

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ.

(SOFTWARE OF THE INSTRUMENT FOR MEASUREMENT BY WARM-UP FIELDS.)

Тольятти, Тольяттинский государственный университет
(Togliatti, State University Togliatti)

In SUT for checking analog device ITP-12 was designed for warm-up fields. And in given report are published results of the work on software development for it. Her structure and main functions are Described.

В настоящее время существует довольно много современных устройств, предназначенных для измерения температур, но как правило эти устройства являются частями дорогостоящих автоматических систем управления. Старые же сложны, требуют хороших навыков для работы, либо не удобны. Поэтому задача отслеживания температурного поля основного металла при сварке остается актуальной.

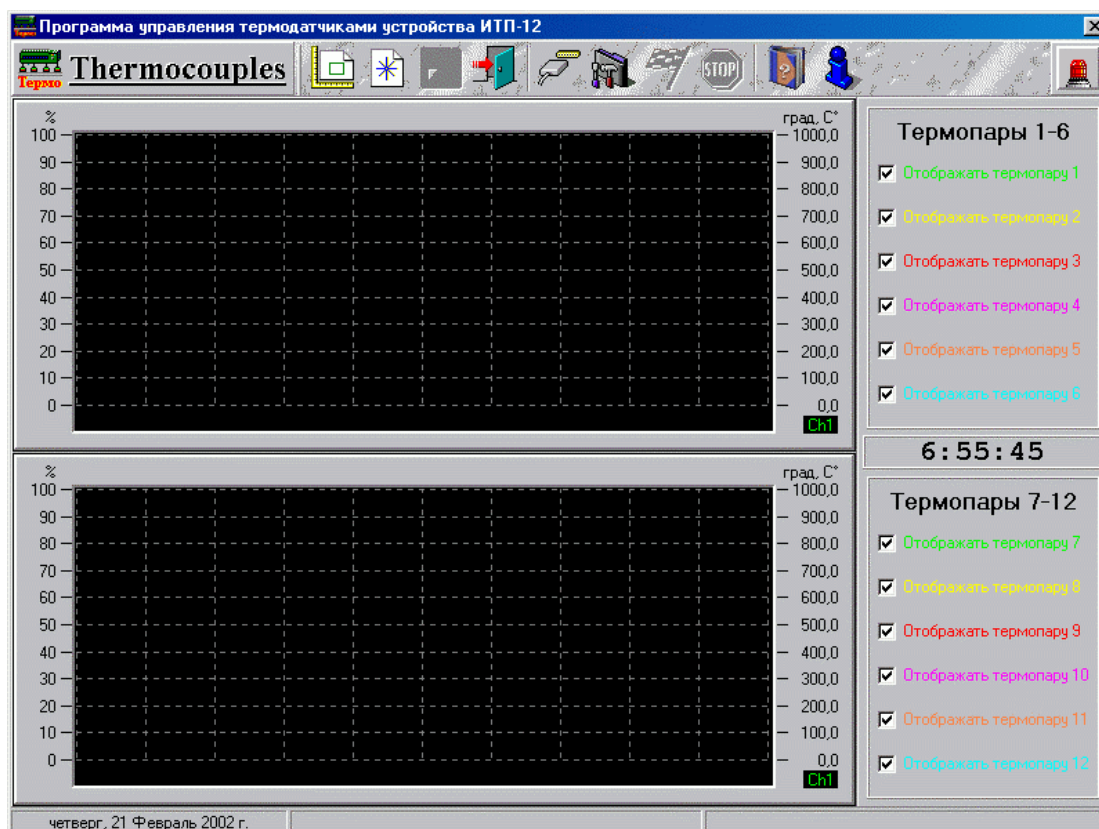
В ТГУ для контроля за температурными полями было разработано аналоговое устройство ИТП-12. Прибор собран на базе микропроцессора PIC16F84 (фирмы MICROCHIP TECHNOLOGI INC.), предназначен для приема данных о температуре с 12 датчиков-термопар, дальнейшей их оцифровке и передаче в ПЭВМ типа IBM PC через коммуникационный порт, использующий стандартный протокол приема/передачи данных (RS232). Прибор измеряет относительную температуру, т.е. относительно температуры "холодных" концов подключенных термопар и которая считается заведомо известной.

Для работы с данным прибором необходимо было предложить специальную программу. Современные программы такого типа должны удовлетворять следующим требованиям: простым и удобным управлением, точностью и стабильностью измерения, наглядностью отображения результатов и возможностью просмотра результатов в других программах (например: Excel, MathCAD, Paint и т.д.). Разработка такой программы и явилась результатом данной работы.

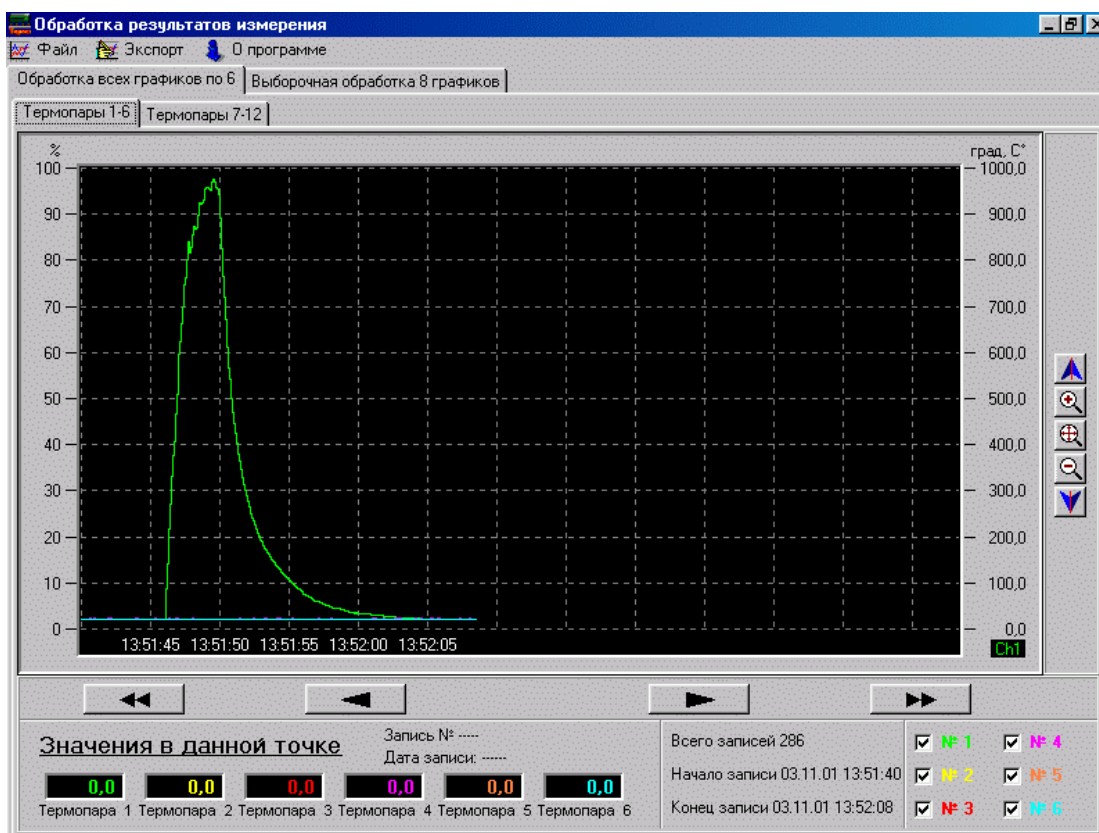
Программа Thermocouples написана для операционных систем Windows 9x и NT, с помощью: набора инструментальных средств для разработки программ VCL Abakus V1.81 и интегрированной среда разработки Delphi. Драйвер прямого доступа к портам ввода/вывода написан с помощью C++ и пакета для разработки драйверов DDK MS.

В программе были реализованы все выше указанные требования. Кроме этого к основному режиму работы программы – режим самописца (рис. 1), был добавлен ещё один режим – режим эмулятора эксперимента (рис. 3).

В режиме самописца программа выполняет следующие функции: продолжительный сбор данных с периодической их записью на жесткий диск компьютера для последующей обработки; прореживания данных для уменьшения количества измерений; отображение на экране монитора полученных данных в виде графиков (также возможно сопровождение графиков отображением числовых данных); экспорт данных в текстовый файл (в котором данные для 12 каналов расположены в 13 столбцах, первый столбец содержит порядковый номер измерения; столбцы со 2 по 13 соответствуют каналам с 1 по 12 соответственно), такой формат данных легко воспринимается широко известными программами MS Excel, MathCAD, MatLab для последующего просмотра и математической обработки; среднеквадратичная компенсация погрешности термодатчиков и нелинейности аппаратной части системы. Просмотр результатов происходит двумя способами: просмотр в одном окне от 1 до 6 графиков (две панели по 6 графиков), полученных из 12 каналов (рис. 2); просмотр в общем окне от 1 до 8 графиков из 12 (рис. 3), по выбору оператора.



Pic.1 Exterior of program Thermocouples



Pic.2 Exterior - Processing the results (12 graphs)

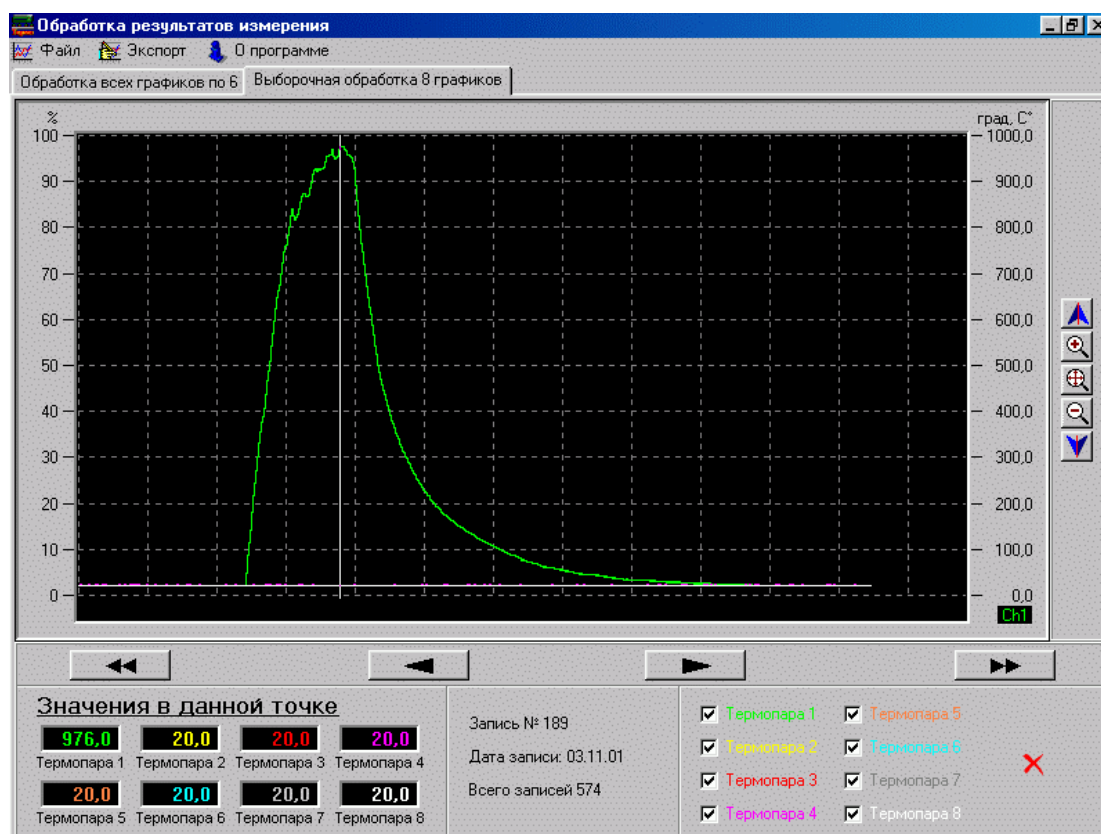


Рис.3 Экстерн - Обработка результатов и эмуляция опыта (8 графиков)

В режиме эмулятора эксперимента (рис. 3) программа создает демонстрации экспериментов на экране компьютера в реальном времени, по реально проведенному эксперименту, либо по описанию данного эксперимента, что используется для изучения и демонстрации динамики термических процессов.

Первая версия программы для работы с прибором ИТП-12 была разработана в 2000 году. Один год продолжалась опытная эксплуатация программы. В 2001 году были устранены выявленные ошибки и замечания. Полностью были изменены, так как не удовлетворяли требованиям точности и стабильности измерений малых интервалов времени. таймер опроса порта, что позволило снизить инерционность замеров со 100 до 10 мс и изменен алгоритм расчета температур, следствием чего стало получение более точных результатов измерения. Новый алгоритм расчета температур был основан на использовании нелинейной функции, аппроксимирующей табличные значения, а данные для расчета, установленные стандартом NIST (National Institute of Standards and Technology), были взяты из монографии [Temperature-Electromotive Force Reference Functions and Tables for the Letter-Designated Thermocouple Types Based on the ITS-90. Natl. Inst. Stand. Technol. Monograph 175; 1993]. Был улучшен пользовательский интерфейс (программа напоминает программу для работы со сканером PRIMAX). Все это реализовано в версии 2.8 программы Thermocouples.

Использование прибора и разработанной программы снижает трудоемкость замеров температур и повышает их точность.

В настоящее время прибор ИТП-12 и программа Thermocouples включена в учебный процесс специальности «Технология и оборудование сварочного производства» Тольяттинского Государственного Университета.