



## ПРИМЕНЕНИЕ RFID-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

А.О. Горбунов (Компания "ПЛКСистемы")

*Описаны преимущества и недостатки применения RFID-технологий. Показано, что внедрение RFID-технологии позволяет резко повысить скорость получения информации, ее достоверность и снизить число ошибок при вводе данных на протяжении всего процесса производства. Представлена структурная схема MES-системы цеха, использующая RFID-технологии.*

Бум на технологии радиочастотной идентификации (RFID – Radio Frequency Identification) товаров докатился и до России. Вслед за первопроходцами – американскими торговыми сетями Wal-Mart, 7-eleven о начале перехода на системы управления логистикой с технологией RFID объявляют все новые и новые компании. Мощнейшие производители электроники и ПО такие, как IBM, HP, National Instruments и Microsoft объявляют о создании подразделений, занимающихся этой тематикой. Многие производители оборудования и эксперты на каждом шагу трубят о наступлении эры RFID. Менеджеры предприятий, включившихся в RFID-гонку, рисуют фантастические картины недалекого будущего, в котором ревизия на складах и торговых залах будет проводиться за несколько секунд, товар сам будет сообщать о своих характеристиках потребителям, а сроки перемещения товаров снизятся до минимальных.

Основным преимуществом радиометок является их универсальность, т.е. в большинстве случаев один и тот же транспондер можно использовать для учета и товаров, и тары, в которой они перемещаются, и транспорта, и персонала, работающего на предприятии. К тому же, в одной и той же системе можно использовать радиометки с разными характеристиками по размерам зоны считывания и даже по типу самих транспондеров. Например, для управления доступом персонала достаточно использовать метку с расстоянием считывания до 100 мм (пассивная метка), для считывания транспондера с транспортных средств необходимо расстояние до 6 м и более (активная метка), чтобы не заставлять выходить водителя из машины.

Основным недостатком (и основным препятствием для внедрения) RFID-технологий называется в настоящее время цена самих транспондеров. Применение новой технологии станет экономически обоснованным, только когда стоимость меток сравняется со стоимостью нанесения штрих-кода.

С другой стороны, в последнее время все больше появляется разговоров о необходимости внедрения MES (Manufacturing Execution System – система исполнения производства), объединяющие разрозненные "лоскутки автоматизации" на предприятии и повышающие конкурентоспособность предприятия за счет повышения гибкости производства и снижения издержек, детального планирования и моделирования производственных процессов.

Используя данные уровни планирования и контроля, MES-системы управляют текущей производственной деятельностью в соответствии с поступающими заказами, требованиями конструкторской и технологической документации, актуальным состоянием оборудования, преследуя при этом цели максимальной эффективности и минимальной стоимости выполнения производственных процессов.

Одной из важнейших функций MES-системы является диспетчеризация производства, т.е. отслеживание всего процесса изготовления товара от начала цепочки (получения материалов и компонентов для производства) до отгрузки товара потребителю.

Именно для этой функции внедрение RFID-технологии позволяет резко повысить скорость получения информации, ее достоверность и снизить число ошибок при вводе данных на протяжении всего процесса производства, при этом обходя слабые стороны этой технологии.

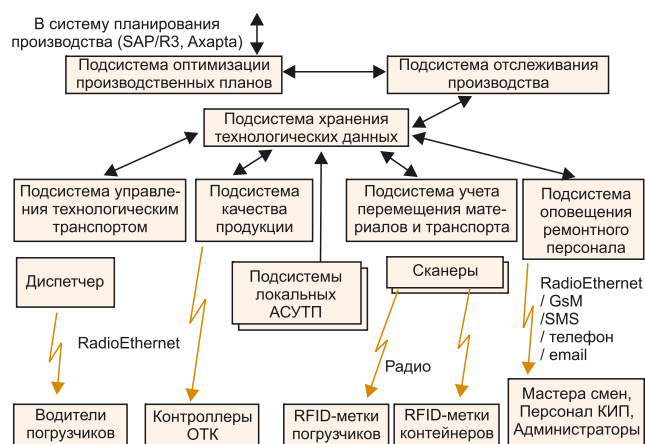
Поскольку в производственных помещениях не всегда возможно создать идеальные условия для считывания штрих-кодов (определенное ориентирование в пространстве относительно сканера, отсутствие в окружающей среде примесей, препятствующих считыванию), то стоимость систем идентификации, включающих метки и считывающее оборудование, на базе штриховой и радиочастотной технологий становится сопоставимой.

При этом имеется возможность использовать все сильные стороны радиочастотной идентификации и снизить расходы на приобретение транспондеров, составляющих львиную долю стоимости системы идентификации и ее эксплуатации.

Рассмотрим более подробно пример отслеживания материалов в производстве с использованием радиометок с точки зрения системы планирования (ERP):

- 1) на вход цеха подается сырье со складов предприятия;
- 2) в цех подаются энергоресурсы (пар, газ, вода, электричество) и выдается заказ на производство продукции;
- 3) сырье взвешивается и поступает в цех;
- 4) происходит технологическая обработка;
- 5) товар поступает на склад готовой продукции.

Что же происходит на уровне исполнения производства – MES? Поступающие партии сырья взвешиваются



ваются и поступают на склад сырья. По запросу начинается передача партий сырья в технологическую цепочку. На технологических линиях производятся операции обработки компонентов сырья — дозирование, смешивание, нагрев, и т.п., в результате получается полуфабрикат, который также взвешивается (или нет) и передается на промежуточный технологический склад или площадку перед следующим участком обработки. Производится проверка качества полуфабрикатов и принимается решение об их допуске в дальнейшую обработку. Прошедшие проверку полуфабрикаты передаются на следующий технологический передел и т.д. до поступления товара на склад готовой продукции.

Естественно, что в реальности схема производства может быть как значительно сложнее, так и проще (например, может отсутствовать промежуточный контроль качества).

Если перемещение материалов осуществляется трубопроводным или конвейерным транспортом, то естественно, что нет необходимости в использовании RFID, но зачастую сырье и полуфабрикаты перемещаются по цеху в мешках (или любой другой мелкой таре) на поддонах (или контейнерах) при помощи авто- или электропогрузчиков. В этом случае для уменьшения времени на учетных операциях и снижения объема недостоверной информации о перемещении грузов целесообразно применять для идентификации "большой" тары и погрузчиков транспондеры, а на складах (в том числе и промежуточных) и на технологическом оборудовании установить сканеры RFID-меток.

Как работает эта технология?

1) Оператор разблокирует управление технологической установкой при помощи пластиковой карточки — пропуска, одновременно в MES-системе записывается информация о смене человека, управляющего оборудованием.

2) Устанавливает в приемное отделение поддон или контейнер, одновременно в MES-систему записываются данные об идентификаторе тары и времени его установки.

3) Технологическая установка выдает материалы уже упакованные в мелкую тару, фиксируя вес или

другие параметры содержимого. По каждой упаковке эти данные заносятся в MES-систему. Оператор осуществляет укладку материалов на поддон.

4) По заполнению поддона оператор подает команду об окончании загрузки, одновременно в MES-системе записывается время окончания загрузки поддона с данным идентификатором, число мешков на нем, фактический вес каждого мешка, итоговый вес номинальный и фактический, эти же данные, а также номер технологической установки и оператора записываются в RFID-метку. Выдается задание погрузчику переместить загруженный поддон на промежуточный склад и установить новый.

5) Время снятия готового поддона так же, как и время его появления на промежуточном складе фиксируется в системе.

6) Проводятся необходимые проверки поступившего материала, в простейшем случае пересчет мешков кладовщиком, и записывается время и номер идентификатора проверяющего.

7) По приходу запроса, на годный материал выдается команда водителю погрузчика о перемещении на следующее технологическое оборудование.

В результате пользователи системы получают ряд преимуществ.

1) Возможность сквозного просмотра технологической истории в разрезе партий выпускаемой продукции.

2) Возможность автоматического составления паспорта партии продукции, начиная от сырья и до того, кто и в какое время осуществлял обработку полуфабрикатов на промежуточных технологических операциях, объемов потребленных энергоресурсов на производство данной партии и чистого рабочего времени. Причем этот паспорт можно хранить как в БД предприятия, так и в самой метке.

3) Фиксация, помимо номинального, реального веса партии. Особенно это важно при работе с фасованными товарами, когда одна упаковка означает определенный вес с допусками по точности. Например, если в машину загрузить 200 мешков с номинальным весом 50 кг и точностью дозирования  $\pm 1$  кг, то при взвешивании возможно 4 мешка окажутся "лишними", хотя система весового контроля об этом не узнает. Применение транспондеров позволяет точно знать вес каждой партии (записывается в метку) и их число, которое считывается при проходе транспорта мимо антенны считывателя. В результате оператор весовой знает точный фактический вес отгруженного материала, который он проверяет с помощью весов, а система планирования производства получает номинальный вес произведенного продукта — 10 тонн или 200 мешков в зависимости от принятой системы учета.

4) Автоматическая работа (без участия человека) системы учета перемещения материалов, которая не требует дополнительного времени на ввод данных. К примеру, считывание штрих-кода занимает 1...2 с при строго определенной ориентации товара.

5) Относительно невысокую стоимость системы по сравнению с торговыми предприятиями, где метка "уходит" вместе с покупателем товара. Для промышленного предприятия необходимо маркировать только небольшой объем оборотной тары и транспортных устройств.

6) Возможность построения системы управления транспортом на территории предприятия при использовании активных RFID-меток для маркировки погрузчиков, машин и прочей техники, их местонахождение всегда будет известно системе.

7) Просмотр состояния незавершенного производства и перечень материалов, хранящихся на промежуточных технологических складах практически в режиме РВ.

Компания "ПЛКСистемы" в 2004 г. провела ряд исследований о возможности применения RFID-технологий в системах управления производством промышленных предприятий. А с 2005 г. начала стендовое макетирование MES-системы исполнения производства на базе программного пакета FactorySuite компании Wonderware с поддержкой различных технологий RFID. В данный момент проведено предварительное тестирование системы и объявлена готовность к выходу на промышленный объект.

Проведенные исследования показали, что имеется возможность использовать активные метки с дальностью считывания до 30...50 м для учета технологической тары, внутризаводского транспорта и пассивные метки до 1 м для учета мелкой фасовки (мешки, кеги, и т.п.) и персонала.

**Горбунов Алексей Олегович** — директор департамента ИУС компании "ПЛКСистемы".

Контактные телефоны/факсы: (095) 105-77-98, 995-49-00.

E-mail: [info@plcsystems.ru](mailto:info@plcsystems.ru) [Http://www.plcsystems.ru](http://www.plcsystems.ru)

# IV МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ЯРМАКА



MOSCOW INTERNATIONAL  
INDUSTRIAL FAIR **2005**

---

**25-28 ОКТЯБРЯ 2005, МОСКВА, ВВЦ, ПАВИЛЬОН 69**

**ITS INTERTECHSALON**  
Современные технологии автоматизации

**INTERDRIVE**  
Пневматика. Гидравлика. Приводы и их элементы

**SUBCONT**  
Субконтрактинг. Аутсорсинг

**ENERGOTECH**  
Энергосберегающие технологии. Оборудование для производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии

**ЭТАЛОН**  
Испытательное и измерительное оборудование

**ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**  
Средства обеспечения промышленной безопасности

**РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ**  
Радиоэлектронные приборы и системы. Радиоэлектронные компоненты и материалы. Оборудование

**III МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА**

**ITS INTERTECHSALON**  
Современные технологии автоматизации

**ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:**

- Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)
- Оборудование
- Компоненты двойного назначения
- Программно-технические комплексы (ПТК)
- Прикладное программное обеспечение
- Системы сбора данных и оперативного диспетчерского управления (SCADA)
- Системы автоматизированного проектирования (САПР)
- Компьютерные технологии
- Комплексные сетевые решения
- Структурированные кабельные системы (SKS)
- Системы телефонной связи
- Сети передачи данных
- Консалтинговые услуги
- Реинжиниринг и системная интеграция
- Информационные технологии
- Информационная безопасность

Оргкомитет:  
Министерство промышленности и энергетики России, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии России, Федеральное агентство по промышленности, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, РАН, ОБК «БИЗОН», ЗАО «Сенима».

Официальный информационный спонсор выставки «INTERTECHSALON»

Информационная поддержка выставки «INTERTECHSALON»



Организаторы: ОБК «БИЗОН», ЗАО «Сенима» Тел.: (095) 937-4081/4082/4018  
129223, Россия, Москва, а/я 10 E-mail: [interdrive@miif.ru](mailto:interdrive@miif.ru) [www.miif.ru](http://www.miif.ru)

Структурная схема разрабатываемой MES-системы исполнения производства цеха представлена на рисунке.

### Награда New Product Award 2005 за устройство контроля доступа M22-ESA от Moeller

Ведущее европейское специализированное издание IEN вручило компании Moeller награду New Product Award 2005 за инновационный продукт "Устройство контроля доступа M22-ESA". Концерн Moeller в очередной раз оправдал свою репутацию новатора.

Сегодня актуальна проблема защиты зданий, систем, машин от несанкционированного доступа. Традиционные средства защиты — ключи, карты, pin-коды — в большинстве своем ненадежны. Их можно потерять, забыть, ими может воспользоваться злоумышленник.

Наряду с этим, каждый человек имеет уникальную биометрическую характеристику, которой можно поль-

зоваться вместо ключа. Компания Moeller разработала устройство M22-ESA контроля доступа на основе считывания отпечатков пальцев. Сканирующий элемент устройства M22-ESA точно распознает авторизованного посетителя, даже при небольших повреждениях кожи на пальце и позволяет хранить в памяти до 100 различных отпечатков пальцев. Устройство выполнено в стильном черном корпусе 65x60 мм. Размер установочного отверстия 22,5 мм. M22-ESA расширило ассортимент программируемых реле easy и mfd-titan Moeller. MFD-Titan используется для программирования устройства.

<http://www.moeller.ru>