

Киселев Алексей Сергеевич, студент,
Российский университет транспорта

Мартынов Михаил Александрович, студент,
Российский университет транспорта

RFID-УЧЁТ ТОРМОЗНЫХ БАШМАКОВ

Аннотация. В статье предложено решение по оснащению тормозных башмаков RFID-метками для автоматизированного учёта и геопривязки в реальном времени. Рассмотрены технические и программные аспекты решения, а также его масштабирование на другие объекты строгого учёта.

Ключевые слова: Тормозной башмак, RFID-идентификация, закрепление подвижного состава, безопасность

Согласно Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ) и Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (ИДП), закрепление подвижного состава на станционных путях осуществляется с использованием тормозных систем подвижного состава, стационарных средств закрепления или тормозных башмаков [1]. Последние, ввиду своей мобильности и простоты применения, широко используются в повседневной деятельности станционного персонала. Однако именно эта мобильность делает их уязвимыми к утере, хищению или неправильному размещению [2], что может привести к серьёзным последствиям – от схода подвижного состава до повреждения инфраструктуры и нарушения графика движения.

На сегодняшний день учёт тормозных башмаков на станциях осуществляется вручную: в начале и конце смены дежурный по станции совместно с составителями и сигналистами проводит сверку количества и местоположения башмаков. Процедура занимает от 5 до 10 минут и подвержена влиянию человеческого фактора.

Для устранения недостатка, выражающегося в неточности интерпретации информации, предлагается внесение дополнений к клеймению башмаков. В качестве дополнительного элемента предлагается устанавливать RFID-метку на каждый тормозной башмак. Каждая RFID-метка содержит уникальный идентификатор и не требует источника питания.

Критическим условием является устойчивость метки к экранированию металлическим корпусом башмака. Решение – размещение метки под рукояткой с фиксацией методом холодной сварки, что исключает прямой контакт с проводящей поверхностью и минимизирует механические повреждения при эксплуатации.

Предлагаемая технология работы

В начале смены работник (составитель поездов, сигналист) с помощью служебного мобильного устройства со встроенным NFC-модулем сканирует RFID-метки тормозных башмаков на стеллажах, подтверждая их наличие и привязку к месту хранения. При установке башмака под колёсную пару вагона выполняется повторное сканирование метки с последующей привязкой к конкретному пути и номеру вагона через специализированное приложение, интегрированное с АСУ «СТАНЦИЯ». После снятия башмака операция фиксируется аналогичным образом с указанием места возврата. Все действия отображаются в реальном времени на диспетчерском посту дежурного по станции.



В конце смены формируется автоматический отчёт о состоянии инвентаря: количество башмаков на стеллажах, их привязка к путям и вагонам, а также выявление неучтённых или неактивных меток. Передача данных осуществляется исключительно через корпоративные устройства по защищённому каналу, что исключает использование личных средств связи и соответствует требованиям информационной безопасности. Технология минимизирует влияние человеческого фактора, сокращает время на инвентаризацию и повышает надёжность контроля за средствами закрепления подвижного состава в соответствии с ПТЭ и ИДП.

Ключевым ограничением предложенной системы оснащения тормозных башмаков RFID-метками является необходимость создания и поддержки инфраструктуры корпоративных мобильных устройств с функцией NFC-считывания, что сопряжено с дополнительными капитальными и операционными издержками, а также требует адаптации существующих регламентов эксплуатации под новые технологические условия.

Предложение программной реализации

Авторами статьи разработан код для Android-приложения на языке программирования Java. Представленный код реализует интеграцию с RFIDtools Pro через механизм Intent Android: при нажатии кнопки запускается выбор профиля, а после его получения – автоматический запуск соответствующей RFID-операции, что позволяет внешнему приложению использовать функциональность RFIDtools без её дублирования.

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {  
    private final ActivityResultLauncher<Intent> profileLauncher = registerForActivityResult (  
        new ActivityResultContracts.StartActivityForResult (),  
        this::handleProfileResult  
    );  
  
    private void handleProfileResult (ActivityResult result) {  
        if (result.getResultCode () != RESULT_OK || result.getData () == null) return;  
  
        String profile = result.getData ().getStringExtra ("intentResultProfileName");  
        if (TextUtils.isEmpty (profile)) return;  
  
        startActivity (new Intent ("com.wakdev.RFIDtools.pro.action.RUN_PROFILE")  
            .putExtra ("PROFILE_NAME", profile));  
    }  
  
    public void onClick (View v) {  
        profileLauncher.launch  
            (new Intent ("com.wakdev.RFIDtools.pro.action.CHOOSE_PROFILE"));  
    }  
}
```

На рисунке 1 представлен концептуальный макет визуализации интерфейса мобильного предложения, предназначенного для учёта и визуализации местоположения тормозных башмаков.



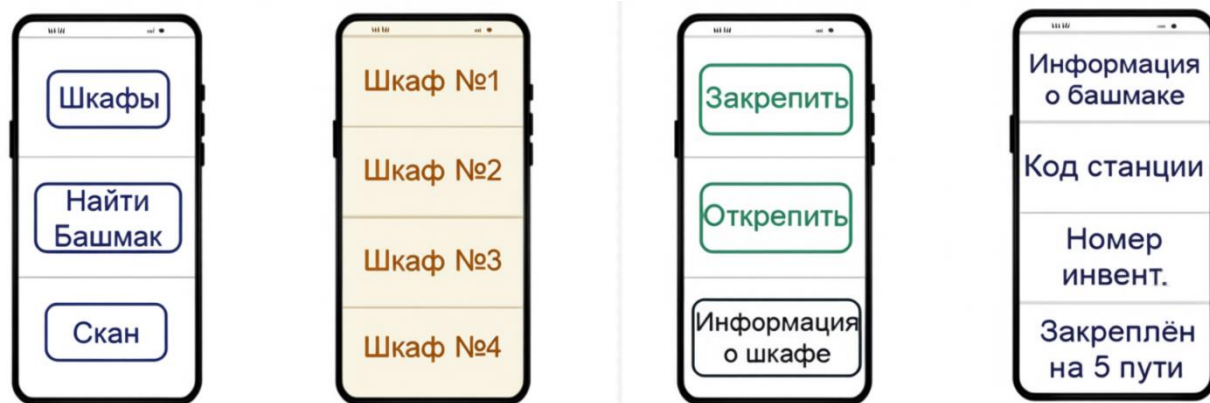


Рисунок 1 – Макет интерфейса приложения
для учёта RFID-оснащённых тормозных башмаков

Предлагаемые решения для размещения RFID-меток на тормозных башмаках обладают значительным потенциалом для масштабирования. Данный подход может быть распространён на другие объекты строгого учёта, такие как инструменты, оборудование и колёсные пары, а также на специализированную тару, внутритерминальный транспорт [3-9] и отдельные агрегаты. Применение технологии не ограничивается лишь идентификацией местоположения [10] – она также может позволить вести электронный журнал осмотров и ремонтов. Подобная интеграция способна рационализировать ключевые процессы как в грузовых, так и в пассажирских перевозках [11-16].

Список литературы:

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (утв. приказом Минтранса № 250 от 23.06.2022 г)
2. Кагадий И. Г., Ермаков С. Г. Автоматизация контроля перемещения тормозных башмаков на железнодорожном транспорте: анализ существующей системы на Окт РЖД // Интеллектуальные технологии на транспорте.2024. № 1 (37). С.98–101.
3. Насыбуллин, А. М. Технология, повышающая сохранность перевозимых грузов / А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Вестник транспорта. – 2016. – № 9. – С. 42-44.
4. Айсина, Л. Р. О перспективах взаимодействия сервиса доставки OZON и технологии ускоренной доставки грузов железнодорожным транспортом / Л. Р. Айсина, А. М. Насыбуллин, В. В. Сафронов // Техника и технология транспорта. – 2022. – № 2 (25).
5. Модель размещения грузовых мест в грузовых поездах постоянного формирования / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина, А. С. Милевский // Вестник транспорта Поволжья. – 2022. – № 6 (96). – С. 57-64.
6. Вакуленко, С. П. К вопросу о размещении грузовых мест в составах поездов постоянного формирования / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Транспортное дело России. – 2022. – № 5. – С. 80-84. – DOI 10.52375/20728689_2022_5_80.
7. Насыбуллин, А. М. Перспективы использования подвижного состава на комбинированном ходу для пассажирских перевозок / А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина, М. Д. Домани // Мир транспорта и технологических машин. – 2023. – № 4-1 (83). – С. 91-98. – DOI 10.33979/2073-7432-2023-4-1 (83)-91-98.
8. Перспективы использования системы мультитифт в железнодорожных перевозках / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина [и др.] // Вестник транспорта Поволжья. – 2023. – № 5 (101). – С. 66-72.



9. Айсина, Л. Р. Анализ сервисов перевозки грузов в среднетоннажных контейнерах и их аналогах / Л. Р. Айсина, Е. В. Казаков // Техника и технология транспорта. – 2024. – Т. 34, № 3.
10. A method of identifying rational solutions for the logistics of construction material supplies for extended major facilities / V. I. Apattsev, V. A. Zorin, R. L. Sakhapov [et al.] // T-Comm. – 2024. – Vol. 18, No. 9. – P. 55-61. – DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-9-55-61.
11. Айсина, Л. Р. Возможности модульного движения пассажирских поездов / Л. Р. Айсина, А. М. Насыбуллин // Техника и технология транспорта. – 2023. – № 3 (30).
12. Вакуленко, С. П. Анализ возможности осуществления грузовых операций с грузовыми поездами постоянного формирования / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Вестник транспорта Поволжья. – 2023. – № 4 (100). – С. 52-60.
13. Вакуленко, С. П. Новые подходы к схемным решениям путевого развития железнодорожных станций, обеспечивающих приём вагонами вперёд грузовых поездов постоянного формирования / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Транспортное дело России. – 2023. – № 5. – С. 204-210. – DOI 10.52375/2072868920235204.
14. Вакуленко, С. П. Разработка технологии подачи состава грузового поезда, ведомого электровозом, на погрузочно-выгрузочный путь при частичном отказе от контактной сети в пределах грузового фронта / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Наука и техника транспорта. – 2023. – № 4. – С. 88-94.
15. Вакуленко, С. П. Техничко-технологические решения для обеспечения приема поездов на электрифицированной тяге на погрузочно-выгрузочный путь при частичном отказе от использования контактной сети в пределах грузового фронта / С. П. Вакуленко, А. М. Насыбуллин, Л. Р. Айсина // Наука и техника транспорта. – 2023. – № 2. – С. 76-85.
16. Техничко-технологический портрет контейнерно-распределительной станции / А. В. Колин, А. М. Насыбуллин, А. А. Бакин [и др.] // Логистика. – 2024. – № 8 (213). – С. 16-20.

