



Автоматизированная система контроля охлаждения деталей промышленной нагревательной печи

Бойчук Б.И., Ткачев В.С., Таран В.Ю., ГНПП "РЕКТ" при НПП "Киевский институт автоматики", г. Киев

В металлургической промышленности широко используются нагревательные печи, предназначенные для нагрева заготовок перед прокаткой на станах различного типа. Металлические заготовки, вес которых достигает нескольких тонн, перемещаются в этих печах по футерованным сверху трубам, прочность которых обеспечивается их непрерывным охлаждением водой. Нарушения режима охлаждения труб и их прогар приводят к тяжелым авариям, на ликвидацию которых уходит много средств и времени. В этой связи каждая из печей оборудуется системой автоматического контроля процесса охлаждения.

Предприятием "РЕКТ" корпорации "Киевский институт автоматики" создана и реализована на печах Алчевского металлургического комбината новая система автоматического контроля процесса охлаждения глиссажных труб. В этой системе обеспечивается непрерывный контроль с помощью термопар температуры охлаждающей воды на выходе из всех охлаждаемых элементов

конструкции печи и выполняются следующие функции:

- контроль значений температур и сравнение их с верхним заданным допуском (для каждого из параметров задается индивидуальный допуск);

- цветовая индикация значений температур: "зелёный" - норма, "красный" - мигающий - превышение допуска, "жёлтый" - датчик температуры не опрашивается,

- выдача звукового сигнала при превышении температурных значений допусков (функция звукового сигнала может отключаться);

- индикация изменения во времени (тренд) значений температуры воды в выбранной оператором трубе системы охлаждения в графическом виде;

- запись текущих значений температур в архивный файл и обеспечение возможности просмотра архивных данных по дате и времени дня, а также печать данных (в файл записываются усредненные за минуту значения);

- запись текущих значений температур в файл базы данных для обес-

печения обработки и просмотра данных с помощью средств Microsoft Office;

- корректировка значений допусков температур, величины поправки температуры по холодному спаю, коэффициентов, используемых при вычислении значений температур по формуле интерполяции;

- формирование журнала сообщений по всем событиям, происходящим в системе. Каждое из событий сопровождается датой и временем дня;

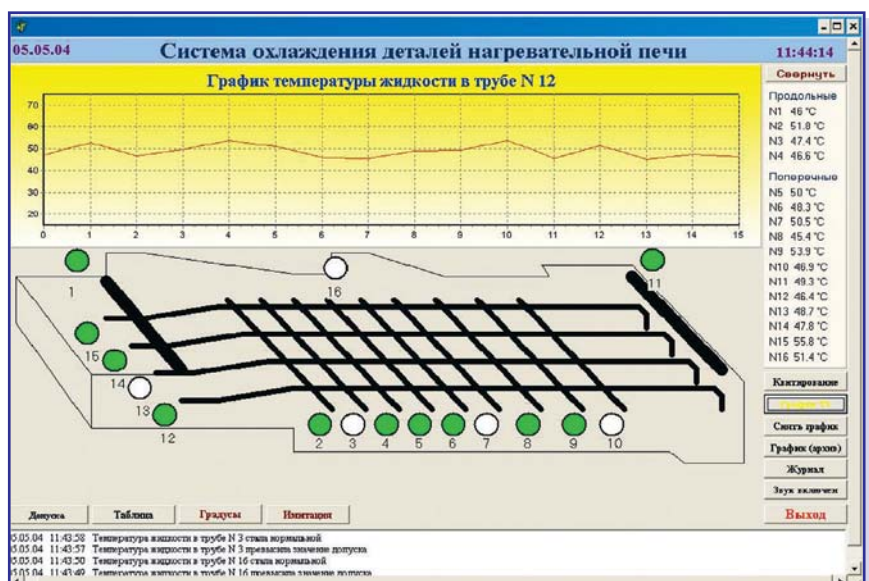
- обеспечение возможности квитирования оператором аварийных ситуаций;

- имитация (при задании режима "Имитация") значений температур.

Основа аппаратной составляющей системы - восьмиканальные модули аналого-цифровых преобразователей i-7018 (ICP_DAS, Тайвань). Это хорошо себя зарекомендовавшие во многих проектах устройства, обеспечивающие непосредственное сопряжение с термопарами. Можно использовать "зашитые" в память "их" стандартные градуировки и получать результаты в град.С, а есть и возможность работы с отечественными термопарами. В этом случае от i-7018 получаем значения сигналов термопар в мВ, а также сигнал от встроенного датчика компенсации холодных спаев СТС, и все необходимые преобразования выполняем программно.

Еще одна причина, почему выбраны модули серии i-7000 - достаточно большой ассортимент всевозможных модулей УСО, РС-совместимых контроллеров, преобразователей интерфейсов и конверторов протоколов. И все это, возможно, потребуется на этом объекте в обозримом будущем. Так всегда бывает: сегодня - только мониторинг, а завтра - потребуется управление и регулирование.

Еще один довод в пользу продуктов ICP_DAS - наличие в Украине



официального дистрибутора фирмы, квалифицированно обеспечивающего весь комплекс услуг: от технических консультаций и поставок до сервисного обслуживания (www.icpdas.com.tw/distributors/distributors.htm).

Модули i-7018 объединены в сеть на основе интерфейса RS-485, формируемую с помощью преобразователя i-7520, подключенного к коммуникационному порту RS-232 рабочей станции оператора. Использование дифференциальных сигналов в канале интерфейса RS-485, передаваемых по классической витой паре, позволило исключить влияние промышленных помех. А помехи, создаваемые при работе мощных электро-механических устройств в зоне нагревательной печи, имеют существенный уровень. Дифференциальная схема передачи сигналов обеспечила высокую устойчивость как к высокочастотным помехам, так и к помехам в диапазоне 50-60 Гц (при передаче сигналов по витой паре величина синфазных помех близка к нулю). Ну а экспериментально подобранные непосредственно на объекте значения терминаторов (в соответствии с рекомендациями производителя) позволили организовать передачу данных с максимальной скоростью.

Программное обеспечение рабочей станции на базе панельного компьютера PPC-5050 (iEi Technology, Тайвань) создано с помощью интегрированной среды разработки Delphi 6, а также специального компонента, обеспечивающего обмен данными через коммуникационный порт.

Контроль и управление системой осуществляется оператором с помощью сенсорного экрана рабочей станции. Объект контроля представлен схемой трубопроводов (4 поперечных опорных и 12 продольных рабочих), у каждого из которых цветом обозначено текущее значение температуры. Все измеренные значения температур индицируются в правой верхней части экрана. В нижней части расположены виртуальные клавиши управления системой. В качестве примера над изображением объекта индицируется график тренда температуры воды на выходе из трубы № 12 за последние 15 минут измерений. В нижней части экрана приводятся сообщения о выходе температуры охлаждающей воды за пределы допуска и возвращение ее в нормальный режим.

Для установки и корректировки допустимых значений температуры

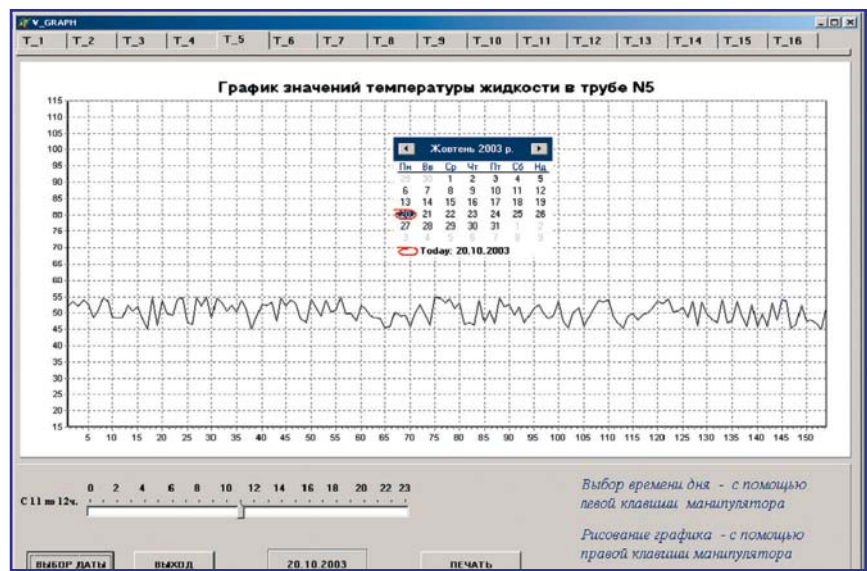
Наименование параметра		Допуск	Наименование коэффициента		Значение
Max	температура воды в трубе N1	55.0	Значение сигнала (млв)		-1.33
Max	температура воды в трубе N2	55.0	Температура (точ. 1)		10.0
Max	температура воды в трубе N3	55.0	Значение сигнала (млв)		-0.67
Max	температура воды в трубе N4	55.0	Температура (точ. 2)		20.0
Max	температура воды в трубе N5	55.0	Значение сигнала (млв)		0.0
Max	температура воды в трубе N6	55.0	Температура (точ. 3)		30.0
Max	температура воды в трубе N7	55.0	Значение сигнала (млв)		0.68
Max	температура воды в трубе N8	55.0	Температура (точ.4)		40.0
Max	температура воды в трубе N9	55.0	Значение сигнала (млв)		1.37
Max	температура воды в трубе N10	55.0	Температура (точ. 5)		50.0
Max	температура воды в трубе N11	55.0	Значение сигнала (млв)		2.07
Max	температура воды в трубе N12	55.0	Температура (точ. 6)		60.0
Max	температура воды в трубе N13	55.0	Значение сигнала (млв)		2.77
Max	температура воды в трубе N14	55.0	Температура (точ. 7)		70.0
Max	температура воды в трубе N15	60.0	Значение сигнала (млв)		3.5
Max	температура воды в трубе N16	55.0	Температура (точ. 8)		80.0
Поправка по температурам (млв)		0.3	Значение сигнала (млв)		4.23
			Температура (точ. 9)		90.0
			Значение сигнала (млв)		4.97
			Температура (точ. 10)		100.0

воды в различных трубах в системе предусмотрен специальный экран, который вызывается нажатием виртуальной клавиши "Допуск". На этом же экране могут быть введены все гради-ровочные характеристики используемых термомпар. Текущие значения температуры определяются с помощью интерполяционного полинома Лагранжа. Для этого используется таблица узлов, в которых задаются величины сигналов термомпар (шаг - 10°C) и соответствующие им значения температур.

возможность изменения масштабов осей графика.

Время дня устанавливается с помощью ползунка, который перемещается "мышкой" (оператор "наступает" курсором на ползунок, нажимает левую клавишу манипулятора и, удерживая клавишу нажатой, перемещает ползунок на нужное время).

Описанная система успешно эксплуатируется на печах стана 2800. Объекты металлургии по условиям эксплуатации техники не самые простые: пыль и грязь, влага, колебания



В системе предусмотрена возможность просмотра и печати архивных графиков изменения любого параметра (в двоичных файлах хранится информация за одни сутки). Поиск данных осуществляется по задаваемому в виде закладки параметру и дате (задается с помощью стандартного компонента "Календарь"). При просмотре графиков у оператора имеется

температур, агрессивные среды и т.п. И, тем ни менее, недорогое решение на базе продуктов Тайваньских фирм обеспечило надежную работу системы в сложных условиях комбината.



КОНТАКТЫ:

т. (044) 486-8753

e-mail: pekt@nbi.com.ua