

А. С. Конин¹¹ АО «НПП «Радар ммс»»

ВНЕДРЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ RFID-ТЕХНОЛОГИЙ В АВИАСТРОЕНИИ

Рассматриваются варианты внедрения и применения технологии радиочастотной идентификации RFID. Предлагаются возможности применения RFID-технологии в авиастроительной промышленности с целью защиты выпускаемой продукции от фальсификации, а также для оперативного получения необходимой информации о деталях и узлах в процессе производства и цепях поставок.

Ключевые слова: радиочастотная идентификация, метка, RFID-терминал.

Процесс глобализации неуклонно ведет к необходимости разработки стратегий по выявлению наиболее конкурентоспособных отраслей российской экономики. Компании стремятся снизить издержки и повысить качество продукции или услуг, не только используя преимущества «положительного эффекта от масштаба», но и внедряя инновации, позволяющие значительно сократить расходы на один из основных факторов производства – труд.

Одной из наиболее востребованных технологий, способствующих решению этой проблемы, является технология радиочастотной идентификации (RFID – Radio Frequency IDentification), представляющая собой систему радиоканальной передачи данных и позволяющая идентифицировать информацию о ранее отмаркированных объектах. Если такую технологию используют одновременно несколько компаний, то у них значительно сокращаются логистические издержки, при этом повышается скорость производимых операций и обеспечивается полный контроль над перемещающимися активами. Чем больше компаний одновременно используют технологию RFID, тем масштабнее положительный эффект от ее внедрения.

Наиболее востребованной технология RFID оказалась в сфере государственных проектов, розничной торговле, логистике и на транспорте, где наблюдалось около 60% сосредоточенных доходов.

За последнее время в сфере авиации произошел ряд происшествий, связанных с установкой контрафактных запчастей на воздушные суда. Одной из причин таких инцидентов стало разрушение лопастей рулевого винта вертолетов, когда ремонтные предприятия устанавливали отслужившие свой срок лопасти, выработавшие ресурс двигателя, а также двигатели, не предусмотренные техническими условиями на конкретные типы летательных аппаратов. Проведенные исследования показали, что разрушение лопасти обусловлено

усталостными разрушениями лонжерона и накопленным в результате истощения запаса их усталостной долговечности. При проверке на аутентичность комплекта лопастей было установлено несоответствие года выпуска и фактических технологических номеров лопастей сведениям, указанным в паспорте данного комплекта. В результате чего происходило разрушение «фальшивой» лопасти. При ремонте рулевого винта (по наработке или по сроку) лопасти подлежат обязательной замене. Однако такая работа не была произведена, так как процесс замены требует определенных затрат. Были покрашены старые лопасти и нанесены другие номера, уже существующие. Так появились «винты-двойники». В гражданской авиации было обнаружено более десятка аналогичных рулевых винтов. По данным Минтранса, из более 60 тысяч изделий, проверенных на подлинность, выявлено почти 10,5 тысяч изделий-двойников, более 3 тысяч запчастей, по которым нельзя определить предельный срок их эксплуатации, почти 2 тысячи деталей, выпуск которых не подтвержден предприятиями-изготовителями. Почти треть деталей не проходили контроль на соответствие качеству и являлись подделкой. Это смертельная статистика, представляющая реальную угрозу безопасности полетов. Реализация RFID-технологий фактически создаст новый сегмент рынка – автоматизацию мониторинга качества продукции в авиастроительной отрасли.

Для решения указанных проблем представляется необходимым внедрение процесса мониторинга и автоматизации контроля качества компонентов, чтобы иметь возможность своевременной замены устаревших деталей, прослеживания истории той или иной детали самолета от момента производства до момента ее утилизации, отслеживания передвижений авиационных комплектующих, что позволяет также экономить время, оперативно отвечать на запросы и реагировать на любые

изменения. С помощью средств автоматической идентификации сбор и запись информации становятся более быстрым и точным процессом, что и позволяет снижать затраты, сводить к нулю вероятность ошибок, а также упрощать все процессы товарооборота.

К преимуществам RFID-технологии можно отнести:

1. *Возможность перезаписи*, т.е. данные, сохраненные в памяти RFID-метки, могут перезаписываться и дополняться много раз.
2. *Отсутствие необходимости в прямой видимости*. RFID-считывателю не требуется прямая видимость метки, чтобы считать ее данные. Метки могут читаться через упаковку, что делает возможным их скрытое размещение. Для считывания метки достаточно хотя бы ненадолго попасть в зону регистрации, при этом она может перемещаться на довольно большой скорости, в зависимости от рабочей частоты системы. По дальности RFID-метка может считываться на больших расстояниях. В зависимости от модели метки и считывателя дальность считывания может составлять до нескольких десятков метров.
3. *Большой объем хранения данных*. RFID-метка может хранить значительно больше информации, чем, например, штрих-код – от 192 бит до 8 кбит.
4. *Поддержка считывания множества меток*. Промышленные считыватели могут одновременно считывать множество (до нескольких сотен) RFID-меток в секунду, используя функцию анти-коллизии.
5. *Устойчивость к воздействию окружающей среды*. Существуют RFID-метки, обладающие повышенной прочностью и сопротивляемостью жестким условиям рабочей среды (например, с защитой от влаги, устойчивые к воздействию повышенной температуры). В тех сферах применения, где один и тот же объект может использоваться неограниченное количество раз (например, при идентификации контейнеров или возвратной тары), радиочастотная метка становится надежным средством. При этом пассивные RFID-метки имеют очень длительный срок эксплуатации.
6. *Высокая степень безопасности*. Уникальный неизменяемый идентификатор, присваиваемый чипу (или микросхеме) при производстве, гарантирует высокую степень защиты меток от подделки. Также данные на метке могут быть зашифрованы. Радиочастотная метка обладает возможностью закрыть паролем операции записи и считывания данных, а также зашифровать их передачу. В одной метке можно одновременно хранить открытые и закрытые данные.

Основной целью внедрения RFID-меток в авиационной промышленности является контроль и сбор всей информации авиационных деталей, узлов на всех этапах жизненного цикла. Это стало возможным благодаря записи необходимой информации на любом этапе производства на устойчивую к неблагоприятным условиям среды RFID-метку. На такую метку фиксируются необходимые данные не только о производителе, но и о пройденном сервисном обслуживании и ремонте изделия. Еще одним преимуществом RFID-метки является объем памяти, который может в сотни раз превышать объем памяти привычного штрих-кода. Помимо этого, на любом этапе производственного цикла RFID-метки можно не только пополнять новой информацией, но и полностью их перезаписывать.

Авиационные предприятия, специализирующиеся на производстве авиационных агрегатов, также сталкиваются с вопросом подделки.

Основная проблема в этом случае состоит в том, что при авиационных катастрофах предприятию могут предъявляться необоснованные претензии в браке при производстве, в результате которых предприятие может столкнуться с необходимостью выплаты крупных денежных штрафов. Истинная причина этого может состоять в истечении срока годности эксплуатируемого авиационного агрегата или в его несвоевременном техническом обслуживании. В этом случае необходимо получить достоверную и максимально полную информацию об объекте, то есть дате его производства, сроке годности и т.п. Эта задача в большинстве случаев не может быть решена посредством традиционного серийного номера, так как такой номер легко повредить, стереть или фальсифицировать. В итоге

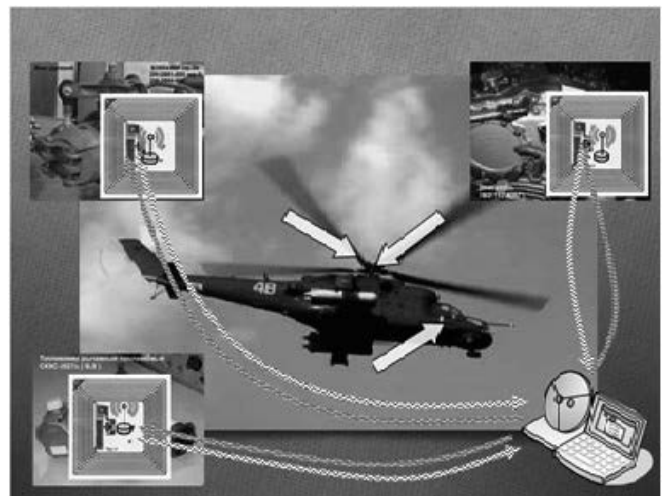


Рисунок 1. Инновационная технология радиочастотной идентификации узлов и агрегатов авиационной техники

необходима система, которая позволяла бы максимально точно идентифицировать авиационный агрегат и обеспечивать должный уровень защиты технической информации.

Для решения этой проблемы компаниям целесообразно применять RFID-маркировку авиационных агрегатов. При производстве в авиационный агрегат может быть имплантирована метка, при этом имплантация осуществляется таким образом, чтобы метку было невозможно изъять без повреждения критически важных элементов объекта. Должный уровень безопасности продукции также обеспечивается благодаря уникальному идентификатору (ID) метки, который практически невозможно стереть или подделать. В результате возникающая у авиационных предприятий проблема получает необходимое решение.

Для реализации идеи внедрения RFID-меток в авиастроительной отрасли разрабатывается отдельная система мониторинга, получившая название «RFID-контроль подлинности».

Состав комплекса включает:

- модуль рабочего места оператора баз данных;
- RFID-терминалы и метки в цеху;
- RFID-терминалы на складе готовой продукции;
- RFID-терминалы выездной бригады контролеров.

При производстве продукции в цехе в каждый авиационный агрегат имплантируется RFID-метка. Метка считывается RFID-терминалом, после чего посредством того же терминала в информационную базу данных заносится вся необходимая информация об объекте: дата его производства, срок годности и т.п. В результате благодаря наличию метки, например, лопасть может быть с точностью идентифицирована.

После производства в цехе авиационные агрегаты поступают на склад готовой продукции. Приемка и отгрузка (в случае продажи) продукции осуществляется посредством RFID-терминалов



Рисунок 2. Динамика изменения сведений об изделии на его жизненном цикле

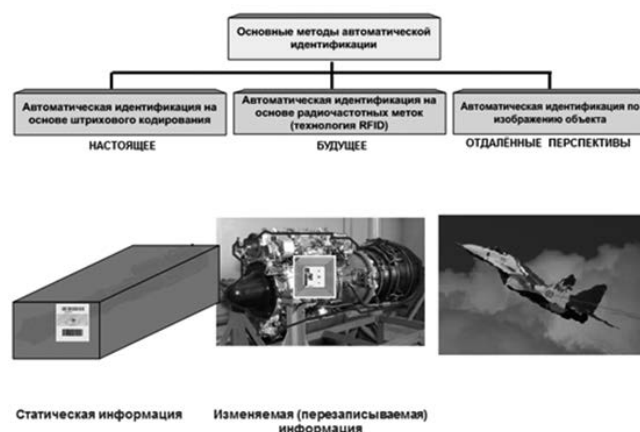


Рисунок 3. Основные методы автоматической идентификации

и меток, при этом применение RFID-технологии ускоряет данные процессы и делает их более точными. Предприятие также получает возможность в кратчайшие сроки осуществлять необходимую инвентаризацию продукции.

В случае поступления информации об авиационной катастрофе на место происшествия выдвигается выездная бригада контролеров, располагающая RFID-терминалами и осуществляющая посредством данных терминалов контроль подлинности авиационных агрегатов. Благодаря этому объект быстро идентифицируется, и через базу данных выясняется полная информация об этом объекте, включая дату производства и срок годности.

RFID-технология обеспечивает для авиационных предприятий решение целого ряда серьезных проблем: реализацию должного уровня безопасности авиационной продукции, обеспечение нового уровня защиты инвестиций, осуществление быстрой и точной приемки и отгрузки товаров, проведение точной инвентаризации.

К важной области применения таких технологий в авиационной индустрии следует отнести глобальность цепей поставок, увязывающих производство компонентов в разных странах, их транспортировку и финальную сборку. Появляется возможность управлять производственными процессами, состоянием и размещением всех изделий и инструмента в производственном цехе, можно непосредственно наблюдать на больших экранах все изменения. Такую систему в целом можно считать «виртуальным предприятием» [3].

Уже в ближайшем будущем можно будет прогнозировать расширение области применения решений радиочастотной идентификации в таких областях, как обеспечение безопасности при управлении потоками багажа пассажиров, индивидуализации питания на борту самолета и пр.

Таким образом, к преимуществам использования RFID-технологии в авиационной промышленности относятся:

- надежная защита деталей от подделок;

- возможность считывания информации вне прямой видимости метки, на большом расстоянии и во время движения объекта;
- возможность одновременной идентификации групп объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тендо: комплексная автоматизация бизнес-процессов. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// www.tendo.ru](http://www.tendo.ru).
2. Kitsos, P. *RFID Security: Techniques, Protocols and System-On-Chip Design* / P. Kitsos, Y. Zhang. L.: Springer, 2011.
3. Jones, E. *RFID in logistics. A practical introduction* / E. Jones, C. Chung. L.: CRC Press, 2014.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Конин Александр Сергеевич, специалист, АО «НПП «Радар ммс», 197375, Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, e-mail: konin_as@radar-mms.com.

*For citation: Radiopromyshlennost. – 2016. – № 2. – P. 25–28.
A. S. Konin*

INTRODUCTION AND APPLICATION OF RFID-TECHNOLOGIES IN AIRCRAFT CONSTRUCTION INDUSTRY

The variants of introduction and application of radio frequency identification (RFID) technology are considered. There are proposed the variants of application of RFID-technology in aircraft construction industry to protect produced articles against falsification as well as to receive promptly all required information about parts and units during the production process and in supplies chains.

Keywords: radio frequency identification, mark, RFID-terminal.

REFERENCES

1. Тендо: комплексная автоматизация бизнес-процессов. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// www.tendo.ru](http://www.tendo.ru).
2. Kitsos, P. *RFID Security: Techniques, Protocols and System-On-Chip Design* / P. Kitsos, Y. Zhang. L.: Springer, 2011.
3. Jones, E. *RFID in logistics. A practical introduction* / E. Jones, C. Chung. L.: CRC Press, 2014.

AUTHOR

Konin Alexander, specialist, «NPP «Radar mms»» JSC, Russian Federation, 197375, Saint-Petersburg, Novosel'kovskaya st., 37, e-mail: konin-as@radar-mms.com.