



АСУ ТП завода ячеистых блоков комбината силикатных изделий

Калинько Э.А., Кузьменко В.В., "ПиК Технология", г.Обухов

Хорошо, что современный руководитель промышленного предприятия понимает, или, как минимум, хотя бы чувствует, что повышение качества выпускаемой продукции без серьезной модернизации, в том числе и автоматизации, производственной базы невозможно. "Хочешь-не хочешь", а жизнь в рыночных условиях экономики заставляет изыскивать средства для внедрения качественно новых систем управления технологическими процессами. Конкуренты покоя не дают. Особенно актуален этот вопрос для строительной индустрии.

Введение в эксплуатацию АСУ ТП завода ячеистых блоков на Житомирском комбинате силикатных изделий достаточно быстро позволило достичь желаемого результата - потери сырья практически исключены, качество изделий улучшилось, отрыв от конкурентов увеличился. Ныне на предприятии все технологические параметры поддерживаются в заданных пределах и, как следовало ожидать, уменьшилось количество внештатных ситуаций, все дозировки

происходят строго по рецепту. А вот что трудно было предвидеть, так это то, что оперативный персонал стал действовать более слаженно и четко. При относительно небольших затратах на внедрение системы получен надежный инструмент управления и учета, а разнообразные блокировки позволили свести к минимуму "влияние человеческого фактора" на сам процесс.

Основываясь на опыте реализации проектов по замене "устаревших" систем автоматизации в ряде областей промышленности, специалисты компании "ПиК технология" тщательно потрудились при выборе структурного решения. Система, решили, должна быть двухуровневой. Внизу - сбор данных и управление, вверху - регистрация, архивация, мониторинг и т.п. Многократно проверенная на практике идеология. Даже для небольших по числу каналов В/В систем лучше иметь такую структуру. Надежнее, да и проще при пусконаладке. А если еще использовать на верхнем и на нижнем уровнях РС-совместимые платформы, тогда и процесс

написания / отладки программного обеспечения можно упростить и ускорить. Ведь работа может выполняться несколькими инженерами параллельно. Главное - правильно сформулировать задачу.

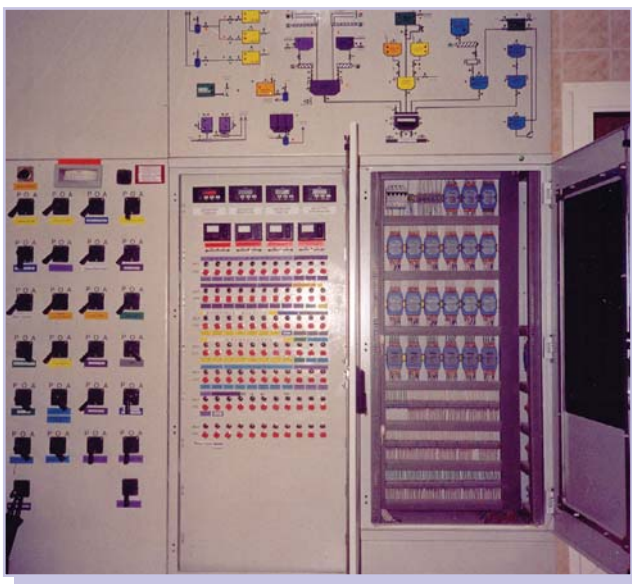
РС-контроллер нижнего уровня выполнен на основе одноплатного промышленного компьютера ROCKY-0518H (iE

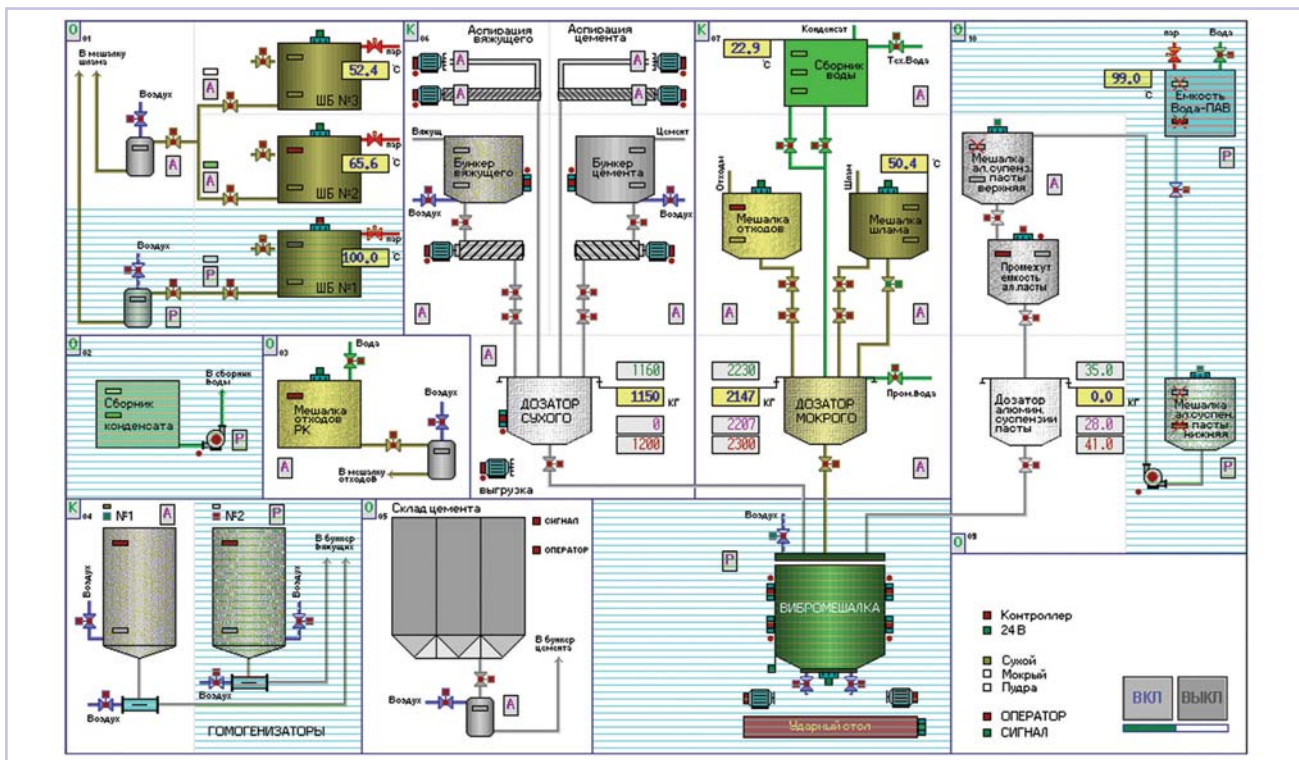
Technology, Тайвань), размещенного в компактном шасси. Производительности этой "машинки" для задач опроса датчиков и формирования управляющих воздействий оказывается достаточной. А в ее надежности сомнений нет, проверено неоднократно. Ведь это же промышленный РС, а значит для него регламентированы условия эксплуатации (диапазон рабочих температур, влажность окружающего воздуха, вибрации, удары) и наработка на отказ.

Аппаратная часть верхнего уровня - рабочая станция оператора, к сожалению, построена на основе персонального компьютера офисного исполнения. Простейшая минимальная конфигурация на Pentium 200 МГц, и даже монитор не LCD. А лучше было бы использовать на рабочем месте оператора, например, промышленный компьютер с сенсорным экраном шитового исполнения или рабочую станцию. Остается только надеяться, что специально отобранные комплектующие для РС не подведут.

Подсистема устройств связи с объектами на заводе по независимым от разработчиков причинам должна располагаться в одном монтажном шкафу. Кабеля от датчиков и исполнительных устройств сведены в одно помещение и, естественно, напрашивается вывод о том, что архитектура подсистемы УСО+контроллер должна быть централизованной. Т.е. в шасси с РС-контроллером достаточно установить несколько плат В/В. Вроде как получается достаточно простое и недорогое решение. Но не так все оказывается просто. Нужны клеммные терминалы, кабели, модули нормализации сигналов, модули гальваноразвязки.

Рассматривался вариант использования РС-контроллеров серии i-8000 (ICP_DAS, Тайвань), модули УСО в которых обеспечивают непосредственное сопряжение с датчиками





главная мнемосхема технологических процессов

и механизмами. Отличные контроллеры, однако производительности процессорного ядра для решения задачи не хватает. Включить в систему нижнего уровня несколько контроллеров i-8000 - это неплохой вариант структуры системы, но на сегодняшний день для конкретного заказчика дороговато. По этой же причине невозможно применение контроллеров WinCON-8000.

А почему бы не использовать в качестве УСО популярные модули сбора данных серии i-7000 того же производителя? Это не беда, что они предназначены для построения распределенных в пространстве систем, а на рассматриваемом объекте все сведено в один шкаф. Конструкцией модулей предусмотрен их монтаж на DIN-рельс, а съемные клеммные соединители выполняют функции терминалов. Удобство монтажа, наладки, ремонтпригодность (почти "горячая замена") и сопряжение с исполнительными механизмами и измерительными преобразователями обеспечено. Модули аналогового ввода имеют диапазоны от $\pm 15\text{мВ}$ до $\pm 10\text{В}$ и 0-20 мА и обеспечивают подключение термометров сопротивления и термопар, датчиков давления, вакуума, уровня, расхода и pH-метров. Модули аналогового вывода позволяют управлять пневмоклапанами и частотными преобразователями. С помощью модулей дискретного В/В,

ассортимент которых в серии i-7000 впечатляет, решаются все вопросы, связанные с управлением исполнительными механизмами (включить/выключить или открыть/закрыть) и оценкой их состояния (включен/выключен, открыт/закрыт). Всего требуется чуть более двух десятков модулей i-7000 для такого сложного объекта, как завод строительных материалов. Стоимость проекта оказывается вполне приемлемой. Остается одно - оценить быстродействие подсистемы УСО, ведь канал связи с ними последовательный. Расчеты показали, что при максимальной скорости обмена в сети RS-485, а именно 115.2 Кбод, опрос всех каналов укладывается в интервал 0.1с. Такую скорость обмена обеспечить в пространстве одного монтажного шкафа оказалось возможным без проблем.

Непрерывный опрос каналов В/В не менее 10 раз в секунду выполняет PC-контроллер. Информация о состоянии всех устройств системы передается по каналу Ethernet в компьютер оператора.

PC-контроллер функционирует под операционной системой DOS и его резидентное программное обеспечение создавалось в среде Си. Исходные тексты программ и использованных библиотек переданы заказчику. Захочется внести коррекцию в управляющую программу - он сможет произвести модернизацию. При

включении контроллера происходит автоматический запуск драйвера сетевого обмена, а затем программы оператора. Перед запуском программа переходит в пятисекундное ожидание, оповещая об этом состоянием тремя длительными звуковыми сигналами. Если за это время не была активирована клавиша выхода с целью загрузки новой версии программного обеспечения, то контроллер переходит к инициализации коммуникационных портов и сетевого адаптера, после чего выдается два последовательных коротких сигнала разной тональности. Это сигнализирует о переходе к выполнению основной части управляющей программы. Конечно, предлагать инженерам службы КИП заниматься внесением изменений в ПО не очень корректно. Си - это не ISaGRAF с его знаковыми специалистами по автоматике языками программирования МЭК 61131. Но хотя бы такая возможность существует.

Основу программного обеспечения верхнего уровня составляет система класса HMI собственной разработки, получившая название "КОДУС". Программа может работать под DOS, Windows, Linux. Она неплохо зарекомендовала себя на многих сахарных и спиртовых заводах. Программа имеет удобный и интуитивный интерфейс. Навигация по экрану осуществляется с помощью манипулятора через меню. Установив его внутри

СТРОИТЕЛЬСТВО

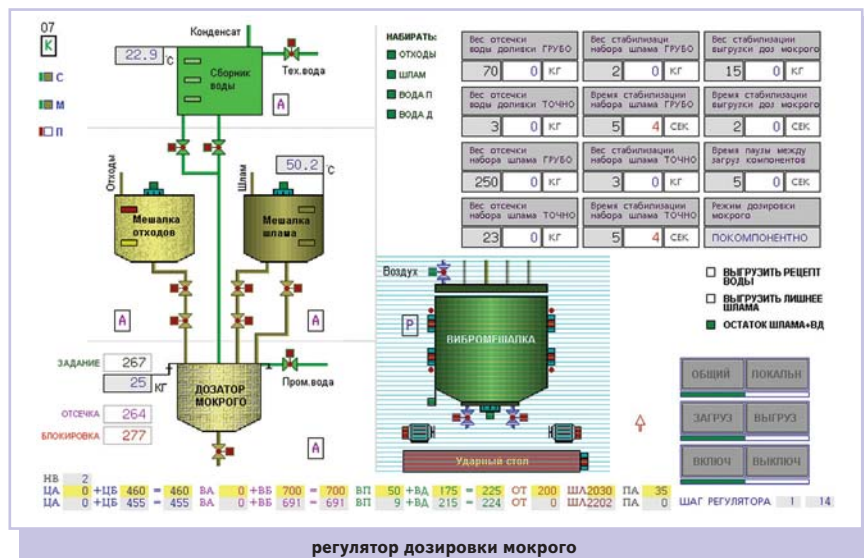
рамки параметра и щелкнув манипулятором, можно сразу перейти на архивное графическое отображение данного параметра. На экране монитора одновременно отображается четыре тренда и на каждом из них может присутствовать до девяти графиков. В "КОДУС" предусмотрено 4000 отображаемых каналов и 500 архивируемых каналов, но возможность расширения при необходимости также существует. И конечно же, "КОДУС" позволяет составлять и распечатывать несложные отчеты.

Программа имеет регуляторы с отображением параметра, задания и отображает выходы регулятора, что позволяет обслуживающему персоналу легко настраивать контуры регулирования. Регулятор может состоять из нескольких регуляторов, работающих по соотношению.

Для внесения изменений в проект не нужны специальные программные пакеты. Редактирование изображений можно выполнить с помощью любого графического редактора, поддерживающий режим 1024x768, 256 цветов. А для редактирования файлов описаний экранов вполне подходит и простейший текстовый редактор.

Формат файлов архива - dbf, файлов изображений - rpx или bmp, файлов базы каналов, сообщений, описания экранов и команд пользователя - txt.

Используя "КОДУС", программное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП завода ячеистых блоков было создано в кратчайшие сроки. На главной мнемосхеме представлен весь технологический процесс: склад цемента, гомогенизаторы, участки аспирации, всевозможные дозаторы, мешалки, бункеры, сборники и т.п. Оператору выведены основные коли-



регулятор дозировки мокрого

чественные показатели. Но каждый фрагмент цикла может быть развернут в подробном виде.

Программа участка дозировки бетонной смеси включает в себя тринадцать следующих регуляторов:

- 1-Подкачка шлама;
- 2-Подкачка воды;
- 3-Подкачка отходов;
- 4-Подкачка вяжущего;
- 5-Подкачка цемента;
- 6-Подкачка ПАВ;
- 7-Дозировка сухого;
- 8-Дозировка мокрого;
- 9-Дозировка алюминиевой пасты;
- 10-Температура шламобассейна 1;
- 11-Температура шламобассейна 2;
- 12-Температура шламобассейна 3;
- 13-Температура емкости вода-ПАВ.

Регуляторы 1-6 - это пошаговые регуляторы, которые последовательно выполняют определенные действия по подкачке компонентов бетонной смеси в бункера, мешалки и сборники. Эти регуляторы постоянно контролируют уровни в расходных емкостях и при необходимости вклю-

чают исполнительные устройства для заполнения этих емкостей.

Регуляторы 7-9 - тоже пошаговые регуляторы, но они обеспечивают заданную последовательность действий по дозировке компонентов бетонной смеси из расходных емкостей через дозаторы в вибромешалку (ВГБМ). Их основной задачей является поддержание точности набора компонентов бетонной смеси и возможность гибкого манипулирования набором и выгрузкой. Эти регуляторы могут работать как в локальном режиме, так и в общем. В локальном режиме регуляторы функционируют независимо друг от друга, но с соблюдением некоторой последовательности загрузки-выгрузки, которой управляет оператор. А в общем режиме последовательность процесса загрузки-выгрузки управляет контроллер.

Регуляторы 10-13 - ПИД-регуляторы, которые управляют приводами задвижек подачи пара в шламобассейны и в емкость вода-ПАВ для поддержания заданного температурного режима технологического процесса.

Объем работы только на одном объекте Житомирского комбината силикатных изделий выполнен достаточно большой. А предстоит сделать еще больше. Это и новые объекты, а еще и технические консультации, гарантийное и послегарантийное обслуживание, т.е. полное сопровождение. Будем надеяться, что со всем этим справимся. Выбор технических решений и аппаратных средств сделан правильно.



температура шламобассейна №2

КОНТАКТЫ:
т. (04472) 6-13-22