

ПРИМЕНЕНИЕ RFID-ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ



Д.В. Корягин

Рассматривается возможность внедрения RFID-технологии в работе железнодорожного транспорта как одного из аспектов цифровизации железной дороги. Описывается общий принцип работы данной технологии. Проанализированы положительные и отрицательные стороны внедрения данной технологии.

Ключевые слова: безопасность, железнодорожный транспорт, RFID, тормозные башмаки, цифровизация

DOI: 10.53883/20749325_2021_04_78

Основной целью цифровизации отрасли является повышение уровня устойчивой конкурентоспособности железнодорожного транспорта на глобальном рынке транспортных и логистических услуг при обеспечении безопасности движения поездов за счет использования современных цифровых технологий.

Но, несмотря на развитие цифровых технологий в работе железнодорожного транспорта, на сети применяются устаревшие устройства и технологии управления ими. Одним из таких примеров является повсеместное применение тормозных башмаков для закрепления вагонов на путях станции, а также контроль за их сохранностью путем обхода и натурного их осмотра работниками, закрепленными в техническо-распорядительном акте станции (ТРА станции), каждые четыре часа.

В последнее время участились случаи фиктивной проверки закрепления на станционных путях. Как следствие, происходят уходы вагонов, ввиду неправильных норм закрепления, в части укладки мень-

шего количества тормозных башмаков и отсутствия барьерных функций и взаимоконтроля между работниками хозяйства перевозок и локомотивной службы, а также кража тормозных башмаков, находящихся не в накате ободом колеса вагона. Подтверждением данных фактов являются случаи на станции Клинцы Московской железной дороги (кража шести тормозных башмаков посторонними лицами), и на станции Амазар Забайкальской железной дороги (халатность, приведшая к уходу незакрепленного специального самоходного подвижного состава работниками локомотивной бригады). Данные случаи, к сожалению, не единичны.

Одним из способов цифровизации вышеописанного процесса закрепления вагонов может быть применение технологий RFID (Radio Frequency Identification) – способ автоматической идентификации объекта при помощи радиоприемника и передатчика (считывателя или метки, соответственно). Данные идентификации хранятся на метке, размещенной на объекте идентификации и передаются считывателю. В некоторых

Корягин Денис Вадимович, аспирант кафедры «Железнодорожные станции и транспортные узлы» Института управления и цифровых технологий Российского университета транспорта (ИУЦТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: цифровизация железнодорожного транспорта. Автор двух научных работ.

случаях, считыватель не автономен и передает принятую информацию на автоматизированное рабочее место (АРМ) для последующей обработки.

Задачей RFID-системы является хранение информации об объекте с возможностью ее считывания, удобной для пользователя. Метка может содержать данные о типе объекта, стоимости, весе, температуре, данные логистики и прочую информацию, которая может храниться в цифровой форме [3].

Целесообразно рассмотреть применение RFID-технологии для контроля за местоположением каждого тормозного башмака, используемого для закрепления вагонов на станционных путях.

Применение RFID-меток имеет технические положительные стороны:

- большой диапазон рабочих температур (от -40 до $+70$ °C), а также устойчивость к резким перепадам температур;
- влагоустойчивость;
- отсутствие электромагнитных воздействий на RFID-метку извне;
- маленькие размеры RFID-меток (в среднем 15×15 мм) позволяют легко разместить их на торцевой части опорной колодки тормозного башмака, не закрывая его номер, а также минимизировав механическое воздействие на них;
- высокая автономность работы меток (до 10 лет);
- высокая дальность приема-передачи сигнала с метки на антенну (до 300 м) [2].

Для считывания данных RFID-меток на станции должны быть установлены специальные антенны. Целесообразно применять анизотропные антенны с круговой поляризацией, так как местоположение тормозных башмаков с RFID-меткой может быть хаотично. Таким образом, каждая RFID-метка, излучающая сигнал, заранее определенный изготовителем частоты в диапазоне 863–868 МГц, будет улавливаться антенной, которая может быть установлена в пределах габарита приближения строений [4].

Использование двух считывателей и антенн с одной поляризацией — не единственная возможность повышения качества сигнала считывания с целью уменьшения числа коллизий. Также стоит учитывать количество антенн, их расположение (созданные ими поля считывания на основании диаграмм направленности) и пропускную способность промаркированных объектов и материалов их комплектующих, мощность антенн и площадь излучателя антенн [5].

Программное обеспечение по обработке информации по координатному расположению тормозных башмаков на «поле» разрабатывается на языке программирования Python.

Техническое обслуживание данной системы должно быть возложено на хозяйство корпоративной информатизации, в соответствии с пунктом 6.3 распоряжения ОАО «РЖД» от 31.05.2011 № 1186р (ред. от 28.01.2015) [7].

Принцип работы данной технологии описан далее.

На каждый станционный тормозной башмак монтируется RFID-метка. При укладке башмака на путь сигнал посылается на АРМ дежурного по станции (АРМ ДСП), который может контролировать местонахождение тормозных башмаков на станционных путях, а также дистанционно проверять правильность закрепления по количеству сигналов, отправленных с «поля».

В базу данных на сервере вносится информация о каждом пути станции, где может производиться закрепление (диапазон координат широты и долготы). Антенны устанавливаются в противоположных горловинах станции для предотвращения большого числа коллизий. При попадании башмака с RFID-меткой в поле действия антенны считывателя, на АРМ ДСП передается информация с RFID-метки тормозного башмака с указанием идентификатора номера данного тормозного башмака, а также координатное определение, соотнесенное с координатами каждого пути, на основании которого выдается информация о том, на каком пути находится тормозной башмак. Данная информация хранится на сервере, который на основании собранных сведений (номер тормозного башмака, координатное местоположение) может выводить информацию о закреплении на станционных путях или предупреждающие сообщения на АРМ ДСП о пропаже тормозного башмака или о нарушении норм закрепления на пути.

На рисунке представлен алгоритм работы данной технологии.

Цифровое обеспечение контроля за местонахождением тормозных башмаков на станции также должно учитываться при расчете класса станции. Согласно исследованиям [6], при расчете класса станции учитываются только те операции, которые имеют информационное обоснование. На данный момент процесс контроля за закреплением вагонов на станционных путях не автоматизирован, о чем сказано выше.

После внедрения данной технологии натурная проверка тормозных башмаков будет нецелесообразна, так как вся информация о закреплении вагонов будет выводиться на автоматизированное рабочее место дежурного по станции. Стоит отметить, что при увеличении числа тормозных башмаков, используемых в работе, контроль за их местоположением и наличием, становится более удобным, что может быть целесоо-

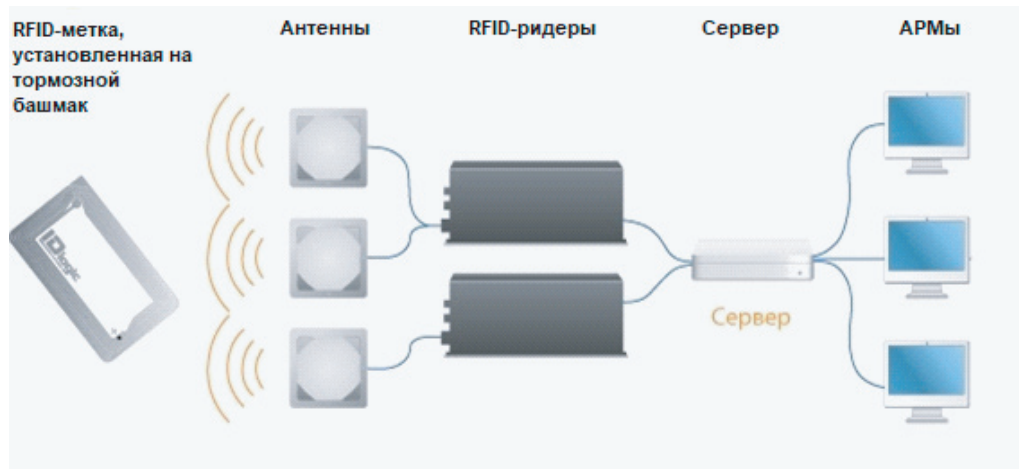


Рисунок. Алгоритм работы RFID-технологии

бразно для многопарковых сортировочных станций. Но следует учесть, что при внедрении данной технологии с работников не снимается ответственность за укладку тормозных башмаков с накатом на полз обода колеса, так как данная RFID-технология прежде всего направлена на контроль за закреплением на путях станции и на сохранность тормозных башмаков, а не на соблюдение правильной укладкой тормозного башмака при закреплении вагонов. 

Литература

1. Газета «Гудок»: «Издательский дом «Гудок»: сайт. — Москва. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://gudok.ru/> (дата обращения 10.12.2021). — Текст: электронный.
2. Григорьев П.В. Особенности технологии RFID и ее применение / П.В. Григорьев. — Текст: электронный // Молодой ученый. — 2016. — № 11 (115). — С. 317–322. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/30692/> (дата обращения: 10.12.2021).
3. Гудин М. Технология RFID: реалии и перспективы / М. Гудин, В. Зайцев. — Текст: непосредственный // Компоненты и технологии. — 2003. — № 4. — С. 42–44.
4. Лахири, Сандип. Руководство по внедрению: практическое руководство от опытного ИТ-архитектора в области RFID: научитесь оценивать, планировать и развертывать RFID-системы / Сандип Лахири; пер. с англ.: Казаков А. — Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. — 298 с. — ISBN 5-91136-025-X. — Текст: непосредственный.
5. Компания «Горизонты роста»: официальный сайт. — Санкт-Петербург. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://go-rfid.ru> (дата обращения: 10.12.2021). — Текст: электронный.
6. Пазойский, Ю.О. Анализ методики балльной оценки работы железнодорожных станций / Ю.О. Пазойский, Э.Р. Куртикова. — Текст: непосредственный // Транспорт: проблемы, цели, перспективы (transport 2021): Материалы II Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Пермь, 12 февраля 2021 года / Под редакцией Е.В. Чабановой. — Пермь: Пермский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта», 2021. — С. 623–625.
7. Распоряжение ОАО «РЖД» от 31.05.2011 № 1186р (ред. от 28.01.2015) «Об утверждении Положения о железнодорожной станции» (Вместе с Положением), утвержденное первым вице-президентом ОАО «РЖД» В.Н. Морозовым.