



Внедрение проектов АСУТП на ОАО "Кызылкумцемент"

Р.С. Жуманиязов, В.И. Холкин (ОАО "Кызылкумцемент"),
С.М. Абдурахмонов, В.П. Хен (ФерПИ)

Рассматриваются структура и характеристики АСУТП обжига клинкера и АСУТП аспирации, внедренных на ОАО "Кызылкумцемент".

ОАО "Кызылкумцемент" находится в г. Навои (Узбекистан) в пустыне Кызыл-Кум. Предприятие является основным производителем цемента в республике, (обеспечивает 60% от общего объема поставок цемента). Технологический цикл производства цемента осуществляется сухим способом. Сырьевые компоненты (сланец, известняк, глина, огарки) на 15 ленточных весовых дозаторах Шенка подаются в 8 мельниц сырьевого передела (производительностью около 130 т/ч каждая). Сырьевая мука из мельниц поступает в три вращающиеся газовые печи обжига для получения цементного клинкера (производительность 120 т/ч). Товарный цемент получают в результате помола клинкера с добавками в цементных мельницах (производительность — 80 т/ч).

В настоящее время встал вопрос о необходимости проведения масштабной модернизации управления всем производственным циклом, начиная с приготовления сырьевой смеси в сырьевых мельницах, обжига во вращающихся печах (получение клинкера) и помола клинкера в тонкий порошок.

В ТП для подготовки сырьевых материалов к измельчению использовались дозаторы Шенка, которые отработали уже 15 лет. Прежде всего, специалисты ОАО "Кызылкумцемент" обратились к производителям дозаторов Шенка. В результате переговоров выяснилось, что комплектующие к дозаторам, установленным на предприятии, уже сняты с производства, а стоимость каждой новой стойки управления составляет 100 000 долл. США.

Выход из создавшейся ситуации предложила ПКП "Компсистемы". Специалисты компании выполнили плотный проект по созданию стойки управления дозирующим блоком к одному из пяти дозаторов Шенка. Разработка включала около 20 модулей удаленного ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, соединенных телефонным кабелем по RS-232 с ПК типа Pentium-III (удаленность — до 600 м в хороших условиях). На программном уровне процесс связанного дозирования контролировался пакетом Трейс Моуд 5.0, обеспечивающим: задание общей производительности дозирующего блока и процентное соотношение компонентов сырьевой смеси; расчет производительности каждого из 5 дозаторов дозирующего блока; стабилизацию режимов работы дозаторов (ПИД-регулирование) для заданного соотношения компонентов.

Заметим, что было принято мягкое регулирование работой дозатора. Жесткое управление приводом двигателя постоянного тока, регулирующего скорость движения ленты транспортера, осталось прежним (за счет обратной связи тахогенератора в цепи питания датчика весового дозатора).

После столь успешного начала ПКП "Компсистемы" получили предложение выполнить пилотные проекты для остальных дозирующих блоков, а затем и проекты автоматизированных систем для всего производственного цикла.

Следующий этап автоматизации ТП на ОАО "Кызылкумцемент" был начат с печей обжига, поскольку специалисты ПКП "Компсистемы" уже имели опыт автоматизации четырех печей обжига на АО "Кувасайцемент".

Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации является печной агрегат с печью 7,0×6,4×95 м обжига сырьевой смеси и охлаждения клинкера производительностью 3000 т клинкера в сутки.

Сырьевая мука подается в газоход между третьей и четвертой ступенями четырехступенчатого циклонного теплообменника и движется вниз навстречу газовому потоку через циклоны. По мере продвижения по циклонам сырьевая мука постепенно нагревается и поступает в устройство для декарбонизации. Туда же поступают горячие газы из топков 1 и 2. В топки подается газ и воздух. Горячие газы, образовавшиеся в результате сжигания топлива в печи, за счет разрежения, создаваемого запечными дымососами, протягиваются через циклон и газоходы теплообменника.

Перемещение сырьевой муки к разгрузочному концу происходит за счет наклона печи и вращения. В результате дальнейшего нагрева материала в печи и его физико-химических преобразований при высоких температурах образуется цементный клинкер. Из печи клинкер поступает в колосниковый холодильник. Перемещаясь к разгрузочному концу холодильника в результате возвратно-поступательного движения колосников, клинкер охлаждается холодным воздухом, поступающим из под колосникового пространства, и водой из форсунок в своде холодильника. Воздух, пройдя через слой раскаленного клинкера, нагревается и поступает в печь для поджаривания горения топлива.

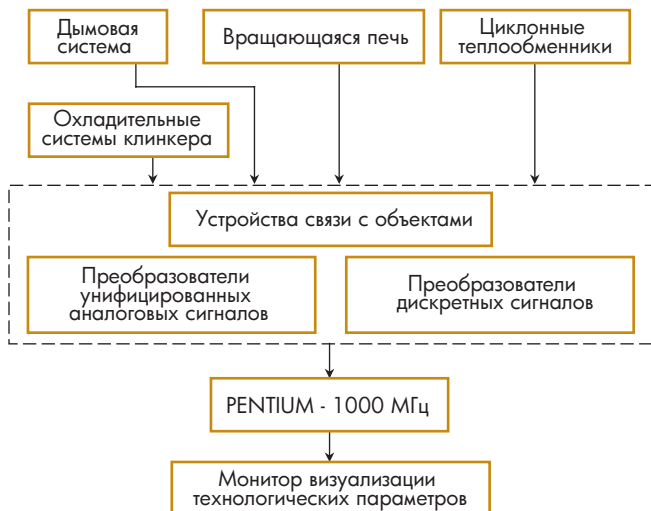


Рис. 1. Технологическая схема АСУТП Обжиг

Разрежение в горячей головке печи создается дымососом аспирации. Аспирационный воздух проходит очистку в электрофильтре и выбрасывается в атмосферу.

Охлаждение отходящих печных газов производится в установке охлаждения и увлажнения путем распыления воды форсунками. Вода, испаряясь, снижает температуру газов и увлажняет их, уменьшая электрическое сопротивление пыли, содержащейся в газах. Для дальнейшей очистки газы поступают в электрофильтры, аэродинамический режим работы которых обеспечивается режимом работы трех концевых дымососов, и затем выбрасываются в атмосферу (рис. 1).

Основные характеристики

АСУТП Обжиг – двухуровневая система (рис. 2). На нижнем уровне представлены датчики сигналов и модули преобразования и реализации управляющих воздействий на ИМ.



Рис. 2. Структурная схема АСУТП Обжиг



Рис. 3. Основная панель системы управления

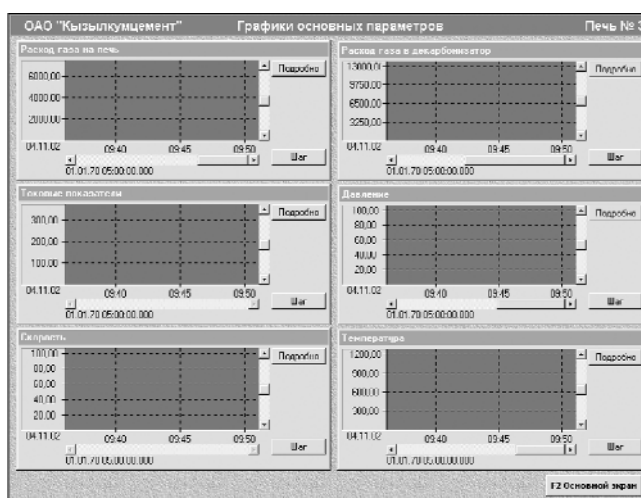


Рис. 4. Графики некоторых технологических параметров

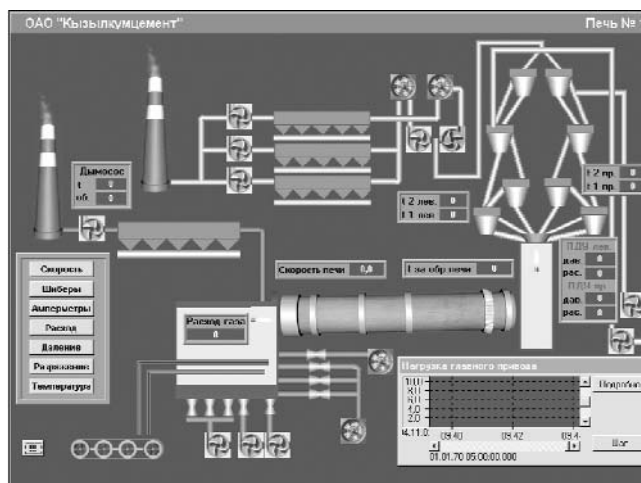


Рис. 5. Основная панель визуализации процесса обжига

На верхнем уровне – АРМ машиниста-оператора, реализованное на ПЭВМ Pentium III. ПО АРМ на базе пакета TRACE MODE реализует визуализацию параметров ТП обжига (рис. 3, 4, 5).

АСУТП Обжиг обеспечивает:

- управление подачи сырьевой муки в печь обжига. Объектом управления является подача муки с помощью пневмодозирующих устройств;
- поддержка свободной извести на уровне 1,5%;
- улучшение ТЭП работы печей 1, 2, 3 (повышение коэффициента использования, увеличение срока службы футеровки);
- повышение оперативности контроля управления;
- улучшение условий и уровня организации основного производственного персонала.



Рис.6

Аппаратная реализация АСУТП Обжиг

Перечень сигналов, используемых в системе, представлен в таблице. Для ввода аналоговых сигналов использовались преобразователи RIO-7017. Для ввода/вывода дискретных сигналов о состоянии технологического оборудования, сигналах на ИМ использовались платы PCL-722 (144-канальный ввод/вывод уровней 0...5 В), и платы DB-24P (24-канальный ввод уровня 0...24 В), DB-24PR/24 (дискретный вывод уровня 24 В/220 В). В качестве галь-

ванической развязки аналоговых сигналов использовались платы РГ-2.

Вся аппаратура смонтирована и установлена в операторной машиниста печи (рис. 6)

Проект автоматизации печей обжига включает разработку системы визуализации параметров процесса обжига, однако, конечные пользователи практически не использовали ее. В рамках проекта было предусмотрено управление подачей сырьевой муки во вращающуюся печь (снизу вверх из балок за счет давления воздуха и разрежения внутри в балке (емкости). Было установлено два датчика: давления воздуха магистрали; разрежения в балке, создаваемое для подъема вверх муки реализации поддержки штатного режима подачи. Простейший FBD блок с использованием ПИД-регулирования обеспечивает разрежение в балке и открытие/закрытие шиберов для поддержания этого разрежения, когда происходит закачка сырья. Машинист-обжигальщик вынужден был непрерывно решать проблему закачки сырья в печь. Нет закачки – останов печи. На помощь пришла система визуализации ТП, эффект от использования которой быстро ощутили машинисты-обжигальщики. После решения этой технологической проблемы отношение к автоматизации на предприятии заметно изменилось к лучшему. Поступали запросы на разработку систем визуализации различных ТП и выдачи данных в виде графиков и мнемосхем.

К настоящему времени на ОАО "Кызылкумцемент" внедрены АСУ:

- дозаторами Шенка для подготовки сырьевых материалов к измельчению;
- мельницами сырьевого передела для подготовки сырьевой смеси;
- вращающихся печей обжига сырьевой смеси для получения цементного клинкера;
- мельницами цементного передела и процесс аспирации.

Таблица

№	Наименование сигналов	Тип
1	Давление муки в камерах ПДУ	AI
2	Положение ИМ подачи сырьевой муки	
3	Расход газа на печь	
4	Давление газа перед форсункой	
5	Положение задвижки подачи газа в печь	
6	Частота вращения печи	
7	Ток главного привода	
8	Нагрузка главного привода	
9	Разрежение дымовых газов перед циклоном (8 точек)	
10	Температура дымовых газов перед циклоном (8 точек)	
11	Разрежение дымовых газов перед запечным дымососом	
12	Ток привода электродвигателя запечного дымоса	
13	Положения шиберов запечного дымососа	
14	Расход газа в топку	
15	Давление в камерах под решетками холодильника	
16	Скорость решетки холодильника	
17	Ток электродвигателя решетки холодильника	
18	Положения шиберов вентиляторов холодильника	
19	Положения шиберов подачи воздуха в камеры холодильника	
20	Разрежение в горячей головке печи	
21	Температура вторичного воздуха	
22	Положение ключа выбора режимов управления оборудованием	
23	Состояние оборудования (вкл./выкл.)	
24	Забитие течи теплообменников (6 точек)	
25	Отсечки газов в топках	

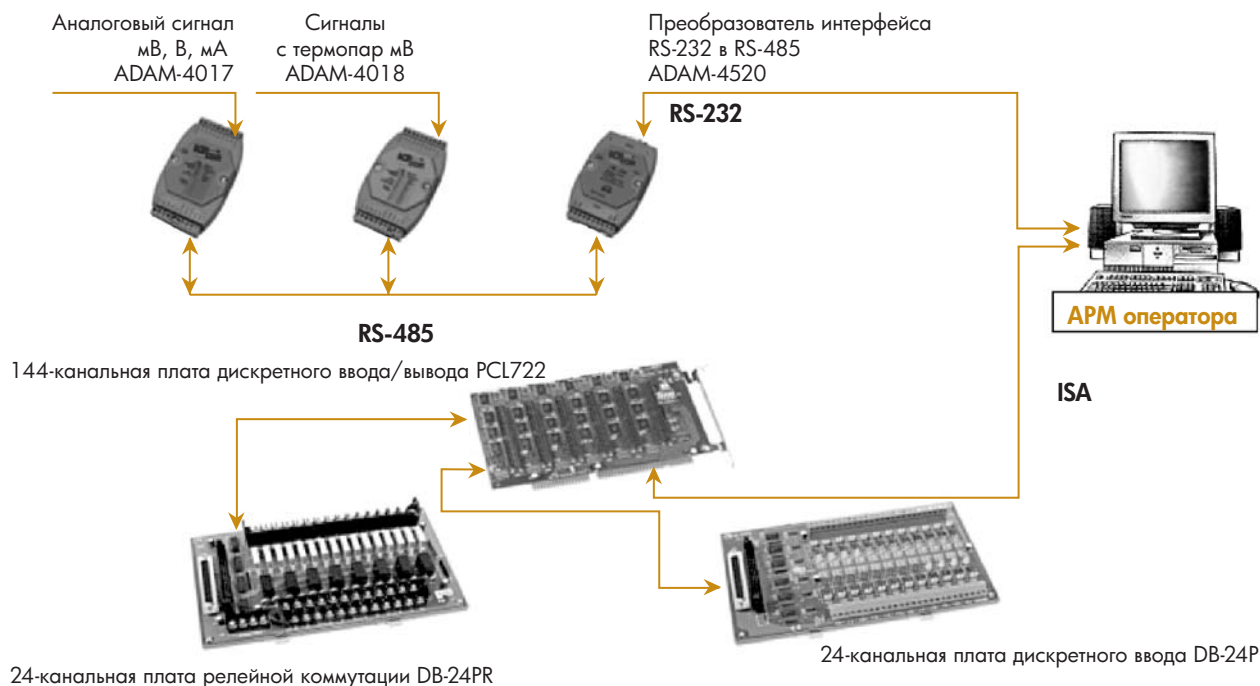


Рис. 7

На рис. 7 приведена типичная структурная схема АСУТП аспирации, построенной на базе:

- промышленных рабочих станций ROBO-2000 фирмы Икос;
- модулях удаленного ввода/вывода I-7000 фирмы ICP/DAS;
- модулях дискретного ввода/вывода DIO-144, DB-24P, DB-24PR фирмы ICP/DAS.

Осталось реализовать АСУ мельниц тонкого помола и затем объединить все АРМ операторов в сеть Ethernet на базе программных продуктов компании АдАстра "Глобальный регистратор.5" и "Супервизор.5".

*Жуманиязов Ражабали Салаевич – ген. директор,
 Холкин Вячеслав Иванович – зам. ген. директора ОАО "Кызылкумцемент",
 Абдурахмонов Султонали Мукарлович – канд. физ.-мат. наук, доцент,
 Хен Валерий Павлович – канд. физ.-мат. наук, доцент Ферганского политехнического института.
 Контактные телефоны в г. Фергане: (8-10-998-732) 24-91-61, 24-23-55.
 E-mail: mirzo86@online.ru, sulton59_15@inbox.ru*