

ООО «Огнеупор» г.Магнитогорск

Цех шамотных изделий

Отделение вращающихся печей.

Автоматизированная система управления технологическими процессами вращающейся печи №2.

Разработка и внедрение АСУ ТП – ООО «ПромАвтоматизация»

Краткое описание технологического процесса и работы оборудования.

Вращающаяся печь предназначена для обжига глины на шамот.

Вращающаяся печь представляет собой цилиндр сварной конструкции, внутри которого имеется футеровка из огнеупорного кирпича, а со стороны загрузочной точки - металлические распределительные винтовые лопасти.

Вращающаяся печь устанавливается с наклоном к горизонту на четырех парах опорных роликов, на которые она опирается бандажами, свободно насаженными на корпус вращающейся печи.

Для предотвращения схода вращающейся печи бандажами с опорных роликов имеется пара упоров (возле четвертой опоры), пара упорных роликов на третьей опоре и пара сигнальных датчиков, расположенных на четвертой опоре.

Вращающаяся печь делится на четыре зоны:

- зона дегидратации (с 0 по 23м);
- зона подготовки (с 24 по 41м);
- зона обжига (с 42 по 56м);
- зона охлаждения (с 57 по 60м).

Зона обжига увеличена в диаметре на 0,6 метра.

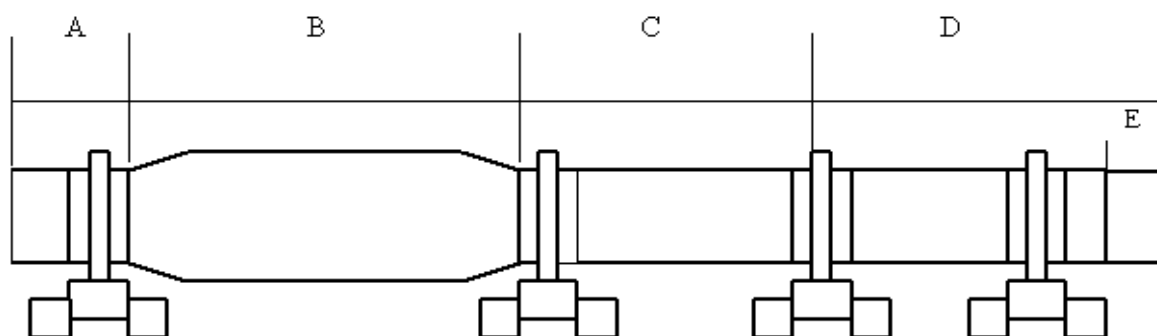
Вращающаяся печь приводится во вращение от индивидуального электродвигателя главного привода или вспомогательного через цилиндрический редуктор и зубчатый венец, укрепленный на корпусе. Главный привод имеет семь ступеней скоростей.

Смазка подшипников и шестерен редуктора вращающейся печи и подшипников опорных роликов осуществляется путем подачи масла под

давлением двумя насосами, находящимися в маслоподвале, с последующим обратным стеканием масла в маслобаки маслоподвала.

При остановке маслонасосов и падении давления в системе смазки происходит автоматическое отключение главного привода печи.

Общий вид вращающейся печи показан на рисунке 1.1



А - Зона охлаждения ($L_A = 4\text{м}$)

В - Зона обжига ($L_B = 15\text{м}$)

С - Зона подготовки ($L_C = 18\text{м}$)

D - Зона дегидратации ($L_D = 23\text{м}$)

Е - Распределительные винтовые лопасти ($L_E = 4\text{м}$)

Рис. 1.1 Схема вращающейся печи

Обжиг материала происходит за счет горения факела коксового газа, направленного в печь.

Подача газа в печь производится газовыми горелками с регулируемой длиной факела.

Газовая горелка вращающейся печи №1 представляет собой систему из трех коаксиально расположенных труб. По центральному каналу подается сжатый воздух, по среднему - коксовый газ, по наружному каналу - вентиляторный воздух. Внутри трубы сжатого воздуха установлено устройство для изменения кинетической энергии струи сжатого воздуха.

Газовая горелка вращающейся печи №2 представляет собой систему из трех коаксиально расположенных труб. По среднему каналу подается

коксовый газ, по центральному и по наружному каналам - вентиляторный воздух. Трубопровод вентиляторного воздуха имеет подвод сжатого воздуха.

Механизм ориентации горелки на вращающихся печах позволяет отклонять ее от оси монтажа на угол до трех градусов.

Технические характеристики и параметры работы вращающейся печи приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование технических характеристик	Единицы измерения	Параметры
1 Производительность	т/ч	12,5
2 Число оборотов корпуса при включении: - главного привода - вспомогательного привода	об/мин об/мин	3,8 1,28
3 Наклон оси печи к горизонту	градус	3,5
4 Мощность электродвигателя: - главного привода - вспомогательного привода	кВт кВт	75 14
5 Габаритные размеры: - длина корпуса - диаметр корпуса	м м	60 3/3,6
6 Общая масса печи (без футеровки)	т	518,7

Описание системы АСУ ТП

АСУ ТП выполняет следующие функции:

- информационные;
- управления;
- диагностики.

Информационные функции подразделяются на следующие группы:

- сбор, обработка, архивирование и отображение информации о ходе технологического процесса;
- определение отклонений технологических параметров от заданных значений;
- определение и отображение аварийных ситуаций.

Функции управления включают в себя полное управление технологическими процессами.

Функции диагностики включают в себя полный контроль работоспособности всех компонентов системы на уровне электронных модулей.

Огнеупорное производство является сложным технологическим процессом, для которого характерно большое количество параллельно работающих элементов оборудования.

В соответствии с объемом и сложностью решаемых задач предусматривается двухуровневая структура управления огнеупорными процессами.

В задачи базового уровня автоматизации входят:

- прием входных сигналов от датчиков и исполнительных механизмов, а также режимов работы и команд с пультов управления и формирование по ним заданий для всех исполнительных механизмов;
- вывод на индикацию текущих значений параметров технологического процесса и параметров работы исполнительных механизмов;
- фиксирование произошедших изменений и сигнализация о них оперативному персоналу, формирование аварийных сообщений при нарушении технологических режимов;
- обмен входной/выходной информацией с верхним уровнем АСУ ТП.

Функционирование подсистем предусмотрено в режиме совместного функционирования в составе АСУ ТП, при котором ввод и обмен данными между подсистемами АСУ ТП осуществляется автоматически в режиме

реального времени, при этом оператор - технолог осуществляет контроль функционирования системы и участие в управлении.

Режим работы круглосуточный, непрерывный (кроме времени на регламентные работы).

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).

Программное обеспечение

Программирование контроллера производилось с помощью программного пакета IsaGRAF Pro 5.1.

На верхнем уровне используется SCADA-система PcVue V9.0. Она является новейшим поколением программных средств диспетчерского управления от компании ARC Informatique. 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.

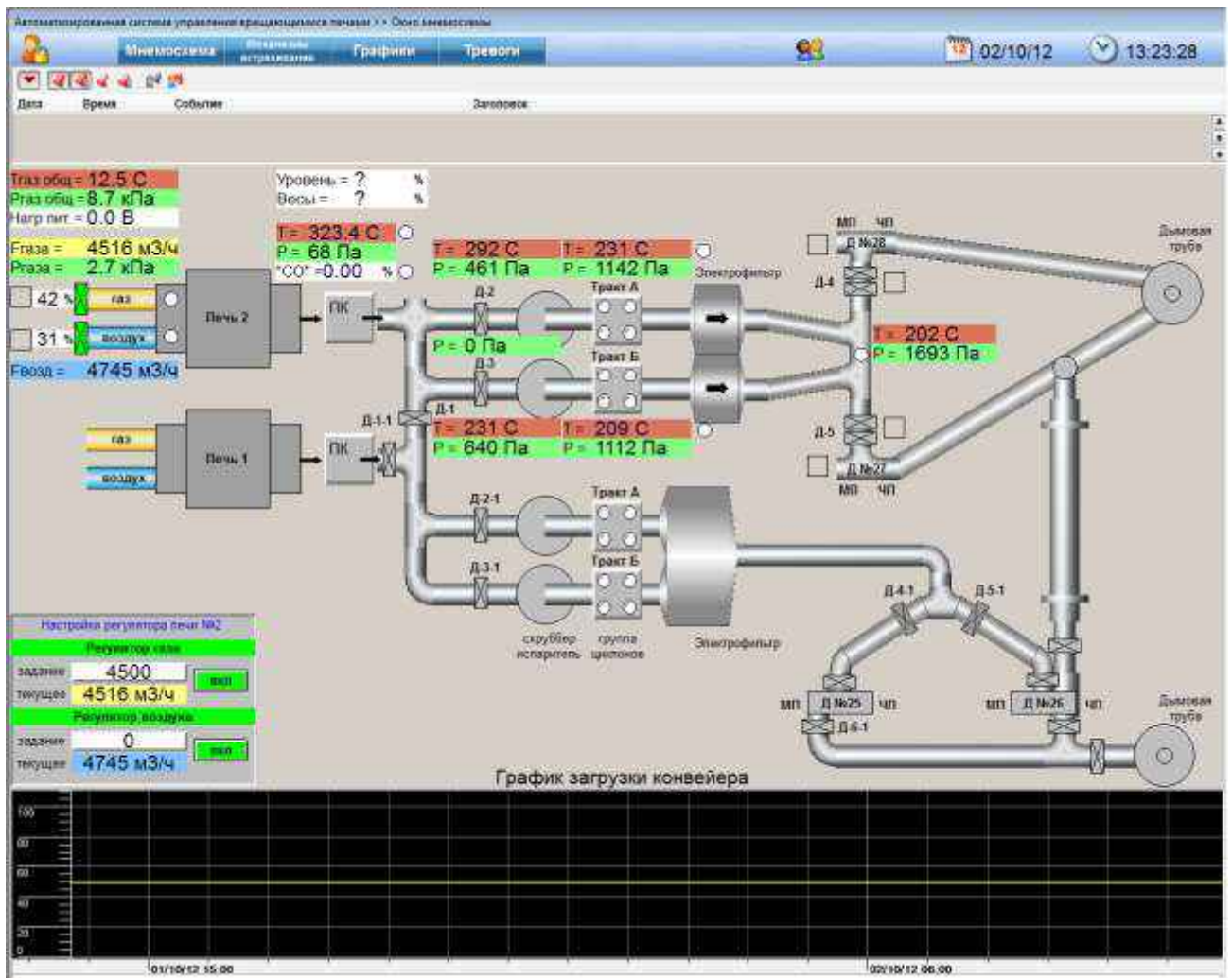
Реализация

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.

Визуализация АРМ состоит из четырех экранов: регистрация пользователя, мнемосхема, графики и тревоги.

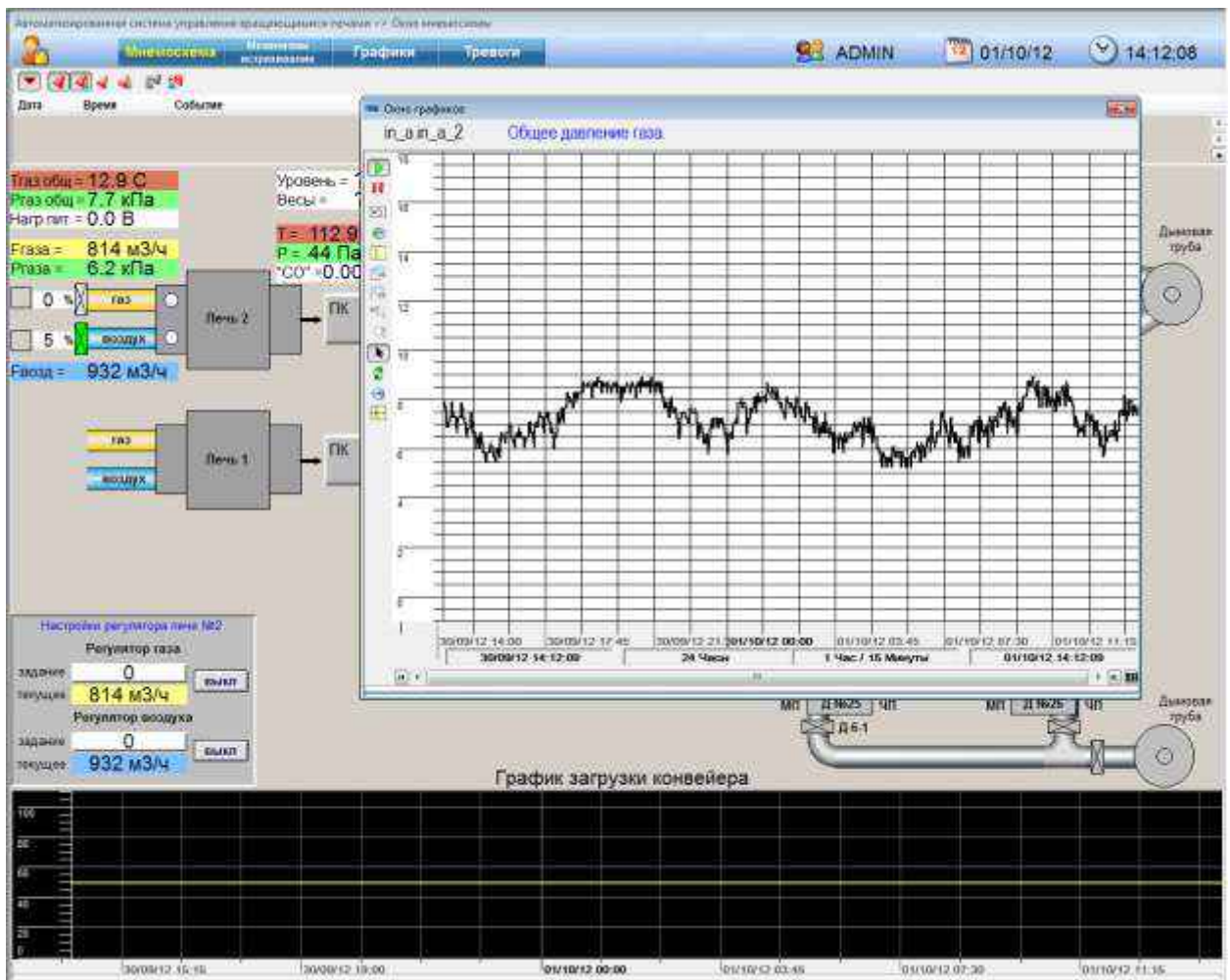
На экране тревог отображаются текущие состояния тревог и их исторические значения. На экране «мнемосхема» схематически изображен технологический процесс.



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.

Оператор может задавать уставки для контуров регулирования печи.

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.



Экран «Графики» представляет собой изменение основных параметров печи во времени. График отображается в реальном времени.

