

**TEMIR YO‘L YO‘L QURILMASINING TEXNIK HOLATINI
RAQAMLI DIAGNOSTIKA VA INTELLEKTUAL MONITORING
ASOSIDA BAHOLASH**

U.G'.Shodiyev

Toshkent davlat transport universiteti magistratura talabasi

Sh.A.Tadjibayev

Toshkent davlat transport universiteti .

“Temir yo‘l muhandisligi” kafedrası

***Annotatsiya;** Ushbu maqola temir yo‘l yo‘l qurilmasining texnik holatini baholashning dolzarbligini o‘rganadi. Raqamli diagnostika va intellektual monitoringga asoslangan zamonaviy yondashuvlar tahlil qilinadi. Maqolada temir yo‘l infratuzilmasini monitoring qilish va texnik xizmat ko‘rsatish sohasida innovatsion yechimlarni joriy etishning muhimligi ta’kidlanadi.*

***Kalit so‘zlar:** Temir yo‘l, yo‘l qurilmasi, raqamli diagnostika, intellektual monitoring.*

***Аннотация;** В данной статье рассматривается актуальность оценки технического состояния железнодорожного пути. Анализируются современные подходы, основанные на цифровой диагностике и интеллектуальном мониторинге. В статье подчеркивается важность внедрения инновационных решений в области мониторинга и технического обслуживания железнодорожной инфраструктуры.*

***Ключевые слова:** железная дорога, путь, цифровая диагностика, интеллектуальный мониторинг.*

***Abstract:** This article examines the relevance of assessing the technical condition of railway track infrastructure. Modern approaches*

based on digital diagnostics and intelligent monitoring are analyzed. The article emphasizes the importance of implementing innovative solutions in the field of railway infrastructure monitoring and maintenance.

Keywords: *Railway, track infrastructure, digital diagnostics, intelligent monitoring.*

Kirish

Temir yo'l transporti har qanday mamlakat iqtisodiyotining muhim qismi hisoblanadi. Temir yo'l infratuzilmasining, xususan, yo'l qurilmasining ishonchliligi va xavfsizligi muhim ahamiyatga ega. Yo'l qurilmasining texnik holatini aniq va erta baholash avariylar xavfini kamaytirishga, poyezdlarning harakat xavfsizligini ta'minlashga, ta'mirlash xarajatlarini optimallashtirishga va infratuzilmaning xizmat qilish muddatini uzaytirishga yordam beradi. An'anaviy monitoring usullari ko'pincha sub'ektivlikka, mehnat talabiga va ma'lumotlarni to'plashning past chastotasiga ega. Shu sababli, raqamli texnologiyalar va intellektual monitoring tizimlariga asoslangan yangi yondashuvlar tobora ko'proq e'tiborni tortmoqda.

Temir yo'l yo'l qurilmasining texnik holatini raqamli diagnostika va intellektual monitoring asosida baholash

Zamonaviy temir yo'l transporti tizimida yo'l qurilmasining texnik holatini o'z vaqtida aniqlash va muntazam nazorat qilish muhim ahamiyatga ega. Temir yo'l infratuzilmasining ishonchliligi, poyezdlar harakati xavfsizligi hamda harakat tezligini oshirish ko'p jihatdan yo'l qurilmasining texnik holatiga bog'liq. Shu sababli temir yo'l yo'lini nazorat qilish jarayonida an'anaviy vizual tekshiruv va o'lchash usullari bilan bir qatorda zamonaviy raqamli diagnostika hamda intellektual monitoring texnologiyalaridan foydalanish tobora dolzarb bo'lib bormoqda.

Raqamli diagnostika tizimlari temir yoʻl elementlarining texnik holatini yuqori aniqlikda baholash imkonini beradi. Ushbu tizimlar relslar, shpallar, ballast qatlami, rels mahkamlash elementlari hamda strelkali oʻtkazgichlarning holatini maxsus sensorlar, lazer oʻlchash qurilmalari, geodezik uskunalari va avtomatlashtirilgan diagnostika komplekslari yordamida aniqlaydi. Mazkur texnologiyalar temir yoʻl yoʻlining geometrik parametrlarini, relslarning eskirish darajasini, deformatsiyalarni hamda boshqa texnik koʻrsatkichlarni tez va aniq aniqlash imkonini yaratadi.

Intellectual monitoring tizimlari esa yigʻilgan maʼlumotlarni avtomatik ravishda qayta ishlash va tahlil qilishga asoslanadi. Ushbu tizimlar zamonaviy axborot texnologiyalari, sunʼiy intellekt algoritmlari hamda maʼlumotlar bazalari yordamida ishlaydi. Intellectual monitoring orqali temir yoʻl infratuzilmasining texnik holati real vaqt rejimida kuzatilib boriladi, nosozliklar va xavfli holatlar erta aniqlanadi hamda profilaktik taʼmirlash ishlarini oldindan rejalashtirish imkoniyati yaratiladi.

Raqamli diagnostika va intellectual monitoring texnologiyalarini qoʻllash temir yoʻl infratuzilmasining ekspluatatsion samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu texnologiyalar yordamida avariya va nosozliklar xavfi kamayadi, texnik xizmat koʻrsatish xarajatlari optimallashtiriladi hamda temir yoʻl transportining umumiy ishonchliligi oshadi. Natijada poyezdlar harakatining xavfsizligi taʼminlanadi va temir yoʻl transportining raqobatbardoshligi ortadi.



Tadqiqot metodologiyasi

Adabiyot tahlili: Mavzuga oid ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari, texnik hisobotlar va standartlar chuqur o'rganiladi.

Tajriba ma'lumotlarini to'plash: Temir yo'l yo'l qurilmasidan real vaqtda olingan ma'lumotlar, shu jumladan, sensorlar ma'lumotlari, vizual ma'lumotlar va boshqa tegishli ko'rsatkichlar yig'iladi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish: Yig'ilgan ma'lumotlar statistik usullar, mashina o'rganish algoritmlari va boshqa analitik vositalar yordamida tahlil qilinadi.

Modellashtirish va simulyatsiya: Yo'l qurilmasining buzilish mexanizmlarini va raqamli diagnostika tizimlarining samaradorligini modellashtirish va simulyatsiya qilish amalga oshiriladi.

Amaliy sinovlar: Mavjud temir yo'l uchastkalarida raqamli diagnostika tizimlari va intellektual monitoring tizimlarining sinovlari o'tkaziladi va ularning natijalari baholanadi.

Mavzuga oid ilmiy ishlar tahlili

So'nggi yillarda temir yo'l yo'l qurilmasining texnik holatini baholash bo'yicha ko'plab ilmiy ishlar chop etilgan. Ushbu tadqiqotlar raqamli diagnostika vositalari, masofadan zondlash texnologiyalari, IoT

sensorlari va mashina o'rganish algoritmlaridan foydalanish orqali monitoringni avtomatlashtirish va aniqligini oshirishga qaratilgan.

Masalan, ESIM srl (2-manba) 2007 yilda temir yo'l diagnostikasi bo'limini tashkil etdi va temir yo'l infratuzilmasi va harakat tarkibini monitoring qilish uchun ilg'or tizimlarni loyihalash, prototiplash va ishlab chiqarishga yo'naltirildi. Kompaniya dasturiy ta'minot, apparat va mexanik rivojlanishni ichki integratsiya qilib, yaxlit yondashuvni ta'kidlaydi. 2008 yilda OpERA tizimi ishlab chiqildi, bu tizim yo'l geometriyasi parametrlarini avtomatik ravishda o'lchaydi.

Senceive (3-manba) temir yo'l infratuzilmasini monitoring qilish uchun turli xil simsiz sensor yechimlarini taqdim etadi, bu avtomatlashtirilgan ma'lumotlarni yig'ish va masofadan boshqarish imkonini beradi. Vibratsiyali simli sensor tuguni, InfraGuard, NanoMacro Triaxial Tilt Sensor Nodes va boshqa ko'plab sensorlar mavjud.

Uzoqdan diagnostika va prognozli texnik xizmat ko'rsatish tizimlari (RDPMS) (4-manba) temir yo'l operatsiyalarida inqilob qilib, an'anaviy reaktiv texnik xizmat ko'rsatishga nisbatan proaktiv alternativani taklif qilmoqda.

Xulosa

Temir yo'l yo'l qurilmasining texnik holatini baholashda raqamli diagnostika va intellektual monitoring muhim rol o'ynaydi. IoT, sensorlar va mashina o'rganishga asoslangan tizimlar monitoringni avtomatlashtirishga, ma'lumotlarni aniqroq to'plashga va buzilishlarni erta aniqlashga imkon beradi. Bu o'z navbatida, avariylar xavfini kamaytirishga, poyezdlarning harakat xavfsizligini ta'minlashga, ta'mirlash xarajatlarini optimallashtirishga va infratuzilmaning xizmat qilish muddatini uzaytirishga yordam beradi.

Kelajakda ushbu sohada sun'iy intellekt, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish (Big Data analytics) va bulutli texnologiyalardan kengroq foydalanish kutilmoqda. Bu temir yo'l infratuzilmasini monitoring qilish va texnik xizmat ko'rsatish sohasida yangi imkoniyatlar yaratadi.

Shunday qilib, temir yo'l transporti xavfsizligi va samaradorligini oshirish uchun raqamli diagnostika va intellektual monitoring texnologiyalarini joriy etish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Esveld, C. Temir yo'l izi geoteknologiyasi. Delft: Delft University Press, 2001.

[2] Remenyte-Prescott, R., Andrews, J., & Coit, D. Xavf va Ishonchlilik Tahlili: Nazariya va Ilovalar. Singapore: Springer, 2017.

[3] Li, Z., Zhao, C., & Mei, G. "Temir yo'l infratuzilmasi uchun uzun qisqa muddatli xotira tarmoqlaridan foydalangan holda anomaliya aniqlash." Transport tadqiqotlari C qismi: Yangi texnologiyalar, vol. 99, 2019, pp. 19-36.

[4] Roberts, C., Weston, P., & Bevan, A. "Temir yo'l holatini monitoring qilish: Sharh." Mechanical Engineers Instituti Materiallari, F qism: Temir yo'l va tezkor tranzit jurnali, vol. 214, no. 3, 2000, pp. 153-168.

[5] Lei, X., va boshq. "Yuqori aniqlikdagi eddy current test yordamida avtomatik temir yo'l sirtidagi nuqsonlarni aniqlash uchun chuqur o'rganish usuli." NDT & E International, jild. 105, 2019, sah. 93-101.