

ИНТЕГРАЦИЯ АСУ ТП В АСУ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ведущий специалист Департамента системного ПО

Гурьянов Л.В. (к.т.н.)

Рациональное управление современным предприятием – это сложная задача, на эффективное решение которой влияют многие организационные и технические факторы. К основным факторам, влияющим на решение этой задачи можно отнести:

- Долгосрочное и оперативное планирование
- Отслеживание продукции в производстве
- Контроль технологических режимов
- Оптимизация складов
- Снабжение и сбыт
- Ведение планово-предупредительных ремонтов оборудования и другие факторы.

Комплексную информационную систему (КИС) управления предприятием можно представить как иерархию следующих уровней (рисунок 1).

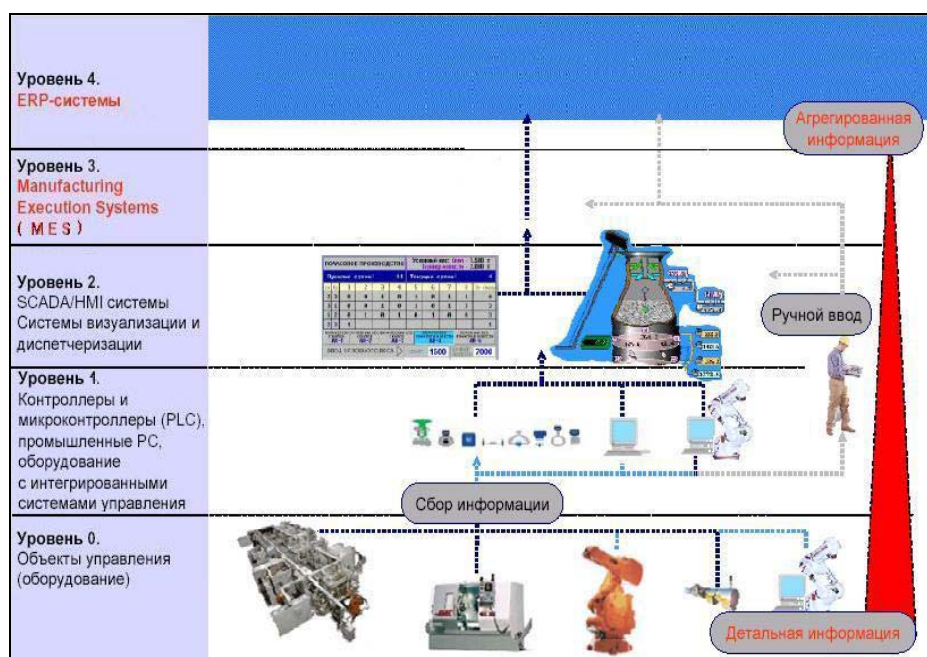


Рисунок 1 - Иерархия уровней управления производством

ERP (Enterprise Resource Planning)-система – это система автоматизированного управления административно-финансовой и административно-хозяйственной деятельностью предприятия. В настоящее время в России достаточно широко применяются BAAN, Oracle, SAP, R/3, Ахартa и другие.

Основное назначение – решение стратегических задач управления предприятием:

- Бухгалтерский учет, заказы, счет-фактура
- Управление складом и связями с клиентами
- Прогнозирование производства и другие

Недостатки – отсутствие информации о самом производстве. Получение оперативных данных, принятие адекватных решений затруднено или вообще невозможно до момента свершения конкретных фактов.

Со стороны MES в ERP поступают оперативные данные о сырье, материалах, комплектующих, о процентных соотношениях продукции в месячном плане, результаты моделирования производственного процесса и другая информация.

MES (Manufacturing Execution System) – система управления производством продукции в реальном времени. В настоящее время внедрения MES-систем в КИС предприятия в России очень мало. Известные системы: VisualPlant, Factelligence.

Основное назначение:

- Сбор фактических данных о процессе производства в реальном времени.
- Оперативное/Детальное планирование работ и оптимизация производственных графиков
- Управление документами и качеством продукции
- Управление персоналом и другие

Со стороны SCADA в MES поступают протоколы выполнения технологических операций, значения технологических параметров и другая информация

SCADA (Supervisory, Control And Data Acquisition) – система диспетчерского управления и сбора данных, Обеспечивает автоматизацию функций контроля и супервизорного управления технологическими процессами в режиме реального времени.

Основное назначение:

- Сбор данных в реальном времени
- Диспетчеризация производства
- Контроль состояния объектов управления
- Мониторинг технологического процесса
- Формирование отчетов о состоянии технологического процесса и другие.

Со стороны MES в SCADA-систему поступают пооперационные задания с указанием идентификаторов изготавливаемой продукции, ее характеристик, режимов работы и других параметров.

Информационный обмен между SCADA-системой и системами нижнего (уровень 1) и верхнего (MES, ERP) уровней управления является самым напряженным по объему информации и времени реакции на события. Таким образом, современная SCADA-система должна поддерживать гибкую и быструю интеграцию с программными системами нижнего и верхнего уровней управления предприятием.

Рассмотрим возможности и программные средства SCADA КРУГ-2000, которые обеспечивают такую интеграцию. По своей архитектуре SCADA КРУГ-2000 является *модульной, интегрированной и открытой* программной системой [1].

Интеграция с нижним уровнем

Сбор данных и передача управляющих воздействий в PLC и/или УСО (Устройство Связи с Объектом) – основные функции SCADA.

КРУГ-2000 поддерживает такие сетевые протоколы и интерфейсы обмена данными, как *Fast Ethernet, RS-485, RS-232, CAN, DeviceNet, TCP/IP, UDP, Modbus* и ряд других. Программные средства SCADA КРУГ-2000 включают **Сервер Ввода-Вывода** и **Библиотеку драйверов УСО**, которые поддерживает работу с несколькими десятками контроллеров и УСО, а также со всеми устройствами, поддерживающими стандарт **OPC**. Если в библиотеке отсутствует требуемый драйвер, то для его создания предназначен **SDK для разработки Пользовательских драйверов УСО**.

Наличие Библиотеки драйверов УСО, использование эффективных алгоритмов обмена данными позволяет получить высокие динамические характеристики.

Интеграция с верхним уровнем

SCADA-система концентрирует информационные потоки реального времени и является одним из ключевых источников данных для MES- и ERP-систем. Для интеграции с системами верхнего уровня наибольшее значение имеет такая характеристика SCADA как *открытость*[2].

Использование международных стандартов для разработки программных средств и обмена данными позволяет интегрировать SCADA КРУГ-2000 в MES-, ERP- и другие автоматизированные системы управления, а также позволяет использовать КРУГ-2000 в качестве хранилища данных и общей платформы для приложений «третьих» фирм.

SCADA КРУГ-2000 поддерживает следующие стандарты:

- *COM, DCOM, ActiveX* – разработка программных средств

- *OPC* – программный интерфейс для передачи информации в области промышленной автоматизации
- *ODBC* – обмен информацией с Базами Данных с использованием языка SQL.
- В дополнение к поддержке международных стандартов программные средства SCADA «КРУГ-2000» включают следующие компоненты:
- *API интерфейс БД* – доступ к данным реального времени «КРУГ-2000» для «внешних» приложений;
- *Универсальный конвертер данных* – преобразование данных «КРУГ-2000» в форматы статистической обработки (например, CSV для MS Excel) и электронного документооборота (XML);
- *Файл-обмен™* – клиентское приложение обмена данными SCADA «КРУГ-2000» с файл-сервером пользователя.

Использование COM-технологий (Component Object Model) и OPC-интерфейса является главным для взаимодействия SCADA КРУГ-2000 с системами верхнего уровня.

Например, взаимодействие Microsoft Axapta с внешними приложениями осуществляется с помощью механизма COM/DCOM. Из системы можно создавать любые COM-объекты, посредством которых осуществляется работа с внешними приложениями. Специальная библиотека **Axapta COM Connector** позволяет внешнему приложению рассматривать систему как COM-объект и дает возможность непосредственного доступа к данным Microsoft Axapta.

Поддержка OPC-технологии

Для поддержки OPC-технологии в состав Среды исполнения SCADA КРУГ-2000 включены модули – «OPC-сервер» и «OPC-клиент». На рисунке 2 показано использование компонент OPC-технологии SCADA КРУГ-2000 для интеграции в управление производством.

В «легкой» модели КРУГ-2000 OPC-технология - это основа интеграции SCADA-системы прежде всего с «нижним» уровнем управления технологическим процессом, в «тяжелой» модели – с «верхним» уровнем управления предприятием.

MES-системы используют OPC-интерфейс для связи со SCADA-уровнем.

Например, MES-система Factelligence имеет в своем составе модуль **Factory Connector**, который обеспечивает OPC-связь со SCADA-системой. MES-система VisualPlant также имеет в своем составе программные средства поддержки OPC-интерфейса.



Рисунок 2 - OPC - технологии для интеграции SCADA КРУГ-2000 в управление производством

Internet/Intranet

Конечно, не забыты в «легкой» и «тяжелых» моделях SCADA КРУГ-2000 возможности использования Internet/Intranet для мониторинга технологического процесса. Удаленный контроль с помощью Web-браузера обеспечивает модуль **Web-Контроль™** Среды исполнения.

Информационная структура управления предприятием на базе SCADA «КРУГ-2000» приведена на рисунке 3.

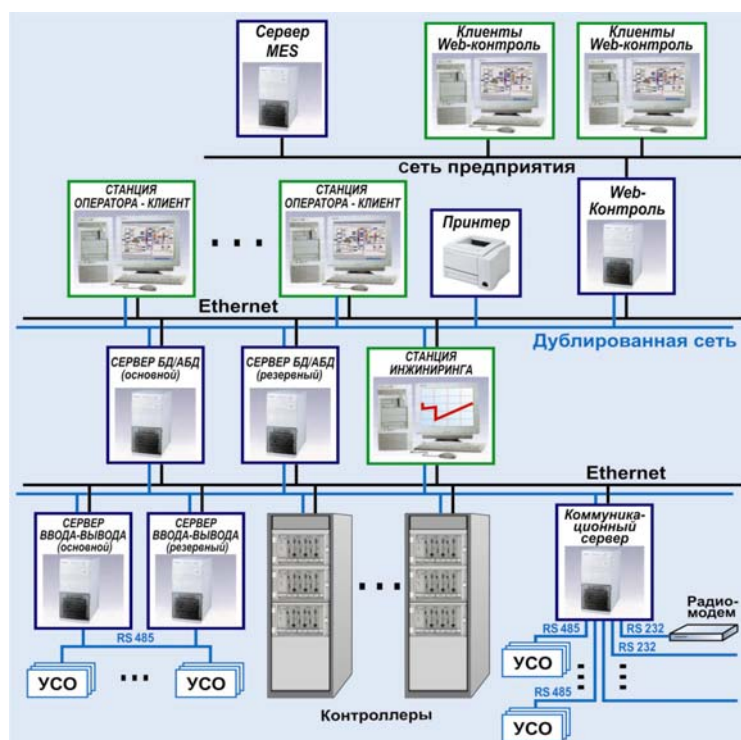


Рисунок 3

Примеры интеграции КРУГ-2000 в управление производством

Приведем несколько примеров решений вопросов интеграции КРУГ-2000 в управление производством. В основе этих решений лежит использование OPC- и Internet-технологий, а также построение АСУ ТП и АСУП на основе предлагаемой архитектуры (рисунок 3).

АСУ ТП производства пива

В настоящее время НПФ «КРУГ» осуществляет разработку **территориально-распределенной АСУ производства пива** на ОАО «ВИЗИТ» города Кузнецка.

На «нижнем» уровне этой АСУ ТП используются различные контроллеры, обмен данными с которыми осуществляется по OPC-технологии (OPC-сервер фирм производителей контроллеров и OPC-клиент фирмы «КРУГ»).

На SCADA-уровне контроль и управления технологическим процессом производства пива осуществляют с АРМов, где установлены программные комплексы **SCADA КРУГ-2000**.

В городе Пенза на расстоянии 120 километров от основного производства (город Кузнецк) осуществляется учет и контроль технологического процесса с помощью MS Internet Explorer.

Интеграция КРУГ-2000 с MES VisualPlant в энергетике.

Совместно с консалтинговой фирмой «**ВЕСТЬ**» осуществлена разработка демо-проекта системы контроля и управления в энергетике.

В проекте использованы программные средства **SCADA КРУГ-2000** для управления работой турбины, котлом и другим общестанционным оборудованием. Данные о работе оборудования передавались в реальном времени в MES-систему **VisualPlant**, которая на их основе решала вопросы оперативного планирования производства.

Для обмена данными использовался OPC-интерфейс.

Использование ПО КРУГ-2000, расширяющего функции SCADA

На многих предприятиях, использующих SCADA КРУГ-2000 в управлении технологическими процессами, для передачи данных в системы «верхнего» уровня применяется **Универсальный конвертер данных**.

Конвертер используется на Киришском НПЗ, Самарской ГРЭС и других предприятиях.

Примером использования **Файл-обмен** служит передача файла данных уровней VALCOM в КРУГ-2000.

Полученные данные обрабатываются Сервером базы данных и визуализируется с помощью графического интерфейса Среды исполнения.

С помощью **API-интерфейса БД** осуществлен доступ к данным реального времени SCADA КРУГ-2000 в подсистеме управления запорной арматурой. Данная подсистема использовалась для проверки герметичности запорной арматуры на Киришской ГРЭС.

Предлагаемое решение

Предлагаемое решение автоматизации управления предприятием содержит в своей основе программные продукты, предлагаемые консалтинговой фирмой «ВЕСТЬ» и НПФ «КРУГ» (рисунок 4):

- **SCADA КРУГ-2000**
- **MES Factelligence**
- **ERP MS Axapta**

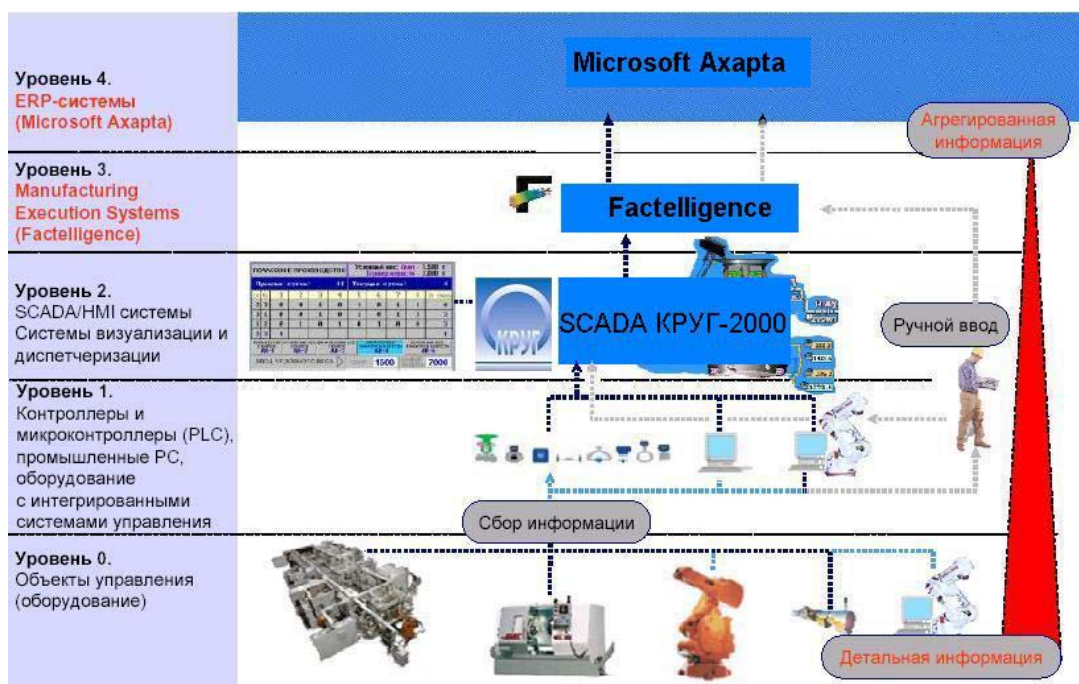


Рисунок 4 - Решение автоматизации производства

ВЫВОДЫ

- «Легкие» и «тяжелые» модели SCADA КРУГ-2000 предоставляют все необходимые функции для эффективной интеграции в систему управления предприятием в целом как на MES– так и на ERP–уровнях

- Получая фактические данные с линий, агрегатов и другого технологического оборудования, можно не только контролировать технологический процесс, но и оперативно влиять на качество производимой продукции в реальном времени
- Использование опробованных решений (SCADA КРУГ-2000, Factelligence, MS Ахарта), доказавших свою эффективность, и ориентация на конкретные потребности производства – главные определяющие факторы в построение комплексной информационной системы предприятия.

Литература

1. М.Б. Шехтман. Модульная интегрированная SCADA «КРУГ-2000» - новые решения. – «Промышленные АСУ и контроллеры». №2, 2004 г.
2. Л. Шерешевский. Вопросы открытости SCADA-систем - «Мир компьютерной автоматизации», №4, 2003 г.