

«Прямая» интеграция АСУТП в систему управления предприятием

С.П. Титов, О.А. Вечканова (Компания Mitsubishi Electric)

Рассматривается подход к интеграции АСУТП и MES, предложенный компанией Mitsubishi Electric, на основе использования аппаратного коммуникационного модуля MES. Данное решение является частью концепции e-F@ctory.

Ключевые слова: MES, АСУТП, ПЛК, интеграция, коммуникационный модуль, интерфейсный шлюз, надежность, безопасность.

Необходимость интеграции

Общемировой тенденцией на рынке автоматизации является увеличение скорости реакции и производительности управляющих систем, а также более глубокая интеграция АСУТП с системами класса MES и ERP. Высокоскоростные системы автоматизации позволяют увеличить производительность машин и установок, обеспечить более высокое и стабильное качество продукции. При этом интеграция АСУТП с системами управления производством дает возможность осуществлять оптимальное управление складскими ресурсами, а также снижать время простоя, вызванное несогласованностью работ различных подразделений на производстве [1, 2]. Кроме того, тесная интеграция информационных систем предприятия и производства позволяет организовать хранение данных о каждом произведенном изделии в течение длительного срока, что весьма важно для накопления статистики по выходу из строя компонентов производства того или иного поставщика или для создания базы данных по индивидуальным комплектациям каждого произведенного изделия.

Классические методы реализации интеграции

Задача интеграции АСУТП и MES на предприятиях решается различными методами. Начиная

от рутинного периодического ручного ввода данных оператором из одной системы в другую, и заканчивая применением специализированных подпрограмм связи – интерфейсных шлюзов (Interface Gateways). И если недостатки ручного ввода очевидны: низкая производительность, отсутствие оперативного доступа к данным в реальном времени и возможные ошибки ввода оператором, то применение интерфейсных шлюзов на первый взгляд лишено недостатков. Но при более детальном рассмотрении подобных практик применения можно выделить следующие проблемы:

- необходимость сложной настройки и прикладного программирования алгоритмов обработки запросов и драйверов связи;
- увеличение стоимости реализации решения за счет применения дополнительных аппаратных и программных компонентов связи, а также за счет трудозатрат на программирование;
- снижение надежности системы за счет применения аппаратных платформ, построенных на базе ПК;
- высокая нагрузка на информационную сеть предприятия за счет постоянного, циклического опроса промежуточной программой Interface Gateway АСУТП;
- вероятность потери данных от АСУТП при обрыве связи, а также в случае превышения допустимой нагрузки на сеть.

Таким образом, методы интеграции, основанные на применении интерфейсных шлюзов, не в полной мере решают поставленную задачу с точки зрения эффективности и надежности.

Метод прямой интеграции АСУТП и MES от Mitsubishi Electric

В ответ на требования рынка компания Mitsubishi Electric предложила инновационную концепцию автоматизации, получившую название e-F@ctory. Концепция предусматривает объединение компонентов автоматизации на всех производственных участках в единую сеть и непосредственный обмен данными между элементами АСУТП и системой

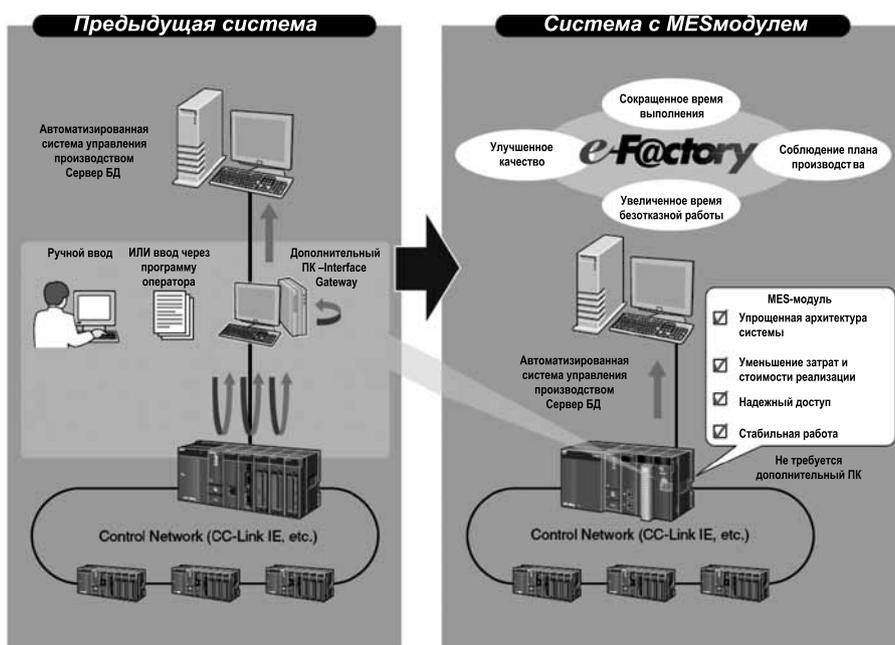


Рис. 1. Два способа интеграции АСУТП и MES

управления производством. Концепция e-F@ctory базируется на применении открытых промышленных протоколов связи, а также интеллектуальной платформы автоматизации iQ System, которая позволяет реализовать уникальный метод прямой «бесшовной» интеграции АСУТП в систему управления предприятием, без использования промежуточных программных шлюзов (рис. 1).

Ключевым элементом системы, позволяющим реализовать метод прямого непосредственного обмена данными между АСУТП и системой управления предприятием, является разработанный компанией Mitsubishi Electric специализированный аппаратный коммуникационный модуль MES (QJ71MES96) (рис. 2). Модуль устанавливается непосредственно на базовое шасси контроллера SystemQ и позволяет производить обмен данными с системой верхнего уровня по протоколу SQL. Возможна непосредственная ра-



Рис. 2. Внешний вид коммуникационного модуля MES (QJ71MES96)

бота с БД Microsoft SQL Server, Microsoft Access, а также с системами управления предприятием Oracle, SAP. Модуль MES собирает необходимые данные из регистров контроллера, формирует сообщения SQL и отправляет их с помощью встроенного порта Ethernet в систему управления производством. Поддерживается двунаправленный обмен данными с несколькими БД, а также режим передачи информации по событиям, что позволяет существенно уменьшить нагрузку на сеть. Модуль MES может работать не только в АСУТП, построенной на ПЛК Mitsubishi Electric, но и с ПЛК других производителей (Siemens, Omron, Allen-Bradley), что является важным обстоятельством в задачах интеграции уже установленного на предприятии оборудования.

Компания Mitsubishi Electric, учитывая пожелания заказчиков, разработала две модификации модуля MES (таблица):

- QJ71MES96 – для решения базовых задач интеграции с необходимым и достаточным набором инструкций;
- QJ71MES96IT – с расширенным функционалом для применения в более сложных проектах внедрения MES на предприятии.

Основные преимущества использования метода прямой интеграции при помощи MES модуля от Mitsubishi Electric:

- прямой доступ к данным АСУТП из системы управления производством в режиме реального времени;
- быстрая и простая настройка путем параметрирования режима работы модуля;
- отсутствие необходимости программирования промежуточных шлюзов на базе ПК;
- уменьшение стоимости реализации за счет отсутствия промежуточных аппаратных и программных компонентов;
- повышенная надежность передачи данных за счет внутренней буферизации данных на карте памяти CF-card;
- повышение надежности системы за счет применения технологии промышленного ПКЛ и отказа от ПК;

Таблица. Технические характеристики модулей MES

Характеристика	QJ71MES96	QJ71MES96IT
Физический интерфейс	Ethernet 10/100 Mб	Ethernet 10/100 Mб
Операционная платформа	Windows	Unix, Linux, Windows
Драйверы связи с ПЛК	Mitsubishi	Mitsubishi, Allen-Bradley, Siemens, Omron
Поддержка БД	MS SQL server, Oracle, MS Access	MS SQL server, IBM DB2, IBM DB2(AS400), Oracle, MySQL, SAP
Передача сообщений	SMTP email	TCP, HTTP, SMTP, MSMQ, WMQ, WMQTT, Webshpere MQ, JMS, SAP, SMTP email, FTP
Поддерживаемые команды SQL	Select, Update, Insert	Insert, Batch Insert, Update, Select, Delete, Select with Delete, Select with Update, Stored Procedure, CountRows

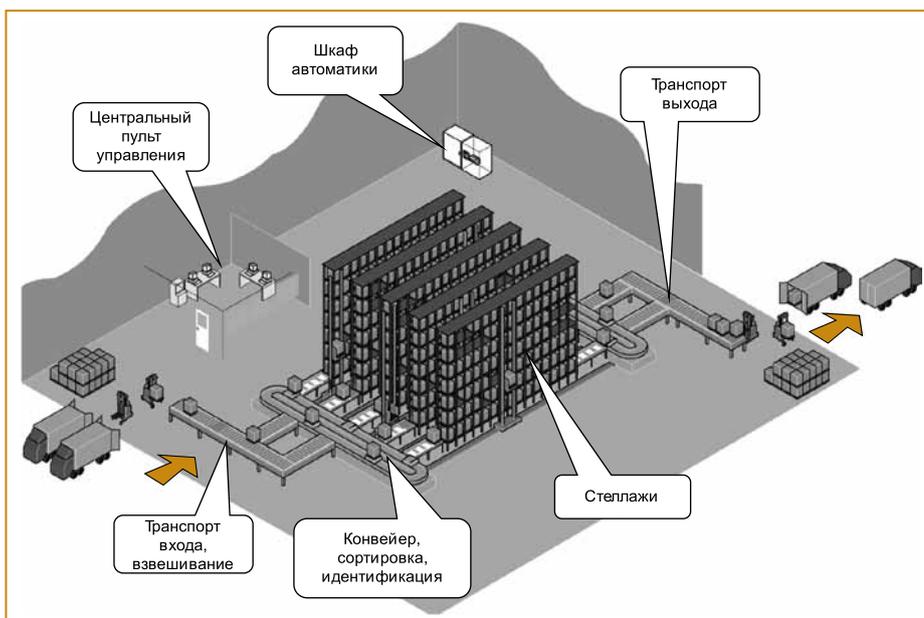


Рис. 3. Автоматизированный складской комплекс

Инновация отличает лидера от догоняющего.

Стив Джобс

• снижение нагрузки на информационную сеть предприятия за счет применения режима обмена данными по событиям.

Пример реализации – автоматизация склада МТЗ компанией Техникон

В качестве примера, построенного по концепции e-F@ctory компании Mitsubishi Electric, рассмотрен проект полномасштабного внедрения MES в составе автоматизированного складского комплекса цеха комплектации в корпусе сборки тракторов Минского тракторного завода (рис. 3). Проект реализован специалистами инженерной компании Техникон (г. Минск) – официального дистрибьютора Mitsubishi Electric в Республике Беларусь.

Автоматизация складских комплексов и используемые для этого системы оперативного управления запасами являются новым направлением на рынке автоматизации. И если 10 лет назад число внедрений подобных систем в России и странах СНГ не превышало десяти, сейчас этот сектор расширяется и активно развивается.

Основными целями и задачами в процессе разработки автоматизированного складского комплекса на Минском тракторном заводе являлись:

- необходимость получения в реальном времени полной информации о текущем наличии комплектации на складе;
- интеграция склада с АСУ предприятия для оперативного доступа планово-экономического отдела, бухгалтерии и других служб;
- повышение надежности работы системы управления и хранения данных;

- обеспечение бесперебойной работы склада в режиме трехсменной загрузки;
- возможность оптимизации с целью сокращения излишков на складе.

Для реализации проекта автоматизации выбрана модульная платформа SystemQ компании Mitsubishi Electric. Контроллеры производят сбор и обработку первичной информации от цехового технологического оборудования, осуществляют управление исполнительными механизмами по заранее определенному алгоритму. Обмен данными между контроллерами осуществляется по высокоскоростной промышленной сети MelsecNet. Передача же информации между АСУТП и складской системой управления осуществляется через ПЛК SystemQ, входящий в контроллерную сеть, в котором и установлен специализированный коммуникационный модуль MES (рис. 4).

Применение модуля интерфейса MES в данном проекте обеспечивает простую и недорогую технологию для передачи актуальной информации о текущем состоянии склада в MES в режиме реального времени (например, об остатках, взвешиваниях). В то же время данные из базы заказов сервера MES передаются непосредственно в контроллеры управления складом для быстрого и безошибочного подбора комплектующих с целью сборки изделия под конкретную партию.

Реализованная система управления построена полностью без использования ПК, предусматривает возможность дальнейшего наращивания функционала, отличается повышенной надежностью хранения информации за счет использования твердотельных носителей и многократного резервирования образа склада в процессорных модулях ПЛК. Интерфейс с оператором обеспечивается за счет применения панелей HMI GOT1000 компании Mitsubishi Electric.

В рамках реализации проекта специалисты компании Техникон произвели полный спектр работ по проектированию, поставке и пуско-наладке автоматизированной системы, включая обучение обслуживающего персонала.

Заключение

Реализованное на Минском тракторном заводе решение по интеграции системы автоматизации в систему управления складскими запасами позволило отказаться от ручного ввода данных в систему, сократить накладные расходы и снизить вероятность ошибок. Внедренная система обеспечила возможность в режиме on-line получать текущие остатки на складе, контролировать процесс заполне-

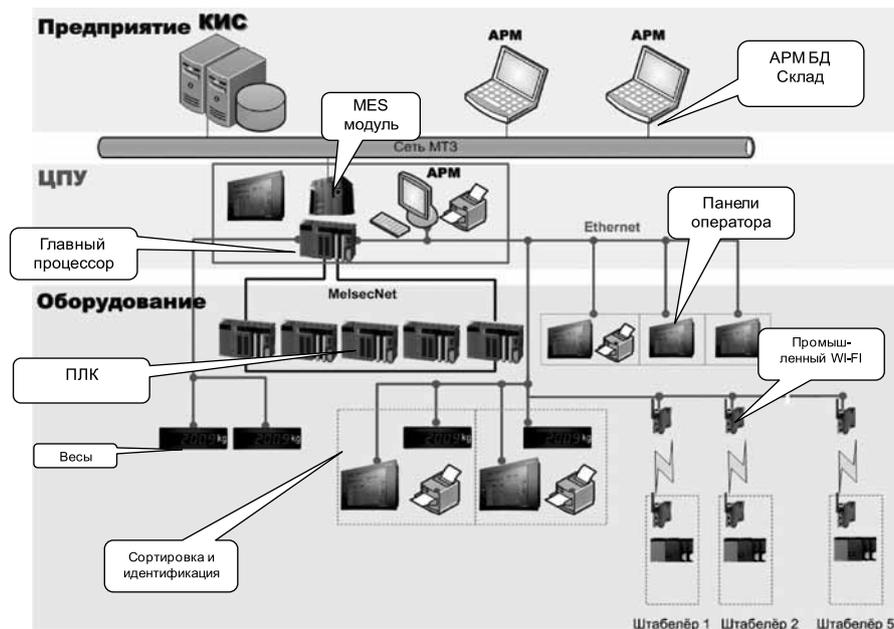


Рис. 4. Структурная схема АСУ склада №524

ния склада, что в совокупности привело к сокращению излишков, а также исключило ситуации отсутствия необходимых наименований на складе в самый неподходящий момент.

Реализованный специалистами компании Техникон проект подтвердил эффективность применения концепции автоматизации e-F@ctory от Mitsubishi Electric, основанной на прямой «бесшовной» интеграции АСУТП в систему управления производством с помощью специализированного MES-модуля, ко-

торому не свойственны типовые проблемы распространенных методов интеграции при помощи шлюзов на базе ПК.

Список литературы

1. Яковис Л.М. От единого информационного пространства к единому пространству управления производством // Автоматизация в промышленности. 2013. №1.
2. Ицкович Э.Л. Основные положения концепции построения MES предприятий технологического типа // Автоматизация в промышленности. 2013. №1.

Титов Сергей Павлович, Вечканова Ольга Анатольевна — координаторы развития бизнеса “Промышленная автоматизация”

Представительства Mitsubishi Electric (Россия и СНГ).

Контактный телефон (495) 721-20-70.

E-mail: sergey.titov@mer.mee.com olga.vechkanova@mer.mee.com

Http://www.mitsubishi-automation.ru

КОММУНИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА SMARTWIRE-DT

А.А. Беспалов (Компания Eaton)

Представлены основные особенности и преимущества инновационной коммуникационной системы SmartWire-DT. Приведены примеры реализованных проектов с использованием SmartWire-DT на российских предприятиях.

Ключевые слова: коммуникационная система, монтаж, человеческий фактор, проводные соединения.

Увеличение производительности труда, сокращение времени простоев оборудования, повышение качества выпускаемой продукции, обеспечение максимальной безопасности на производстве, повышение энергоэффективности — вот ключевые проблемы, стоящие перед современной промышленностью. Отчасти их может решить автоматизация ТП, при которой функции, ранее выполнявшиеся человеком, передаются оборудованию. Фактически все производственные процессы могут быть автоматизированы: проектирование, производство, организация, планирование, управление, бизнес-процессы. Как правило, в этом случае за человеком остается право принятия наиболее ответственных решений.

Условно концепции автоматизации производства на полевом уровне можно разделить на два типа — «классическая» и «современная».

Согласно самой распространенной классической концепции, система управления состоит из центрального контроллера с модулями расширения входов/выходов. Кабели тянутся от всех датчиков, исполнительных устройств, элементов управления и сигнализации непосредственно к контроллеру. Проектирование соединений и монтаж системы автоматизации, созданной в соответствии с такой концепцией, требует много времени, поскольку перед специалистами возникает необходимость отмерить, зачистить, обжать, подключить каждый провод. Временные затраты в зависимости от масштаба проекта могут быть действительно огромны, при этом 85% времени займет монтаж. Кроме того, важно отметить, что в случае возникновения неисправностей, да

и просто при тестировании системы, требуется проверить каждое соединение, что значительно увеличивает время запуска в эксплуатацию и время простоя оборудования при ошибке.

Современная концепция автоматизации позволяет организовать децентрализованный сбор информации при помощи удаленных модулей ввода/вывода (XION). Связь с контроллером обеспечивается при помощи полевой шины (например, Profibus, DeviceNet, CANopen). Таким образом, сбор информации осуществляется в непосредственной близости от объекта управления. Очевидный недостаток современных полевых шин — невозможность подключения стандартных исполнительных компонентов (контакты, кнопки, лампы индикации и т.д.). Это объясняется одновременной необходимостью передачи информации о процессах, а также питания исполнительными компонентами (например, контакторам), и дороговизной этого возможного решения на базе современных полевых шин.

Производители средств и систем автоматизации во всем мире предлагают свои решения по устранению указанных недостатков организации централизованного и децентрализованного сбора информации.

В основу нового технологического метода, разработанного специалистами компании Eaton, легла концепция SmartWire-DT так называемого «умного провода», при которой кабели питания компонентов и информационные кабели заменяются на единую шину. Основная идея концепции заключается в объединении низковольтных компонентов шкафа управления в единую сеть, отказавшись при этом от части устройств [1,2].