

# Инновации в транспортной отрасли: эффект от внедрения технологии SAW RFID



**В. А. Калинин,**  
канд. техн. наук,  
начальник отдела  
микросистемотехники  
ОАО «Авангард»



**А. С. Григорьева,**  
менеджер отдела  
микросистемотехники  
ОАО «Авангард»,  
аспирант СПбГУ



Многие транспортные компании рассматривают возможность внедрения технологии радиочастотной идентификации (РЧИД – RFID). Она позволяет автоматизировать бизнес-процессы, повысить скорость производимых операций без потери их надежности, снизить влияние человеческого фактора на результаты процессов, сократить затраты на персонал и логистические издержки. Один из современных вариантов технологии RFID – технология радиочастотной идентификации на поверхностных акустических волнах.

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 ее используют одновременно несколько компаний, значительно сокращаются их логистические издержки, при этом повышается скорость производимых операций и обеспечивается полный контроль над перемещающимися активами [1]. Чем больше компаний одновременно используют технологию RFID, тем масштабнее положительный эффект от ее внедрения. Применение данной технологии особенно актуально в логистике, производстве и торговле – отраслях, давно приобретших глобальный масштаб.

Согласно оценке агентства IDTechEx, в 2012 г. объем мирового рынка RFID со-

ставил 7,67 млрд долл. [2]. Практически во всех областях применения технологии отмечалось значительное (приблизительно на 10 %) увеличение объемов потребления. Наиболее востребованной технология RFID оказалась в сфере государственных проектов, розничной торговле, логистике и на транспорте, где наблюдалось около 60 % сосредоточенных доходов [3].

Однако применение наиболее распространенного кремниевого исполнения транспондеров (меток) RFID возможно далеко не во всех отраслях экономики. Научно-исследовательские институты постоянно занимаются усовершенствованием принципов работы транспондеров, улучшением их экологических и надежных характеристик. Одно из современных перспективных решений в данном направлении – технология радиочастотной идентификации на поверхностных акустических волнах (РЧИД ПАВ – SAW RFID). В последнее десятилетие она активно внедряется на рынке. Принцип ее работы основывается на пьезоэффекте, что позволяет добиться высоких технических, экологических и надежных характеристик.

Основные производители этой технологии базируются в США, Канаде, странах Восточной Азии, а также в Германии, Австрии и Франции. Возможность внедрения SAW RFID в России стала рассматриваться с конца 1990-х годов. Сейчас на отечественном

рынке действуют около пяти компаний, готовых предложить решения по данному направлению. В их числе петербургское радиоэлектронное предприятие ОАО «Авангард».

Особенность этой технологии заключается в технических свойствах метки и считывателя. Будучи абсолютно пассивной, ПАВ-метка обладает достаточно большой дальностью (до 10 м) и скоростью считывания (до 110 км/ч). Кроме того, она может работать в жестких условиях окружающей среды и подвергаться физическим воздействиям. Степень излучения считывателя ПАВ-меток в несколько раз ниже, чем у кремниевых аналогов, что подчеркивает его высокий уровень экологичности и безопасности для здоровья человека. Из недостатков метки стоит назвать отсутствие возможности перезаписи информации (RO) и проблему коллизий (данная технология позволяет одновременно опросить не более 50 транспондеров).

Наиболее перспективно применение данной технологии в таких отраслях, как нефтяная промышленность, электроэнергетика, учет опасных грузов, а также автомобильный и железнодорожный транспорт.

Рассмотрим преимущества использования SAW RFID-технологии на транспорте.

В соответствии с утвержденной Правительством РФ программой деятельности госкомпании «Российские авто-

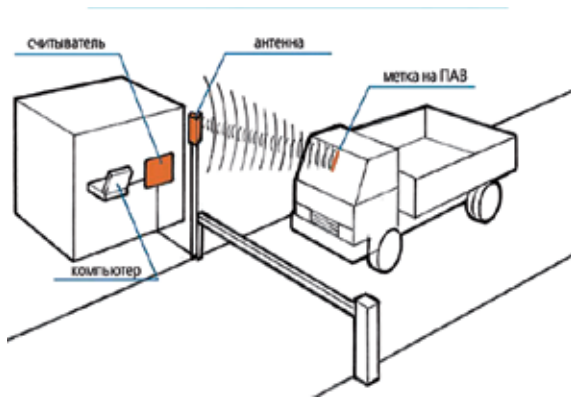


Рис. 1. Схема работы SAW RFID-технологии при въезде автотранспорта на подконтрольную территорию



Рис. 2. Размещение SAW RFID-метки на вагонетке

мобильные дороги» на 2010–2015 гг., в стране будет создана сеть скоростных дорог, которые обеспечат беспрепятственное сообщение между различными населенными пунктами. Строительство обойдется государству в значительную сумму, часть из которой чиновники предполагают покрыть с помощью платы за проезд по новым дорогам.

На базе изучения опыта других стран, например Италии, было предложено решение по взиманию платы за проезд по автодорогам, основанное на SAW RFID-технологии. Оно позволяет идентифицировать въезжающий на платную дорогу транспорт без его остановки. Система состоит из считывателей, расположенных при въезде/выезде на платную дорогу, а также меток, закрепленных на автомобиле. При проезде автомобиля по платной дороге с банковской карты владельца автоматически снимается сумма, равная стоимости проезда, что обеспечивает быстрое обслуживание автомобилистов. Кроме того, технология SAW RFID может применяться для беспрепятственной идентификации автомобилей на постах ДПС и в различных точках на всем периметре дорожного полотна. Одним из способов данного решения является система контроля доступа автомобилей (рис. 1). Обеспечивая беспроводную передачу данных о въезжающем транспорте, она способствует повышению уровня безопасности на контролируемых территориях.

Еще одна область применения SAW RFID-технологии — идентификация и позиционирование железнодорожных вагонов и локомотивов. Сегодня в России насчитывается порядка 400 тыс. железнодорожных вагонов [4], каждый из которых имеет свой номер и прикрепленную к нему информацию.

Со временем надпись на вагоне выцветает или стирается, что осложняет работу с вагонами на станциях погрузки и выгрузки и, соответственно, снижает скорость доставки товаров. Система SAW RFID позволит более оперативно получать доступ к информации о вагонах, а также контролировать перемещения состава на протяжении всего пути.

При внедрении технологии SAW RFID на железнодорожном транспорте происходит:

- повышение уровня автоматизации и достоверности учета и регистрации передвижения подвижного состава и перевозки специальных грузов;
- полнообъемный охват подвижного состава (вагоны, цистерны, скоростные поезда) и железнодорожной инфраструктуры (ремонтные канавы депо, пути отстоя);
- повышение точности и надежности навигационного обеспечения (в том числе в условиях недоступности ГЛОНАСС);
- повышение уровня безопасности управления перевозками на основе автоматического дублирования наиболее ответственных операций;
- автоматизация сортировки и формирования составов.

Кроме того, применение рассматриваемой технологии представляется актуальным и в угольных шахтах для учета перемещения груженых и порожних вагонеток (рис. 2, 3) и позиционирования электровозов.

В первом случае ведется контроль и учет вагонеток, что позволяет точно отслеживать процесс их перемещения по территории шахты, а также автоматически определять норму выработки за определенный период.

Позиционирование электровоза обеспечивает автоматизированный



Рис. 3. SAW RFID-метка на вагонетке

контроль со стороны диспетчера над перемещением электровоза и определение оптимального пути следования. За счет этого сокращается время простоя и снижаются накладные расходы угольного предприятия. Все оборудование, используемое при реализации данного решения, имеет взрывозащищенное исполнение. ■

#### Литература

1. Wofram G., Gamp B., Gabriel P. The RFID Roadmap: The next steps for Europe. Springer, 2008.
2. Harrop P., Das R. RFID forecast, players and opportunities. 2012. URL: <http://www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2012-2022-000322.asp>
3. Маркетинговый отчет компании ABI research.
4. Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b12\\_13/lssWWW.exe/Stg/d4/17-18.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_13/lssWWW.exe/Stg/d4/17-18.htm)

#### ОАО «Авангард»

195271, Санкт-Петербург,  
Кондратьевский пр., 72  
Тел.: +7 (812) 543-90-76 (доб. 2140)  
[www.avangard.org](http://www.avangard.org)