет встроенный универсальный из-

мерительный преобразователь (УИП) и даже вывод информации в кодах двоичной системы координат [4]. Последнее не существенно потому, что микроконтроллер (МК) имеет внутренний АЦП. Предусмотрено подключение средства отображения информации (СОИ) на месте измерения температуры. Основная информация может отображаться на мониторе головной ЭВМ.

Следующая задача – выбор ПИП – оказалась непростой потому, что пирометрические измерители температуры ((IGA10, ISQ10-LO и другие) работают на разном спектре [3, 4]. Разные металлы, хотя и имеют сплошной спектр, но яркость свечения у них разная и меняется с изменением температуры металла, что требует написания разных математических моделей зависимости яркости свечения от температуры.

Мы изучили эту информацию [7] и выявили, что у расплавленных металлов яркость свечения изменяется линейно с ростом температуры, так что можно использовать одну математическую модель, но для разных металлов вводить аддитивные погрешности. Это позволило выбрать ПИП чувствительный к свечению расплавленной меди и использовать математическую модель для расплавленной меди. Для прочих металлов программно можно учитывать аддитивную погрешность измерений.

Решение четвертой задачи у нас связано с написанием пакета программ, предварительной обработки информации. В качестве исходного материала мы взяли математические зависимости свечения жидкого металла от температуры и функцию преобразования выбранного нами ПИП.

Программы написаны в объектно-ориентированной среде WinAVR [6]. Программа состоит из трех частей: объявление библиотеки среды WinAVR, инициализации

выводов МК, собственно программы с выводом результатов измерений на СОИ.

Составлена тестовая задача, которая обрабатывается программой при каждом включении ИИС и проверяет наличие сбоев в программе. Программа имеет открытый доступ для внесения в нее новых поправок и математических моделей, если возникнет необходимость в расширении функциональных возможностей ИИС.

Пакет программ можно использовать в учебном процессе в качестве тренажера для составления новых программ с другими МК и измерительными каналами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химико-технологический процесс и его содержание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xreferat.ru/76/3571-1-himiko-tehnologicheskiiy-process-i-ego-soderzhanie.html> /– Загл. с экрана.
2. Большая Энциклопедия Нефти и Газа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id316490p1.html> – Загл. с экрана.
3. Приборы для измерения температуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=135353>– Загл. с экрана.
4. Пирометры из США и Европы [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.pirometr.ru/>- Загл. с экрана.
5. Классификация измерительно-информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.net/2_17686_obobshchennaya-struktura-iis.html /– Загл. с экрана.
6. Программирование AVR на СИ, микроконтроллеры, AVR. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chipenable.ru/>– Загл. с экрана.
7. Большая энциклопедия нефти и газа. . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id502972p1.html> – Загл. с экрана.

Сумской М.Е. – студент.