

ОБЗОР СРЕДСТВ ПОСТРОЕНИЯ АСУ ТП

А. В. Беляев, С. П. Пронин

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Целью данной работы является обзор программно-аппаратных средств, необходимых для построения автоматизированной системы управления технологическим процессом их роль и необходимость использования в общей системе.

На сегодняшний день невозможно представить успешное развитие предприятия без достаточного технического и технологического оснащения. В свою очередь первое не может быть ограничено лишь машинами, должны присутствовать средства, наделяющие их минимальным интеллектом (позволять определить возможен ли запуск в данных условиях, возможно ли продолжение работы после запуска). В комплексе данная задача решается автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП), в состав которой входят программно-аппаратные средства разнообразной классификации.

Условно такую систему можно разделить на три уровня: верхний (программная), уровень управления (программируемый логический контроллер ПЛК) и нижний (аппаратная часть). Условность состоит в том, что верхний уровень может отсутствовать, либо быть замещенным панелью управления в виде набора управляющих механизмов и элементов индикации (аппаратная реализация).

1. Нижний уровень.

Нижний уровень представляет собой комплекс из систем сбора данных и управления (платы ввода/вывода), различного вида датчиков, а также интеллектуальных машин.

Платы ввода/вывода бывают нескольких видов: с дискретными либо аналоговыми входами/выходами, со сменными модулями каналов либо стационарными, с собственным контроллером на борту (часто один контроллер обслуживает несколько плат, но не более определенного числа каналов). Опрос датчиков осуществляется непосредственно на уровне платы, вывод сигналов, а также передача данных с каналов происходит в соответствии с командой уровня управления. Задача данных устройств быть посредником между датчиками, исполнительными механизмами и управляющим устройством.

Датчики являются своеобразными органами чувств с помощью которых уровень управления и верхний уровень узнают о состоянии оборудования (субъектов управления) и продукта (объекта управления). С этой позиции датчики можно разделить на технологические и аварийные, сигнал первых является информативным, а также сигналом продолжения выполнения процесса (датчик потока в трубе и бункер в который продукт направлен), вторые являются сигнализатором пред аварийной либо аварийной ситуации (датчик верхнего уровня бункера и токовый датчик электрического двигателя).

По методу воздействия на объект контроля датчики можно разделить на контактные (лопастной датчик уровня) и бесконтактные (емкостной датчик уровня). Как правило первые имеют механическую часть и более надежны чем бесконтактные (на которые могут воздействовать внешние помехи).

По методу измерения датчики можно разделить на:

- емкостные;
- индуктивные;
- радарные;
- оптические;
- механические;
- пьезоэлектрические.

Выбор датчика по методу измерения зависит от требований к точности показаний, а также условий среды в которых ему предстоит работать. Также важным фактором является настройка некоторого вида датчиков на определенный продукт, смена которого может существенно повлиять на показания.

Интеллектуальные машины могут быть как автономным оборудованием (цветосепараторы), так и управляться через платы ввода/вывода, но в соответствии с заложенной в них логикой. Чаще всего подобные устройства позволяют более верхним уровням лишь получать состояние машины, но не оказывать на него влияние. Также к подобным машинам можно отнести весовые блоки. Работа данных устройств может быть как индивидуальной (используется местная, либо удаленная индикация), так и совместно с верхним уровнем и уровнем управления как в качестве средств сбора информации так и управления

(останов технологической линии при отсутствии продукта). При этом чаще всего настройка весовых блоков осуществляется непосредственно с принадлежащего им терминала.

2. Уровень управления

Данный уровень представляет собой программируемый логический контроллер (ПЛК) и отвечает за управление нижним уровнем в соответствии с заданной программой.

Работая независимо от верхнего уровня, ПЛК с заданной периодичностью опрашивает технологические контроллеры (платы ввода/вывода), анализирует полученную информацию и, сформировав команды управления оборудованием, выставляет данные на каналы технологических контроллеров. Параллельно происходит обмен данными с верхним уровнем (сервером), если таковой имеется в системе. Роль ПЛК иногда выполняет персональный компьютер одновременно выполняя роль сервера.

Верхний уровень

Верхний уровень представляет собой сервер, клиенты для сбора данных и операторскую станцию.

Сервер организует связь с уровнем управления, отображая информацию о состоянии оборудования или процесса в реальном времени, а также передавая в ПЛК команды оператора. Операторская станция, как правило представлена персональным компьютером с системой визуализации и доступом к базе данных АСУ ТП. Клиенты сбора и обработки данных взаимодействуют с сервером, выполняя свои специфические функции (учет простоев оборудования, запись данных в базу).

«Автоматизированная» подразумевает наличие человеческого фактора в производстве, а, следовательно, должна быть понятной персоналу предприятия на соответствующем уровне квалификации: для оператора это реализованный человеко-машинный интерфейс («human machine interface HMI») в виде мнемосхемы, либо программы визуализации; для обслуживающего персонала — в виде технологических и электрических маркировок оборудования с отображением уровня неисправности; для управляющего звена — в виде соответствующих отчетов в табличной и графической формах.

С данной задачей превосходно справляются системы диспетчерского управления и сбора данных («Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA»), включающие в себя системы: сбора, обработки и хранения информации в базах данных; отображения и управления технологическим процессом, по сути представляя из себя верхний и уровень управления. Задачи, которые решает SCADA система:

- обмен данными с устройствами связи с объектом УСО (программируемыми промышленными контроллерами ПЛК, платами ввода/вывода);
- обработка и отображение информации в реальном времени в удобной для человека форме;
- ведение базы данных с технологической информацией;
- аварийная сигнализация и обработка аварийных ситуаций.

Системы диспетчерского управления наиболее распространены на оборудовании с операционной системой «Windows» («WinCC», «MasterScada»), реже на «*nix» - подобных системах (проект «OpenScada»). Как правило разработчик использует готовые промышленные версии SCADA пакетов для разработки прикладных программ для конкретного производства, что достигается простейшим языком программирования (в виде функциональных блоков, релейных схем), реже организации, используют собственные разработки SCADA пакетов, тем самым гибко управляя ценой на свои решения.

Заключение

Таким образом средства построения АСУ ТП предприятия зерноперерабатывающей отрасли, как и любой другой представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий эффективно организовать производственно-учетную деятельность, а также снизить себестоимость продукции, при этом снижая аварийность работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики Москва // Техносерв, 2007. – 384 с.
2. Gordon Clarke, Deon Reynders Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems // IDC Technologies, 2004.