

УДК 621.38:62-581.6

Л.М.Будченко (4 курс, каф. АиВТ), А.Н.Щербина, к.т.н., доц.

## КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА КОМБИНАТЕ ИМ. СТЕПАНА РАЗИНА

Как известно, целью любого предприятия является обеспечение выпуска своей продукции в оптимальном соотношении “цена-качество”. Популярность товара среди покупателей обеспечивает предприятию дополнительную прибыль, позволяя наращивать производственные мощности и повышать качество своей продукции. Одно из решений этой задачи – внедрение систем автоматизации технологических процессов на предприятии и создание единой системы управления отдельными участками производства.

Процесс приготовления пива на заводе им. Степана Разина проходит в несколько стадий: приготовление и варка сусла, брожение, фильтрация и карбонизация. На каждой стадии требуется тщательный контроль параметров процесса и своевременная выдача управляющих воздействий. До сих пор многие операции выполнялись вручную или с использованием устаревшего релейно-контактного оборудования, внося человеческий фактор и частые сбои. Внедрение современной системы управления на базе производительных микроконтроллеров Matsushita серий FP позволило качественно повысить уровень производства.

Для анализа системы комплексного управления предприятием использована четырехуровневая иерархическая модель.

К устройствам первого уровня, низовой автоматики отнесены средства воздействия на процесс (задвижки, насосы, теплообменники, кипятильники), а также средства получения информации об объекте (датчики физических величин) для обеспечения управляющих устройств обратной связью. Второй уровень представлен рядом микроконтроллеров и устройств удаленного сбора и обработки данных (УСО) на базе недорогих модулей ADAM-4000 (Advantech) и RIO-7000 (ICP CON), реализующих простые алгоритмы управления оборудованием и передачу данных с датчиков в контроллер или в управляющую ЭВМ. На третьем уровне автоматизации решаются задачи проектирования человеко-машинного интерфейса (HMI). Здесь в качестве основного оборудования используются интеллектуальные дисплеи, жидкокристаллические панели и компьютеры. Программное обеспечение этого уровня – SCADA (Supervisor Control And Data Acquisition) системы, объединяющие в себе среду проектирования HMI и средства сбора данных и управления технологическими процессами. Наконец, в задачи четвертого уровня входит автоматизация административно-хозяйственной деятельности предприятия, включающая управление технологическим процессом и ресурсами предприятия. На объединенный диспетчерский пункт передается технологическая информация со всех участков производства в реальном времени, осуществляется регистрация технологической информации в специализированных базах данных и обеспечивается поддержка web-интерфейса с целью предоставления клиентам технологической и агрегированной информации.

Основа интеграции подсистем – стандартные протоколы обмена. Локальная сеть предприятия использует для связи офисных приложений протокол TCP/IP, в то же время на нижнем уровне существует целый ряд конкурирующих протоколов и сетей. В качестве полевой шины была выбрана сеть на базе стандарта RS-485. Этот стандарт обеспечивает двунаправленную сбалансированную передачу данных, возможность построения сегментов протяженностью до километра при скорости передачи данных 10Mbps. Параллельное

подключение узлов к общей шине позволяет свободно отключать любой узел, не влияя на работоспособность остальных узлов. С использованием модулей-конверторов RS-232/RS-485, таких как ADAM-4521 становится возможным обеспечить взаимодействие рабочих станций с устройствами через стандартный последовательный порт.

Контроллеры и УСО на программном уровне представлены множеством переменных различных типов. Для удобства разработки программного обеспечения их необходимо структурировать. Кроме того, зачастую потребителей этой информации может быть несколько, например, доступ к данным необходим программе визуализации процесса, серверу базы данных, удаленным клиентам. Решением явилось использование перспективной технологии OPC (OLE For Process Control). Одним из ее направлений является создание программных серверов аппаратных устройств. OPC-сервер создает абстракцию аппаратуры, позволяя любому OPC-клиенту записывать и считывать данные с устройства. Устройство, для которого есть OPC-сервер, может использоваться вместе с любой современной SCADA-системой. Такой подход позволил выбирать оптимальные для системы компоненты, а не ориентироваться на “монолитные” решения, предлагаемые тем или иным поставщиком.

Полученные данные нуждаются в обработке, визуальном представлении и архивировании. Для этих целей служит интегрированная информационная система Wonderware FactorySuite, предоставляющая полный доступ к любой информации, которая может понадобиться на предприятии для его работы. На сегодняшний день недостаточно иметь только базу данных или только пакет визуализации. Необходима единая система, сочетающая все компоненты – визуализацию, оптимизацию и контроль, сбор всей информации, ее хранение и анализ, чтобы автоматизация была по-настоящему эффективной. “Лицом” системы FactorySuite является пакет человеко-машинного интерфейса (HMI), предоставляющий удобные инструменты для создания информативной иллюстрации наблюдаемого процесса. Все данные архивируются во внешнюю базу данных через интерфейс ODBC. При возникновении аварий для восстановления причин неполадок сохраненная информация об авариях, событиях и поведении параметров во времени всегда находится “под рукой”. Необходимым компонентом пакета, реализующим алгоритмы управления, организующим связь с базой данных, отрабатывающим нештатные ситуации, является встроенный язык сценариев. Пакет имеет богатые возможности интеграции с другими приложениями посредством поддерживаемых интерфейсов OPC, DDE, ActiveX, а также обеспечивает сетевые соединения, позволяя создавать сложные распределенные системы.

Использование единой базы данных на предприятии является ключевым моментом в процессе создания системы управления верхнего уровня. Такой подход позволяет легко контролировать работоспособность оборудования, осуществлять анализ и минимизацию затрат производства.

Однако следует иметь в виду, что предприятие характеризуется тысячами аналоговых и дискретных параметров, меняющих свое значение с большой скоростью. В случае применения для их архивации обычных реляционных баз данных объем занимаемого пространства достигнул бы десятков гигабайт всего за несколько месяцев функционирования предприятия. Для решения этой проблемы была использована адаптированная промышленная база данных Industrial SQL Server, входящая в информационную систему FactorySuite. Она представляет собой расширение Microsoft SQL Server, обеспечивающее более высокую скорость накопления данных за счет применяемого алгоритма сжатия информации и уникального расширения языка SQL в области обработки данных с временными метками.

На заводе Степана Разина Industrial SQL Server является внутриводским “архивариусом”, интегрированным со средой визуализации Intouch и накапливающим при помощи серверов ввода-вывода информацию со всех измерительных приборов и устройств сбора данных. Вся собранная информация доступна любым пользовательским приложениям, которые обращаются к источникам данных через SQL/ODBC.