

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Блинцов С.В.

*Блинцов Сергей Владимирович – магистрант,
кафедра информационных процессов и управления,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов*

Бурное развитие строительства приводит к постоянно растущему спросу на качественные строительные материалы. Процессы производства железобетонных изделий относятся к сложным технологическим процессам. Поддержание параметров этих технологических в заданных диапазонах в условиях комплекса возмущающих внешних воздействий возможно только посредством высокоэффективных алгоритмов и систем автоматического управления (САУ) т.е. спектр решаемых системой управления задач очень разнообразен.

Эффективное решение этих задач невозможно без использования современных микропроцессорных средств управления и современных принципов построения автоматизированных систем.

В течение многих лет системы управления строились по традиционной централизованной схеме, в которой имелось одно мощное вычислительное устройство и большое количество кабелей, посредством которых осуществлялось подключение датчиков и исполнительных механизмов. В настоящее время приверженцев такого подхода остается все меньше и меньше. Такие недостатки централизованных АСУ ТП, как большие затраты на кабельную сеть и вспомогательное оборудование, сложный монтаж, низкая надежность и сложная реконфигурация, сделали их во многих случаях абсолютно неприемлемыми как экономически, так и технологически.

В последнее время благодаря резкому снижению стоимости микропроцессорной техники, повышению ее эксплуатационных характеристик (увеличение температурного диапазона, надежности, снижения энергоемкости и т.д.) и интенсивному распространению промышленных сетей, увеличивается доля распределенных систем управления (рис. 1а), которые строятся на базе цифровых промышленных сетей.

Более широкому распространению распределенных АСУ ТП способствует также проникновение микропроцессоров на уровень датчиков и исполнительных механизмов. Связь с такими «интеллектуальными» датчиками и исполнительными механизмами осуществляется посредством некоторой промышленной сети. Помимо этого, встроенные микропроцессоры наделяют датчик и исполнительный механизм дополнительными полезными свойствами. Например, позволяют осуществлять диагностику датчика, дистанционную калибровку, передавать дополнительную служебную информацию и т.д. Структура АСУ ТП, построенной, с использованием «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов, может иметь вид, представленный на рис. 1б.

Промышленная сеть (fieldbus) является цифровой, двунаправленной, многоточечной, последовательной коммуникационной сетью, используемой для связи изолированных друг от друга контроллеров, станций оператора, интеллектуальных устройств связи с объектом (УСО), датчиков, исполнительных механизмов и т.п. Каждый такой узел сети способен самостоятельно выполнять ряд функций по самодиагностике, контролю и обслуживанию функций двунаправленной связи. В отличие от сетей офисных сетей промышленные сети должны отвечать следующим требованиям: обеспечение функций реального времени; жесткая детерминированность поведения; помехоустойчивость; работа на длинных линиях с использованием недорогих физических сред.

АСУ ТП, построенные на базе промышленных сетей отличаются [1]:

- Повышение надежности системы управления. По надежности цифровой метод передачи данных намного превосходит аналоговый. Передача в цифровом виде малочувствительна к помехам и гарантирует доставку информации благодаря специальным механизмам, встроенным в протоколы промышленных сетей. Повышение надежности функционирования и живучести АСУ ТП на базе промышленных сетей также связано с распределением функций контроля и управления по различным узлам сети. Выход из строя одного узла не влияет либо влияет незначительно на обработку технологических алгоритмов в остальных узлах. Для критически важных технологических участков, возможно дублирование линий связи или наличие альтернативных путей передачи информации. Это позволяет сохранить работоспособность системы в случае повреждения кабельной сети.

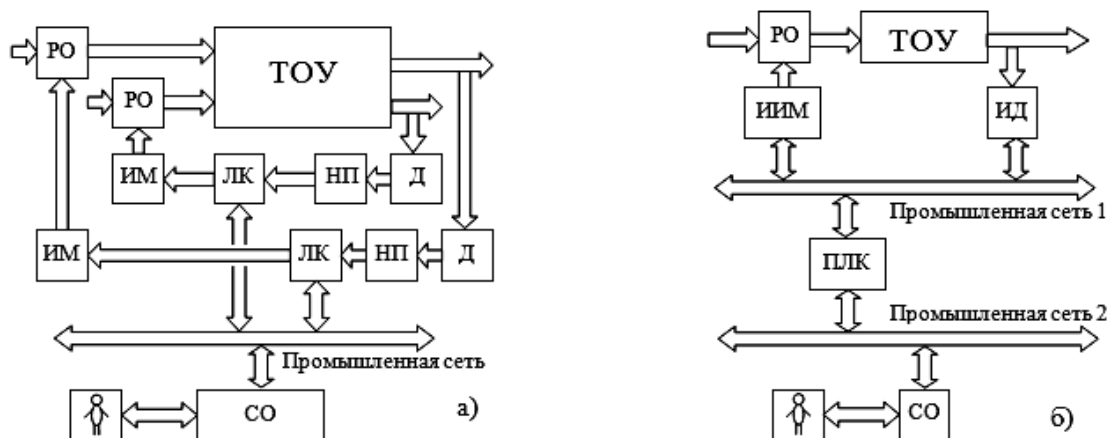


Рис. 1. Современная распределенная АСУ ТП (а) и АСУ ТП на базе «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов (б): Д- датчики, НП- нормирующие преобразователи, ЛК - локальные контроллеры, ИМ- исполнительные механизмы, РО – регулирующие органы, СО – станция оператора, ИД – «интеллектуальные датчики», ИИМ – «интеллектуальные исполнительные механизмы», ПЛК – контроллеры

- Существенная экономия кабельной продукции.
- Легкость тестирования и отладки. Поскольку все элементы системы активны, легко обеспечить самодиагностику и поиск неисправности.
- Гибкость и модифицируемость. Добавление или удаление отдельных точек ввода-вывода и даже целых узлов требует минимального количества монтажных работ и может производиться без остановки системы автоматизации. Переконфигурация системы осуществляется на уровне программного обеспечения и занимает минимальное время.

Контроллеры в системе управления (рис.1а, 1б) выполняют: сбор сигналов от датчиков; предварительную обработку сигналов; реализацию алгоритмов управления и формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы объекта управления; прием и передачу информации из промышленной сети. При разработке прикладного программного обеспечения для контроллеров следует руководствоваться международным стандартом на языке программирования контроллеров IEC – 61131-3. Стандарт описывает пять языков программирования контроллеров – графические: язык последовательных функциональных схем SFC (Sequential Function Chart), язык функциональных блок-диаграмм FBD (Function Block Diagrams), релейных диаграмм LD (Ladder Diagrams); текстовые: Язык структурированного текста ST (Structured Text), Язык инструкций IL (Instruction List). Для повышения качества и скорости разработки программного обеспечения контроллеров используются различные CASE-средства, реализующие стандарт IEC – 61131-3, например инструментальные системы ISaGRAF, CoDeSys, UltraLogic и др.

Станции оператора, как правило, представляют собой PC совместимые промышленные компьютеры с операционной системой семейства Windows-2000/XP, при этом стандартным механизмом взаимодействия программного обеспечения АСУ ТП признан стандарт OPC (OLE for Process Control), который основан на объектной модели COM/DCOM фирмы Microsoft. Для наиболее ответственных применений, например, в системах жизнеобеспечения, следует использовать операционные системы жесткого реального времени, например, QNX.

Основу программного обеспечения станций оператора составляют системы SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), реализующие все основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, выделение аварийных и предаварийных ситуаций, передачи данных и команд системе контроля и управления, решение прикладных программ пользователя (например задач поиска оптимальных управлений) и др.

В заключение следует отметить, что при создании современных АСУ ТП производства железобетонных изделий наблюдается мировая интеграция и унификация технических решений. Фирмы разработчики сосредотачивают свои ресурсы на том, что они умеют делать лучше других, заимствуя лучшие мировые достижения в других областях. Основное требование современных систем управления – это открытость

системы. Система считается открытой, если для нее определены и описаны используемые интерфейсы и форматы данных, что позволяет подключать к ней «внешние» независимо разработанные компоненты.

Наблюдающийся в последнее время подъем отечественной промышленности позволяет оснащать российские предприятия современными индустриальными компьютерными технологиями, что даст возможность реализовать высокоэффективные системы управления.

Список литературы

1. *Глуанов В.Н., Шумяцкий Ю.И., Серегин Ю.А.* Получение кислорода и азота адсорбционным разделением воздуха. Сер.ХМ-4. М.: ЦИНТИНЕФТЕ-МАШ, 1991. 47 с.
2. *Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В.* Технические средства автоматизации: программно-технические комплексы и контроллеры. Москва. Машиностроение, 2004. 180 с.