

**ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ RFID-ТЕХНОЛОГИИ****Антарук Е.А., Губина А.А.,****научный руководитель канд. техн. наук Колокольникова А. И.*****Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева***

Применение промышленных средств радиочастотной идентификации предназначено для автоматического отслеживания объектов, при этом посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах или RFID (англ. *Radio Frequency IDentification*, радиочастотная идентификация) - метках. Обычная радиометка представляет собой миниатюрный медный антенный контур, встроенный в "таблетку" из подходящего сорта пластика. Интегрированная в метку микросхема позволяет сохранять данные и обеспечивает неограниченное количество считываний и записи по отношению к содержащейся на ней информации.

Радиометки пришли на смену штрих-кодированию или магнитным меткам. Существенную сумму в стоимости "готовых" меток составляет упаковка, поэтому за счет встраиваемых решений может быть достигнута экономия. Примером встраивания метки в упаковку являются *смарт-этикетки*, они представляют собой тонкую одно- или многослойную этикетку, которая может быть наклеена на маркируемый объект или встроена в его упаковку, например, между двумя слоями гофрокартона. По технологии смарт-этикеток сначала на тонкую пленку из полиэтилентерефталата напыляется или наносится флексографически медная, алюминиевая или серебряная антенна, к которой припаивается или приклеивается токопроводящим клеем чип с выводами для подключения. Получившееся изделие называется *inlay*. Далее метки *inlay* приклеиваются к листу внешнего покрытия (бумага, полиэтилен, полипропилен) и наносится клеевой слой. Эти метки можно использовать для печати, наружного этикетирования.

*Дисковые радио-метки* - один из старейших типов и второй по распространенности после смарт-этикеток вид RFID-тегов для промышленности и логистики. Эти метки наклеивают на тару или другие предметы, если требуется их отслеживание, но возможны механические, температурные и химические нагрузки, которые смарт-этикетки выдержать не в состоянии. Диски бывают различного размера и толщины (диаметром от 12 до 50 мм и до 6-7мм в толщину). Чем крупнее метка, тем с большего расстояния она может быть прочитана и тем большей возможной степенью физической защиты она обладает. Дисковые теги могут наклеиваться на маркируемый объект и прикрепляться другими видами крепежа, если метка имеет отверстие в центре. Этими характеристиками обусловлена их популярность для постоянной маркировки оборотной тары в промышленности и в складском хозяйстве. Для жестких условий эксплуатации: высоких температур, погружения в воду и другие жидкости, длительного воздействия вибраций выпускаются специальные радиометки. Они выполняются из стойких материалов, достигают 11 см в диаметре и до полутора сантиметров в толщину. Самая известная радиометка для промышленных применений Volcano 370 компании Sokumat изготавливается из жидкокристаллического полимера, что дает высокую стойкость к типичным субстанциям, распространенным в производстве, способность выдержать в течение часа нагрев до 220 С в нерабочем состоянии.

Для работы радиометок на металлических предметах создается физическая прослойка между антенным контуром радиометки и металлом: подложка из ферритовой резины, защищающей антенну радиометки от создаваемых электромагнитным полем металла помех, на нее наклеивается модуль RFID-метки. Сверху модуль упаковывается в "подушку" из мягкого полиэтилена или полиуретана. Это простое и элегантное решение позволяет метке быть удобной в обращении, компактной и даже самоклеящейся.

RFID-технологии применимы для решения широкого спектра задач от элементарных операций, таких как перемещение товаров через погрузочно-разгрузочные терминалы до таких сложных задач, как управление терабайтами собранной в реальном времени информации обо всех имеющихся запасах. Для идентификации транспорта применяются активные радиометки. Активную метку можно представить себе как компьютер с беспроводной связью, помимо микрочипа и антенны в ней имеется внутренний источник питания для передачи данных ридеру и электроника для выполнения специализированных задач. Объем памяти такой метки может достигать 1МВ. Активные радиометки способны сработать за 50 мс, что позволяет идентифицировать автомобиль или поезд, проезжающий мимо считывателя со скоростью до 220 км/ч, а в отдельных случаях осуществлять операции чтения-записи с расстояния до 100 м.

*Стеклянные цилиндрические транспондеры.* Если для какого-либо приложения RFID важна высокая степень инертности к химически агрессивным средам, то применяют стеклянные цилиндрические транспондеры. Одно из применений таких транспондеров: идентификация животных. После вспышек коровьего бешенства правительства и министерства приступили к решению проблемы отслеживания животных. Радиометки - один из популярных способов маркировки животных для учета привеса и продуктивной способности животных.

*RFID-брелки, браслеты, часы* используются в учреждениях, где работает система контроля перемещения посетителей на основе персональных RFID. Брелок - идеальное средство для идентификации водителей. RFID-часы могут быть эксклюзивным пропуском в какой-либо высокотехнологичный клуб. Браслеты применимы в массовых спортивно-развлекательных учреждениях.

*Бесконтактные proximity- и vicinity-карты.* Существует четыре их разновидности: бесконтактные карты, комби-карты, двухчастотные карты и карты с двойным интерфейсом. Некоторые поставщики снабжают такие карты магнитной полосой, на эти карты часто наносят номер при помощи лазерной гравировки или эмбоссера. *Бесконтактная карта* - общее название бесконтактных устройств на интегральных схемах (ИС), используемых для разграничения доступа или в платёжных системах. По дальности считывания различают карты proximity ("близость"), считываемые с расстояния 10-20 см, и vicinity ("удаление"), которые считываются с расстояния до 1 м. Бесконтактные карты доступа (proximity card) - наиболее удобный, надежный и недорогой вид электронного пропуска. *Комби-карты* - карты, в которые встроено два чипа: один - контактный, подключенный к контактной площадке, второй - RFID-чип, который работает с антенной, что позволяет использовать карту, с одной стороны, как платёжную или бонусную карту, с другой, - как электронное удостоверение для систем контроля доступа. *Двухчастотные карты* во многом аналогичны предыдущему виду, оба чипа в них - бесконтактные RFID-транспондеры.

*Карты с двойным интерфейсом* - самый интересный вид карт. Один чип имеет выводы для обслуживания как контактного, так и бесконтактного интерфейса, что позволяет совершать транзакции разными способами. В настоящее время такие карты выпускаются исключительно типа Proximity. Прогнозируется быстрое развитие финансовых карт с интегральной схемой, решающим фактором финансовых карт будет разнообразность применения в различных отраслях промышленности, общественном транспорте, образовании, финансовой среде и социальном обеспечении: медицинское обслуживание, страхование и т.д.

Внедрение RFID-технологии обосновано, если требуется оперативность регистрационной информации для менеджеров или клиентов компании; высокая степень автоматизации управления имуществом, складами, транспортом, доступом людей в помещения; сокращение учетного документооборота и трудозатрат.