



Литература

1. Пат. 2210081 России МКИЗ G01R 27/02. Способ определения параметров многоэлементных двухполюсных цепей/ Н.Н. Хрисанов, Д.Б. Фролагин (Россия); №2001133361/09; заявлено 07.12.2001;. Оpubл. 27.03.2005. Бюл. №09.
2. Марпл.-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. – М.:Мир, 1990. – 584с.

С.В. Цаплин, С.А. Большев, Б.С.Мишагин, Д.В.Шеманаев

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАКАЛОЧНЫХ СРЕД

(Самарский государственный университет)

В Самарском государственном университете была разработана информационно-измерительная система по определению охлаждающих свойств закалочных сред [1-3], позволяющая проводить измерения в соответствии с международными стандартами ISO9001, ISO9950, ASTM D6200-01, ASTM D6482-01. Отличительной особенностью разработанной системы является наличие механического устройства переноса зонда-датчика из печи в закалочную среду и системы определения координат зонда-датчика, с помощью которых контролируется время переноса (не более 2сек) и положение зонда-датчика. Общая схема системы приведена на рисунке 1.

В настоящее время проведена модернизация системы с целью осуществления управления и передачи данных беспроводным способом по радиоканалу. Принципиальная схема блока управления нагревом приведена на рисунке 2.

Блок управления нагревом состоит из измерительной части, блока индикации и управления (CPU), силового модуля, и радио модуля. Измерительная часть блока управления нагревом полностью повторяет модуль сбора данных зонда.

Блок управления и индикации включает в себя дисплей, на котором отображается сервисная информация (режим работы, температура в печи, температура заданная, включение стабилизации, выход на заданную температуру) и энкодер, с помощью которого осуществляется ручное управление печью.

Особенностями силового модуля являются гальваническая развязка с управляющей и измерительной частью, включение и выключение нагревателя осуществляется только в момент отсутствия мощности на нагрузке (переход через ноль zero cross detector) в результате чего минимизированы внешние электромагнитные помехи отрицательно влияющие как на процесс измерения так и на другие приборы подключенные к одной электросети с нагревателем. Радиомодуль обладает следующими характеристиками: частота передачи/приема 2.4ггц, дальность до 30 м, скорость 1Mbps, максимальная выходная мощность 0 dBm, коэффициент усиления антенны (пиковая) 2dBm.



Рис. 1. Общая схема информационно-измерительной системы по определению охлаждающей способности закалочных сред

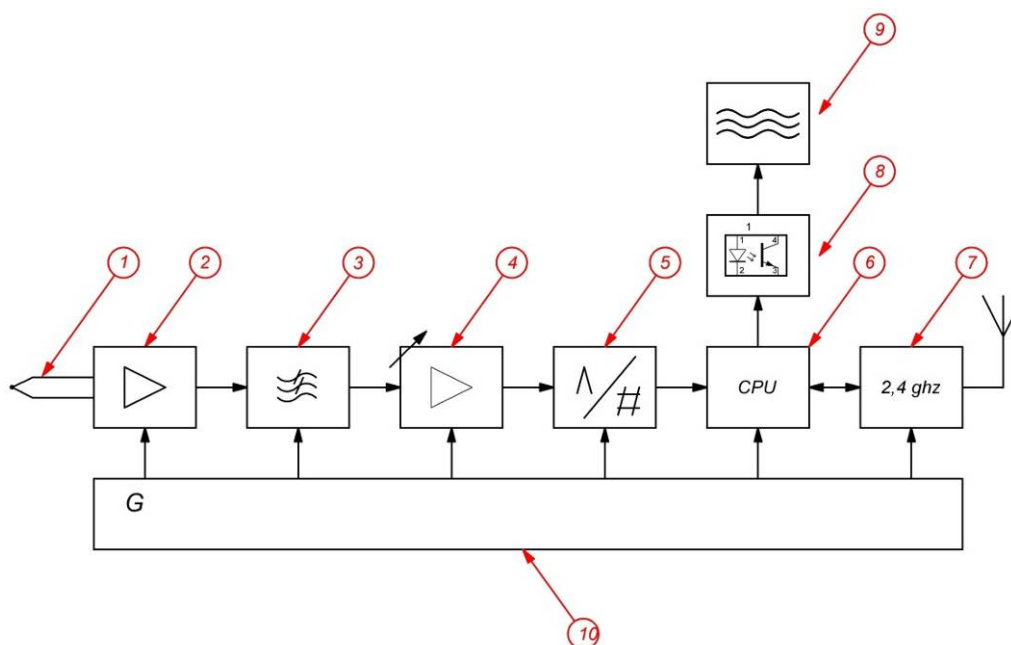


Рис. 2. Принципиальная схема блока управления нагревом
1 – термопара типа К, 2 – усилитель термопары, 3 – фильтр помех, 4 – масштабирующий усилитель, 5 – аналого-цифровой преобразователь, 6 – процессор, 7 – передатчик, 8 – силовой модуль управления, 9 – печь, 10 – блок питания



Блок управления нагревом имеет 2 основных режима работы автономный режим и режим внешнего управления. В автономном режиме температура и включение/выключение стабилизации задаётся с помощью энкодера на передней панели. В режиме внешнего управления температура стабилизации и команды на включение и выключение стабилизации задаётся с ПК по средством радиоканала. В целях повышения точности стабилизации температуры в рабочей зоне печи и компенсации градиента вызванного особенностями её конструкции блок управления использует данные о температуре полученные как с управляющей термопары находящейся вне рабочей зоны (около тэнов) так и с датчика зонда.

С помощью модернизированной системы проведено исследование охлаждающей способности закалочных сред масла МЗМ-26 и 15% водного раствора полимерной среды «Акваквенч» при начальной температуре закалочной среды 40°C. Результаты измерений приведены в таблице 1 и на рисунках 3, 4.

Таблица 1. Характеристики охлаждающей способности закалочных сред

| Характеристика | Ед. изм. | МЗМ-26 | Акваквенч 15% |
|---|----------|--------|---------------|
| Максимальная скорость охлаждения | °C/с | 76.6 | 60.4 |
| Температура максимальной скорости охлаждения; | °C | 573.8 | 503.8 |
| Температура перехода из фазы пара в фазу кипения | °C | 682.2 | 561 |
| Температура перехода из фазы кипения в фазу конвекции | °C | 354.3 | 322 |
| Скорость охлаждения при 300°C | °C/с | 5.9 | 7.9 |
| Скорость охлаждения при 550 °C | °C/с | 73.6 | 20.1 |
| Время охлаждения до 600°C | с | 8.7 | 15.4 |
| Время охлаждения до 400°C | с | 13.1 | 22.3 |
| Время охлаждения до 200°C | с | 48.1 | 49.6 |

Разработанная система может быть использована для оснащения термических цехов и научно-исследовательских лабораторий, в том числе производителей закалочных сред, выпускаемых в соответствии с международными стандартами ISO, ASTM.

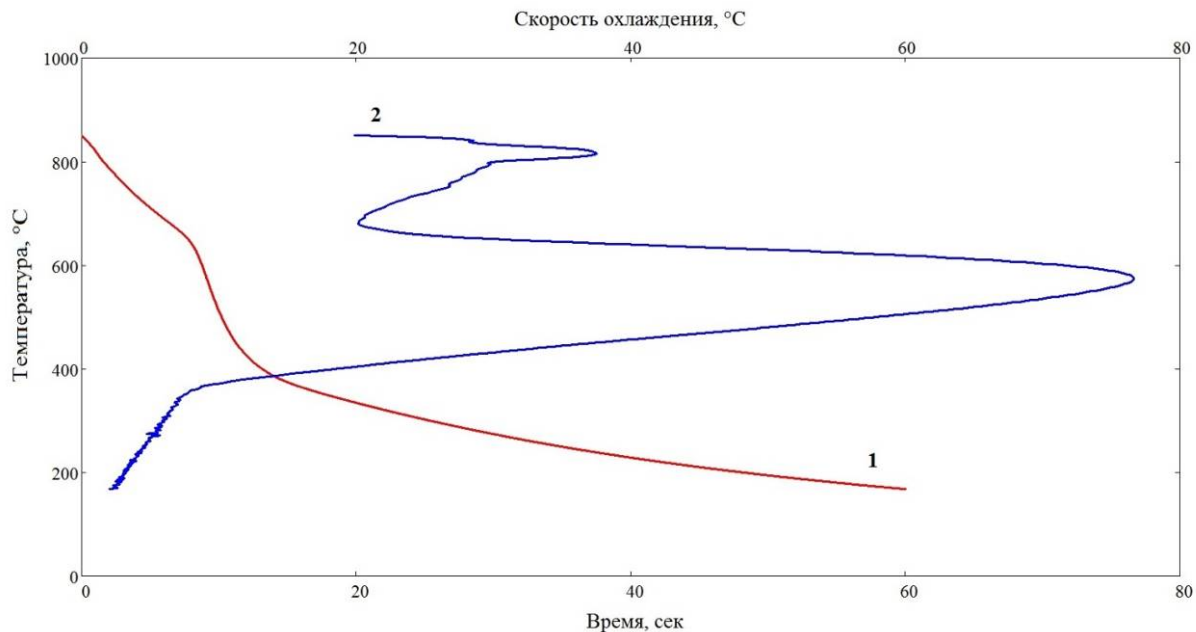


Рис. 3. Кривые охлаждения масла МЗМ-26
(1 – температура, 2 – скорость охлаждения)

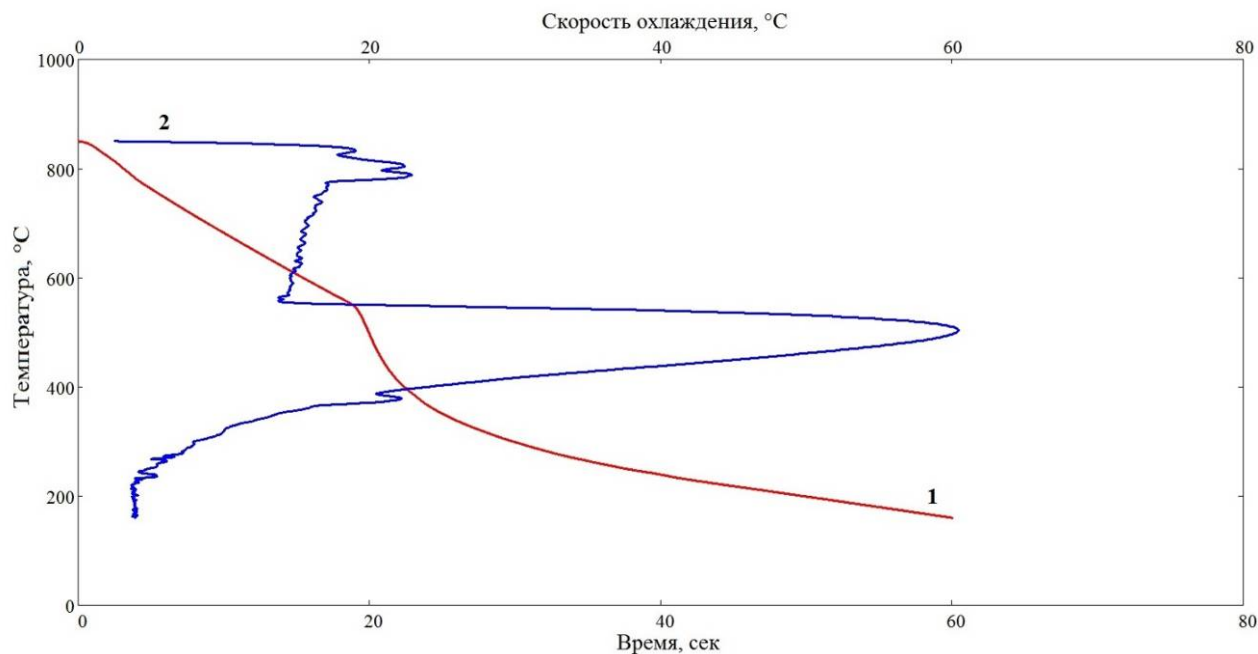


Рис. 4. Кривые охлаждения Аквавенч (15% раствор)
(1 – температура, 2 – скорость охлаждения)

Литература

1. С.В. Цаплин и др. отчёт по гранту: «Межотраслевая программа сотрудничества Минобразования России и ОАО «АВТОВАЗ» по направлению «Научно-инновационное сотрудничество», тема: «Разработка, изготовление, поставка и внедрение системы для определения охлаждающей способности закалочных сред, применяемых для термообработки деталей автомобиля ВАЗ», СамГУ, Самара 2004 г, 120с.



2. С.В. Цаплин и др. отчёт НИОКР «Проведение сравнительных испытательных масел закалочных производства ООО «НЗМП» с использованием информационно-измерительной системы определения охлаждающей способности закалочных сред (разработка СамГУ) и прибора «IVF SmartQuench»», (Швеция), применяемого в ОАО «АВТОВАЗ», СамГУ, Самара 2012г., 60с.

3. Цаплин С.В. Информационно-измерительная система исследования охлаждающей способности закалочных сред [Текст] / С.В. Цаплин, С.А. Болычев, Б.С.Мишагин, Д.В.Шеманаев // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2014. – №5.

А.А. Цыганов

GPGPU ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ МЕТРИКИ СХОЖЕСТИ КАДРОВ ТРЕХМЕРНОГО ВЕКТОРНОГО ВИДЕО

(Самарский государственный технический университет)

Использование потоковых процессоров графических ускорителей и платформы *CUDA* позволяет добиться значительного прироста производительности по сравнению с расчетами на процессорах общего назначения при решении задач в области компьютерного зрения, в частности для определения схожести изображений. В статье рассматриваются методы, применяемые для решения задачи вычисления метрики схожести кадров трехмерного векторного видео. Приведены результаты исследования производительности *GPGPU* реализации расчетов значений метрики.

Метрика схожести изображений

Для воспроизведения видео в трехмерном векторном формате важной задачей является определение типов параметров шейдерных программ, содержащихся в видео потоке. Это может быть осуществлено на основе сравнения растровых представлений исходного кадра видео и кадра, модифицированного с использованием предположения о типе параметров. Исходный кадр и модифицированный кадр проходят процесс растеризации, результатом которого являются два изображения I_o и I_m соответственно. Они сравниваются с помощью метрики схожести изображений.

Алгоритм вычисления метрики осуществляет обработку изображений в несколько шагов. Из исходных изображений методом рассеивания рассчитываются цветовые гистограммы $H(I_o)$ и $H(I_m)$. Первичная оценка расстояния между изображениями выполняется с помощью расстояния Бхаттачарья $D_B(H_o, H_m)$. Метрика уточняется с помощью сравнения множеств контрольных точек на исходных изображениях [1]. Множества контрольных точек P_o и P_m , получаемые из изображений I_o и I_m соответственно, используются для вычисления расстояния $D_S(P_o, P_m)$. Для обнаружения точек используется метод *SURF* [2].

Вычисление гистограмм

Вычисление компоненты метрики D_B выполняется с помощью гистограмм $H(I_o)$ и $H(I_s)$ соответствующих изображений. Расчет гистограмм на *GPU*