

Успешный проект: ISaGRAF и PcVue в АСУ ТП туннельной печи ООО «Огнеупор» (г. Магнитогорск)

Компания «ФИОРД» представляет описание успешного проекта, выполненного компанией ООО "ПромАвтоматизация" (г.Магнитогорск). Описание проекта подготовлено ведущими специалистами ООО "ПромАвтоматизация", принимавшими непосредственное участие в реализации весьма сложной и ответственной системы. Представленная система решает задачи мониторинга, архивирования технологических параметров, управления механизмами, контурами регулирования и формирования аварийных сигналов в АСУ ТП туннельной печи, расположенной в ООО «Огнеупор» (www.oup.ru), которое входит в группу компаний ОАО «ММК» и является одним из ведущих производителей огнеупоров в России. Описаны особенности технологического процесса, а также аппаратные и программные решения, используемые при построении системы: система программирования контроллеров ISaGRAF, SCADA-пакет PcVue и контроллеры МФК3000.

Введение

Сушку сырца и обжиг полуфабриката алюмосиликатных изделий производят в тепловом агрегате, который состоит из туннельного сушила и туннельной печи, расположенных на одной оси и разделенных между собой. Схема туннельной печи представлена на рисунке 1.

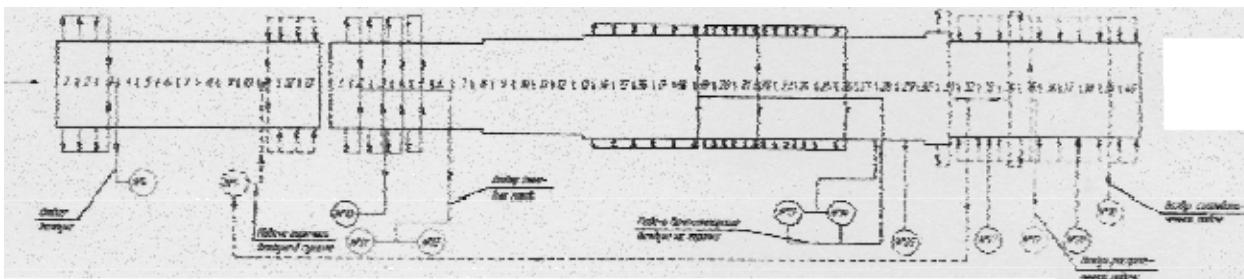


Рис. 1. Схема туннельной печи

Длина сушила составляет 39 метров, вмещает 13 туннельных вагонеток. Теплоносителем для сушки сырца служит горячий воздух, подаваемый из зоны охлаждения печи. Длина печи составляет 120 метров и вмещает 40 вагонеток. Печь работает по принципу противотока – воздух и продукты горения движутся в направлении противоположном движению вагонеток в печи. Теплоносителем для обжига полуфабриката служит коксовый газ. Подача газа в печь производится трехпроводными горелками.

Техническое обеспечение

Уровень базовой автоматизации включает в себя локальные микропроцессорные системы, реализуемые на программируемых контроллерах МФК-3000. АСУ ТП выполнена по двухуровневому иерархическому принципу с децентрализацией вычислительных средств.

Нижний (базовый) уровень управления процессом реализуется с помощью современных микропроцессорных программируемых контроллеров с цифровой обработкой данных и устройств отображения информации в комплекте со стандартным программным обеспечением.

Для реализации задач используется контроллер МФК3000 производства ЗАО ПК «Промконтроллер». МФК3000 представляет собой технологический контроллер, ориентированный на применение в крупномасштабных АСУ ТП и в системах автоматизации объектов с повышенными требованиями к надежности функционирования, в том числе в системах блокировки и противоаварийных защит.

Контроллер используется для сбора, обработки информации и управления объектами в составе распределенной системы управления. Контроллеры выбраны исходя из сложности решаемых задач и с учетом перспективы расширения системы.

Загрузка подготовленных прикладных программ в память контроллера для отладки и выполнения производится по сети Ethernet, используя протокол TCP/IP. Основой исполнительной системы является системное программное обеспечение, обеспечивающее доступ ко всем ресурсам контроллера и эффективное выполнение прикладной программы.

Верхний уровень автоматизации процесса – реализуется с помощью персональных компьютеров (ПЭВМ) со стандартным программным обеспечением: операционными системами, сетевыми программными средствами, пакетами программ визуализации и баз данных.

Для отображения информации, ввода управляющих команд, фиксации аварийных и технологических сообщений используются автоматизированные рабочие места (АРМ).

Структурная схема разработанной системы изображена на рисунке 2.

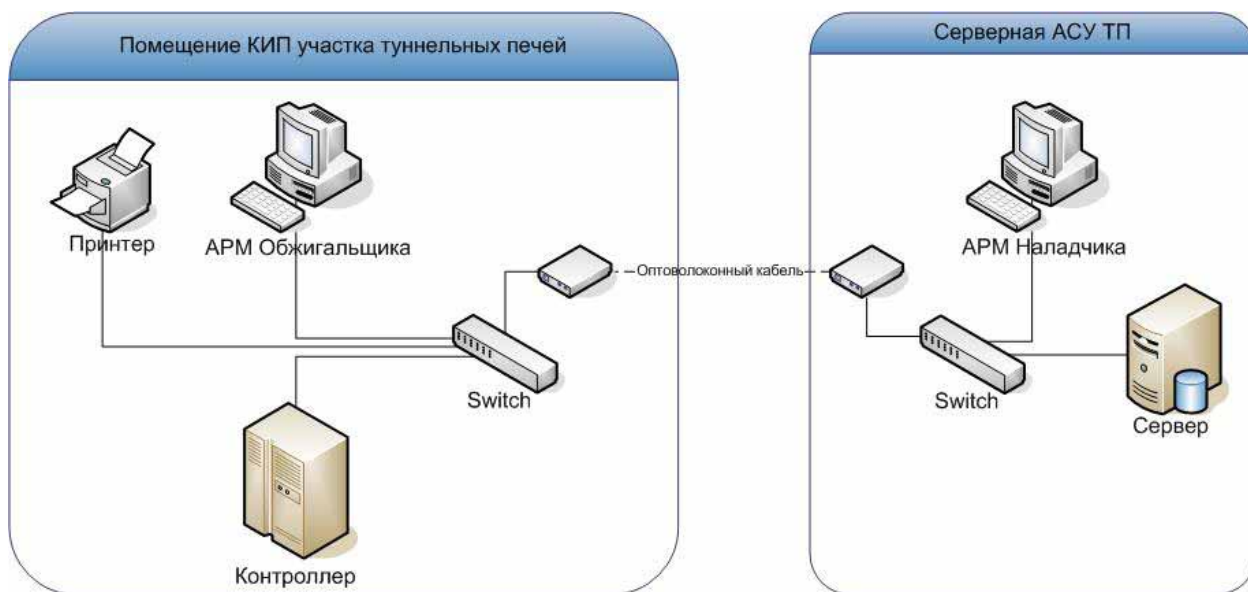


Рис. 2. Структурная схема системы.

Программное обеспечение

Программирование контроллера производилось с помощью программного пакета ISaGRAF Pro 5.1 компании ICS Tripplex ISaGRAF (Канада).

На верхнем уровне используется SCADA-система PcVue V8.1. Она является новейшим поколением программных средств диспетчерского управления от компании ARC Informatique (Франция). Этот продукт характеризуется современной эргономикой и инструментальными средствами на базе объектной технологии, призванными сократить и оптимизировать процесс создания приложений. Разработанный с использованием новейших инструментальных средств от Microsoft® (технологий Visual C#, MFC, ActiveX® и .net™), он соответствует стандартам пользовательского интерфейса, рекомендованным Microsoft®, и использует преимущества принципов безопасности ОС Windows 2000™, XP™ и Server 2003™.

Обмен данными между контроллерами и SCADA системами обеспечивается с помощью OPC-сервера TecnoOPC, который является реализацией стандарта OPC DA.

Реализация

Данная система предназначена для диагностики состояния оборудования и блокировок безопасности, формирования сигналов готовности электроприводов и технологических линий, формирования сигналов управления электроприводами и клапанами, формирования информации о технологических параметрах, таких как температура, расход, давление и другое.

Для реализации данной системы используются контроллер, сервер и два АРМ. Вся информация с контроллеров собирается на сервере SCADA, обрабатывается, распределяется между АРМ и архивируется в базу данных для анализа и построения графиков. АРМ используют текущие и исторические данные для формирования объектов и элементов управления для оператора. Таким образом, вся нагрузка по обработке данных и работе с базой данных лежит на сервере. Такая распределенная система позволяет подключить к системе сколько угодно рабочих станций и существенно снижает технические требования к ним. Данную систему легко можно расширить на любое количество АРМ, для этого достаточно добавить адреса АРМ в список клиентов проекта. Также нами был развернут Web сервер для формирования отчетов по данной системе, данный отчет доступен всем пользователям внутренней локальной сети, а также оператору АРМ непосредственно через SCADA систему.

АРМ содержит пять экранов: мнемосхема, графики, тревоги, журнал и паспорта. На экранах тревоги и журнал отображаются текущие состояния тревог и их исторические значения. На экране «мнемосхема» схематически изображен технологический процесс (рисунок 3).

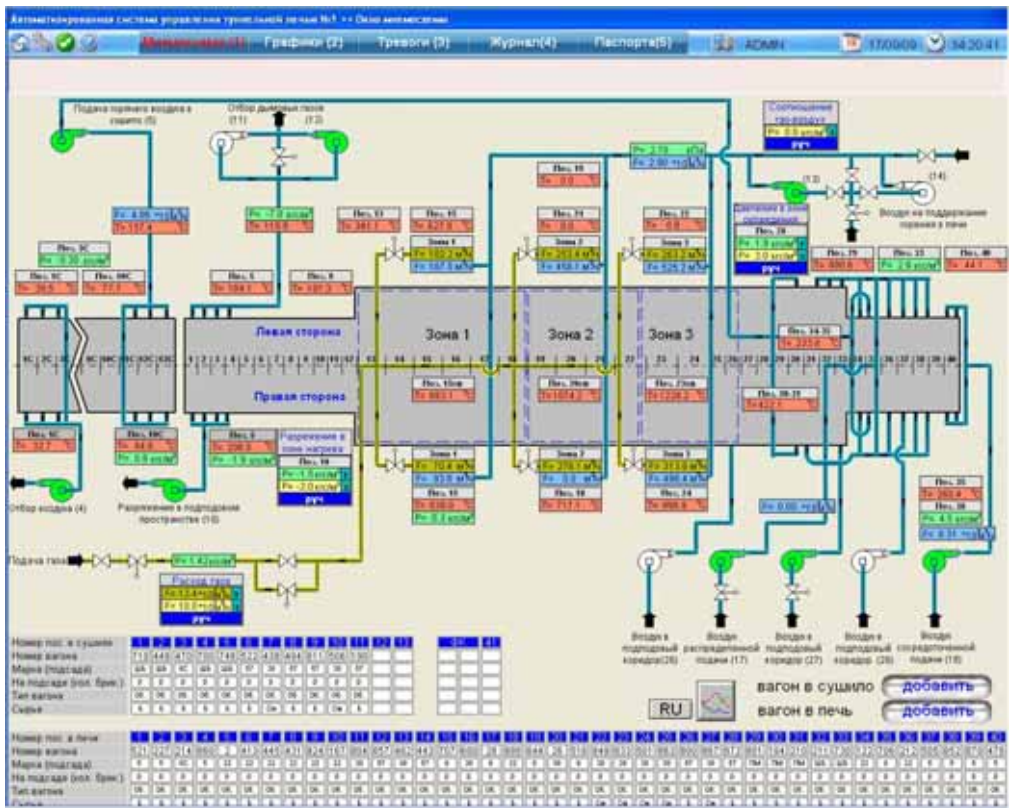


Рис. 3. Экран «мнемосхема»

С помощью этого экрана оператор получает полную информацию обо всех технологических параметрах, определяющих температурный режим печи, такие как температура, расход, давление и состояние исполнительных механизмов. Для того чтобы получить исторические данные какого-либо параметра в виде графика необходимо щелкнуть на параметре левой клавишей мыши, в результате чего открывается экран с архивными данными (рисунок 4).

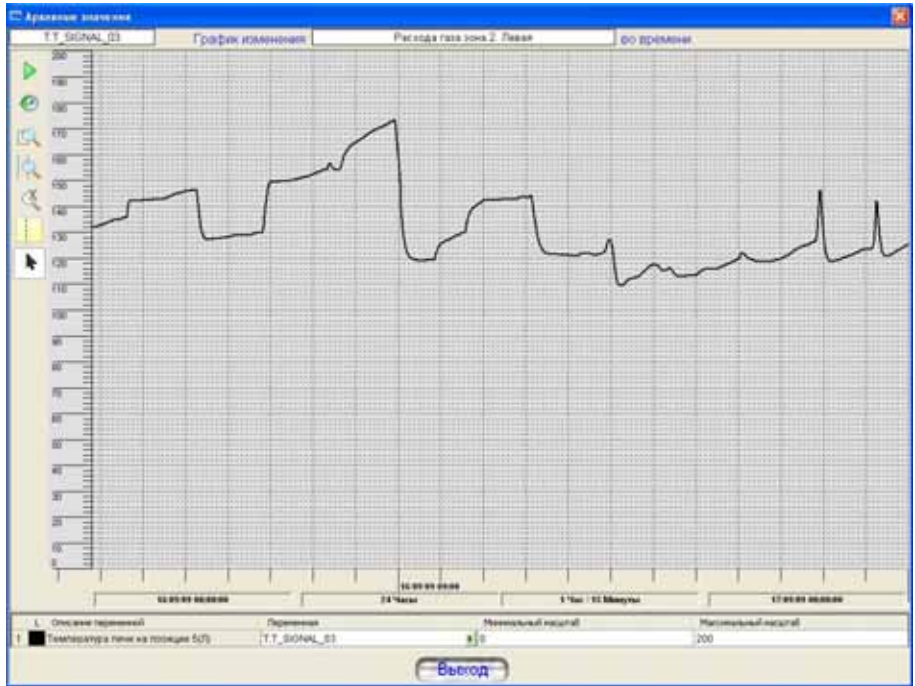


Рис. 3. Экран архивных данных

В нижней части основного экрана отображено расположение вагонеток по позициям в сушиле и печи. Там же отображаются основные данные, связанные с этой вагонеткой. Для того чтобы получить подробную информацию или отредактировать данные достаточно нажать на номер вагона левой клавишей мыши. В

результате откроется окно паспорта вагонетки (рисунок 4). Практически все данные паспорта заполняются автоматически.

Паспорт вагонетки № 478

Данные о сушилке:
 Технолог: [Иванов П. А.] Бригада № 2 Смена № 1
 Время постановки вагона в сушилку: [10:30:00] [10:30:00]
 Количество вагонеток в сушилке на момент загрузки: 0
 Температура воздуха на позиции 1С: 52.2 °C
 Температура воздуха на позиции 10С: 80.0 °C
 Температура воздуха на позиции 12-13: 121.0 °C
 Время выхода вагона из сушилки: [15.9.2009] [10:33:43]
 Расход горячего воздуха в сушилку: 3.6 м³/ч
 Количество вагонеток в сушилке на момент выгрузки: 13

Данные о печи:
 Технолог: [Иванов П. А.] Бригада № 2 Смена № 2
 Время постановки вагона в печь: [10:30:00] [10:33:43]
 Температура под сводом на позиции 15: 684.0 °C Давление газа: 1.5 кгс/м²
 Температура под сводом на позиции 20: 1075.6 °C Расход газа: 12.5 м³/ч
 Температура под сводом на позиции 23: 1273.7 °C Разрежение на позиции 10: -1.58 кгс/м²
 Температура отх. газов на позиции 30-34: 411.6 °C Давление на позиции 28: 0.9 кгс/м²
 Расход воздуха распределенной подачи: 15.4 м³/ч

Тип вагона: [Обычный] Кол-во елок: [1] Кажущаяся плотность сырца: 0.0 г/см³
 Вид сырья: [Брикеты] Кол-во брикетов: [] Повторный обжиг:
 Марка кирпича: [1] На подсаде: []

Закрыть

Рис. 4. Экран паспорта вагонетки

На экране «Паспорта» расположен Active X компонент, выполняющий функции интернет браузера. С помощью этого компонента оператор получает доступ к Web серверу, на котором реализован механизм формирования отчетов. На рисунке 5 изображен экран с примером отчета.

Формы с заданными параметрами:
 вагонетки из печи
 вагонетки в сушилке

Результаты запроса сведены в таблицу

Идентификатор вагонетки	Дата/Время загрузки вагонетки в печь	Ф.И.О. технолога в печи	Результат обжига
715	2009-09-25 05:58:22.000	Щербинин Д. В.	3
845	2009-09-25 05:58:27.000	Щербинин Д. В.	3
930	2009-09-25 05:59:58.000	Щербинин Д. В.	3
227	2009-09-25 06:00:38.000	Щербинин Д. В.	3
159	2009-09-25 06:03:48.000	Щербинин Д. В.	3
252	2009-09-25 06:08:52.000	Григорьев В. И.	3
708	2009-09-25 06:09:07.000	Мурашкин С. Ф.	3
229	2009-09-25 11:05:32.000	Григорьев В. И.	3
386	2009-09-25 12:17:44.000	Григорьев В. И.	3
892	2009-09-25 13:42:28.000	Григорьев В. И.	3
878	2009-09-25 14:29:21.000	Садчиков А. И.	3
322	2009-09-25 16:23:12.000	Садчиков А. И.	4
821	2009-09-25 17:04:23.000	Садчиков А. И.	3
66	2009-09-25 17:30:31.000	Садчиков А. И.	4
172	2009-09-25 18:11:17.000	Садчиков А. И.	-
882	2009-09-25 20:17:24.000	Садчиков А. И.	-
892	2009-09-25 23:17:38.000	Щербинин Д. В.	3
848	2009-09-25 23:17:48.000	Щербинин Д. В.	3
228	2009-09-25 23:17:55.000	Щербинин Д. В.	3
823	2009-09-25 05:40:53.000	Щербинин Д. В.	-
229	2009-09-25 05:40:49.000	Щербинин Д. В.	-
862	2009-09-25 06:41:28.000	Щербинин Д. В.	3
894	2009-09-25 06:41:43.000	Щербинин Д. В.	3
873	2009-09-25 06:41:49.000	Щербинин Д. В.	3
218	2009-09-25 06:41:58.000	Щербинин Д. В.	3
106	2009-09-25 06:42:02.000	Щербинин Д. В.	3
817	2009-09-25 10:32:52.000	Макаров Ю. А.	3
113	2009-09-25 11:31:31.000	Макаров Ю. А.	3
889	2009-09-25 13:21:43.000	Макаров Ю. А.	3
811	2009-09-25 13:21:50.000	Макаров Ю. А.	3
879	2009-09-25 14:49:02.000	Макаров Ю. А.	3
876	2009-09-25 14:50:11.000	Макаров Ю. А.	3

Рис. 5. Экран «Паспорта»: пример отчета

Экран «Графики» представляет собой изменение трех основных параметров печи во времени, это температура свода печи на позициях 15, 20 и 23. График отображается в реальном времени.

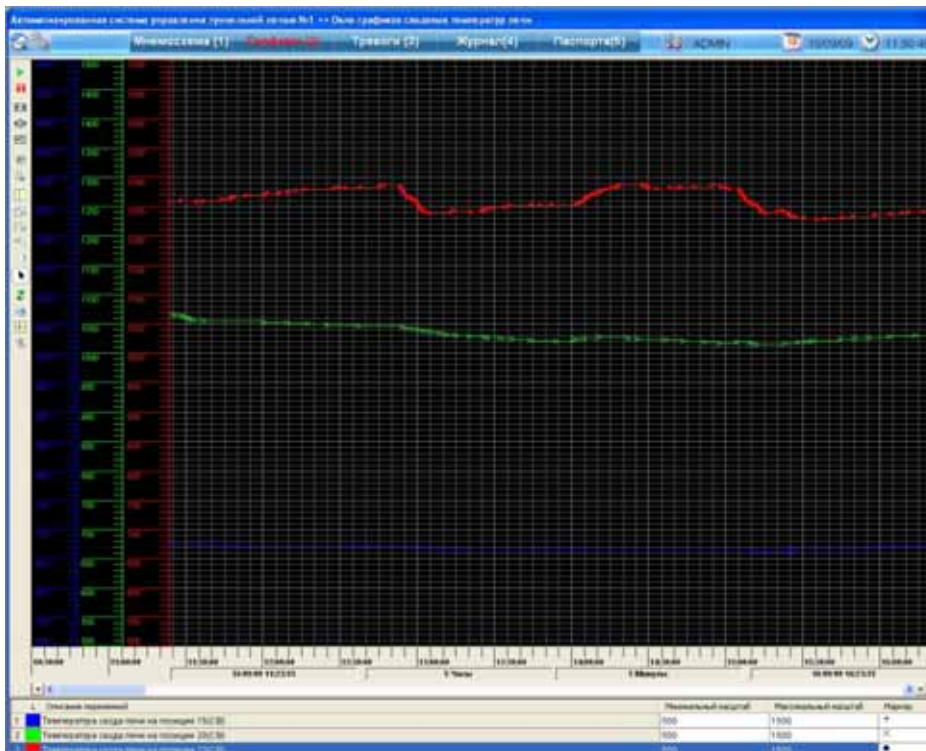


Рис. 6. Экран «Графики»

Комментарий от компании «ФИОРД»

Высокий профессионализм специалистов ООО "ПромАвтоматизация" (г.Магнитогорск) и использование одних их лучших в своем классе аппаратных и программных средств – вот основные составляющие успешной реализации проекта АСУ ТП туннельной печи. Мы надеемся, что приведенное описание проекта будет интересно специалистам в области АСУ ТП различных промышленных предприятий России и СНГ.