



**TEMIR YO‘L TRANSPORTIDA RFID TEXNOLOGIYASINI JORIY
ETISHNING TEXNIK, TEXNOLOGIK VA EKSPLOATATSION
AHAMIYATI**

Raxmonov Bobomurod Baxtiyorivech

Toshkent davlat transport universiteti dotsent PhB v.b.

Sirojiddinov Bobur Qamariddin o‘g‘li

Toshkent davlat transport universiteti talabasi

Annotatsiya: Hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasi temir yo‘llarida tubdan qayta qurish ishlari va zamonaviy tizimlarni joriy etish keng ko‘lamda davom etmoqda. “O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ tomonidan raqamlashtirish, avtomatlashtirilgan boshqaruv va yuqori aniqlikdagi kuzatuv tizimlari yo‘lga qo‘yilmoqda. Shunday innovatsion yechimlardan biri — RFID texnologiyasidir. Tadqiqotda RFID texnologiyasining temir yo‘lda svetoforlar holatini aniqlash, harakat xavfsizligini oshirish, nazorat va monitoring tizimini takomillashtirishdagi afzalliklari yoritiladi. Shuningdek, texnologiyaning infratuzilmaga moslashuvi, texnik-iqtisodiy samaradorligi va xalqaro tajribasi ilmiy tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: Temir yo‘l, RFID, texnologiya, svetofor, nazorat, avtomatlashtirish, xavfsizlik, harakat tarkibi.

**TECHNICAL, TECHNOLOGICAL AND EXPLOITATIVE
SIGNIFICANCE OF THE INTRODUCTION OF RFID TECHNOLOGY IN
RAIL TRANSPORT**

Rakhmonov Bobomurod Bakhtiyorivech

Tashkent State transport University dotsent PhB v.b.

Sirozhiddinov son of Babur Qamariddin

Student of Tashkent State transport University



Annotation: currently, there is a wide range of radical reconstruction works and the introduction of modern systems on the Railways of the Republic of Uzbekistan. Digitization, automated control and high-precision surveillance systems are being established by Uzbekistan Railways JSC. One such innovative solution is RFID technology. The study highlights the advantages of RFID technology in determining the status of traffic lights on the railway, increasing traffic safety, improving the control and monitoring system. Scientific analysis of technology adaptation to infrastructure, technical and economic efficiency and international experience is also carried out.

Keywords: Railway, RFID, technology, traffic light, control, automation, security, Motion Content.

O‘zbekiston Respublikasi temir yo‘llari so‘nggi yillarda tubdan modernizatsiya qilinib, raqamli transformatsiya bosqichiga kirdi. Avtomatlashtirilgan tizimlar, aqlli monitoring texnologiyalari, masofaviy boshqaruv, sun‘iy intellekt asosidagi diagnostika va boshqa raqamli yechimlar transport infratuzilmasining sifat ko‘rsatkichlarini yangi bosqichga olib chiqa boshladi. Temir yo‘lda xavfsizlik — eng asosiy ustuvor yo‘nalishlardan biri. Vagonlarning joylashuvi, svetoforlar holati, relslar yaroqliligi, signalizatsiya tizimlarining ishonchliligi, poezdlar o‘zaro masofasi hamda boshqaruv jarayonlaridagi inson omili xavfsizlikka bevosita ta’sir qiladi. Shu nuqtai nazardan RFID texnologiyasi temir yo‘l tizimi uchun dolzarb va strategik yechim sifatida ko‘riladi. Mazkur ilmiy maqolada RFID texnologiyasining temir yo‘l transporti sohasidagi qo‘llanilishi, ayniqsa svetoforlar holatini masofadan aniqlash va nazorat qilish jarayonidagi samaradorligi chuqur tahlil qilinadi.

1. RFID TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI



RFID — Radio Frequency Identification (radioto‘lqinlar orqali identifikatsiya) texnologiyasi bo‘lib, obyektlarning (yuk, vagon, texnik qurilma, xodim, svetofor, sensor) haqiqiy vaqt rejimida kuzatilishi va identifikatsiya qilinishiga xizmat qiladi.

RFID tizimining asosiy komponentlari:

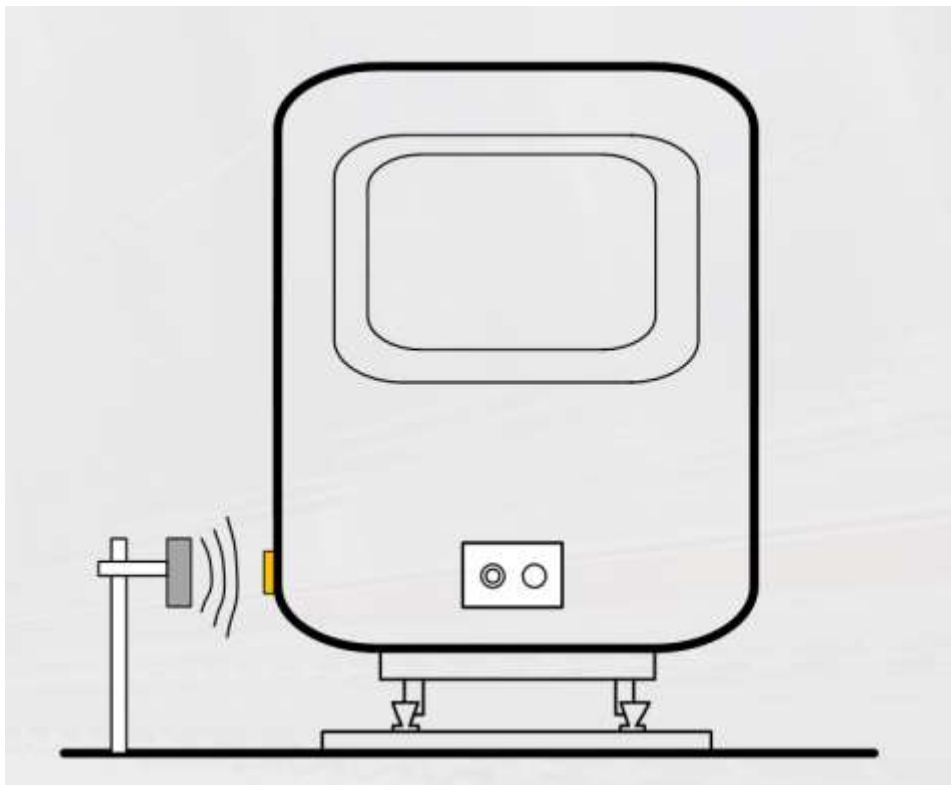
1. RFID teg (yorliq) – obyektga biriktiriladi va identifikatsiya ma’lumotlarini saqlaydi.
2. RFID o‘quvchi (reader) – teglardan radioto‘lqinlar yordamida ma’lumot qabul qiladi.
3. Server dasturi va ma’lumotlar bazasi – barcha ma’lumotlarni qayta ishlaydi.
4. Aloqa kanallari – Wi-Fi, GSM, LTE, optik tolali tarmoqlar.

RFID tizimlari kontakt talab etmaydi, zararli tashqi omillarga chidamli, -40°C dan $+80^{\circ}\text{C}$ gacha bo‘lgan sharoitlarda barqaror ishlaydi, bu esa temir yo‘l infratuzilmasi uchun juda muhim.

2. TEMIR YO‘L SVETOFORLARIDA RFID TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Svetoforlar temir yo‘l transporti xavfsizligining markaziy elementi bo‘lib, poezd harakatini tartibga solishda asosiy ro‘l o‘ynaydi. Hozirgi kunda svetoforlar bilan bog‘liq nosozliklar quyidagi xavflarni tug‘diradi:

- signalning noto‘g‘ri ko‘rsatilishi
- kabel uzilishlari
- lampalarning kuyishi
- atmosferik ta’sirlar
- vandalizm yoki texnik zarar



RFID-tizimi ishlash ko‘rinishi

RFID texnologiyasi svetoforlar monitoringini avtomatlashtiradi:

1. **Svetofor holatini masofadan aniqlash.** Har bir svetoforga RFID tag biriktiriladi. Svetofor holati (yashil, sariq, qizil, oydin oq), lampaning yaroqliligi, quvvatlanishi va texnik ko‘rsatkichlari RFID reader orqali dispatcher markaziga uzatiladi.
2. **Nosozliklarni erta aniqlash.** Lampaning yorug‘lik quvvati pasaysa yoki qurilmada nosozlik yuz bersa, tizim avtomatik tarzda signal beradi.
3. **Dispatcherlik markazlari uchun real vaqt rejimi.** Bu poezd harakatini to‘xtatib turish ehtimolini kamaytiradi va xavfsizlik darajasini oshiradi.
4. **Inson omilini kamaytirish.** Svetoforlarni ko‘zdan kechirish uchun xodimlar muntazam ravishda yo‘lga chiqishiga hojat qolmaydi. Avtomatlashtirilgan monitoring esa xatolik ehtimolini 10–15 baravar kamaytiradi.



3. TEMIR YO‘L HARAKAT TARKIBI XAVFSIZLIGIDA RFID TEXNOLOGIYASINING ROLI

RFID texnologiyasi poezd harakati xavfsizligida quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

1. Harakat tarkibi tezligini nazorat qilish

RFID o‘quvchilar liniyaga joylashtiriladi va har bir vagon yoki lokomotiv teg orqali aniqlanadi. Bu avtomatik tezlikni nazorat qilishga imkon beradi.

2. Ruxsatsiz kirishlarni aniqlash

Avariya paytida yoki taqiqlangan zonalarga kirishda RFID tizimi ogohlantirish beradi.

3. Vagonlarning real vaqtda kuzatuv

Yuk yo‘qolishi, chalkashib ketishi yoki to‘xtab qolishi ehtimoli deyarli yo‘qoladi.

4. Po‘lat yo‘llarning texnik holatini baholash

RFID bilan integratsiyalashgan sensorlar relslarning vibratsiyasi, harorati, cho‘zilishi kabi parametrlarni tahlil qiladi.

4. RFID TEXNOLOGIYASINING TEXNIK VA IQTISODIY SAMARADORLIGI

Texnik samaradorlik:

- svetoforlar holati uzluksiz monitoring qilinadi

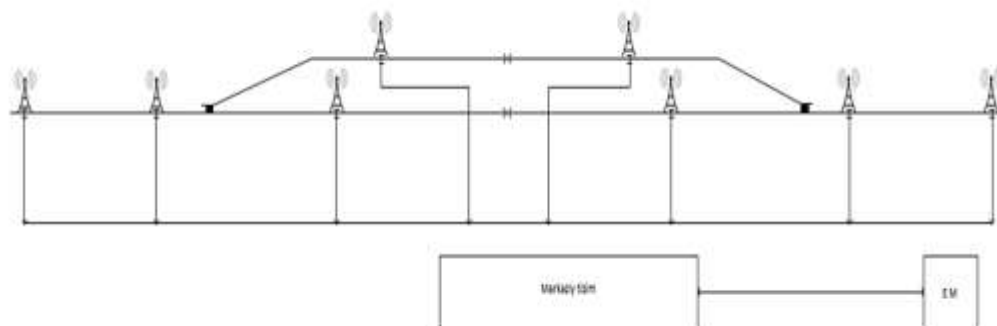


- nosozliklar aniqlanishi osonlashadi
- avtomatik diagnostika imkoniyati paydo bo‘ladi
- dispatcher markazining operativligi ortadi
- barcha harakat parametrlari raqamli qayd etiladi

Iqtisodiy samaradorlik:

- texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari 25–40% gacha kamayadi
- nosozliklar tufayli poezdlar to‘xtab qolish holatlari qisqaradi
- qog‘oz hujjat aylanishi tugatiladi
- tizimning xizmat muddati 10–15 yilni tashkil qiladi
- raqamli texnologiyalar eksporti va integratsiyasi osonlashadi

Umuman, RFID tizimining joriy etilishi transport sohasi uchun yuqori iqtisodiy samaradorlik tug‘diradi.



RFID-tizimi bir-biri bilan bog‘lanishi

5. O‘ZBEKISTON SHAROITIDA RFID TEXNOLOGIYASINI JORIY ETISH BO‘YICHA TAKLIFLAR

1. Poyezdlar harakatini avtomatlashtirilgan boshqaruv markazlari bilan integratsiya qilish.
2. Svetoforlar va yo‘l qurilmalariga RFID sensorlar o‘rnatish.



3. Vagonlar va yuklarni raqamli identifikatsiya tizimiga o‘tkazish.
4. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar uchun RFID qurilmalarini yaratish bo‘yicha startaplarni qo‘llab-quvvatlash.
5. Xalqaro temir yo‘l standartlariga mos keluvchi yagona identifikatsiya tizimini joriy etish.