

**YUK VAGONLARINING QOLDIQ RESURSINI ANIQLASHDA
INNOVATSION YECHIMLAR**

*Toshkent yuk vagon deposi
texnik nazorat bo'limi ustasi*

Xakimov Shaxobiddin Sharofiddin o'g'li.

Dolzarblik va muammo qo'yilishi: Temir yo'l transportida yuk vagonlarining ekspluatatsiya xavfsizligini ta'minlash va ulardan maksimal unumli foydalanish dolzarb vazifalardandir. An'anaviy diagnostika usullari asosan vizual ko'rik va belgilangan muddatli kapital ta'mirlash jadvallariga tayanadi. Biroq, bu yondashuv metall konstruksiyalarda ko'zga ko'rinmas ichki zo'riqishlar (kuchlanishlar) va mikro-yoriqlarni o'z vaqtida aniqlashda yetarli darajada aniqlik berolmaydi. Shu sababli, Zamonaviy texnologiyalari asosida qoldiq resursni aniqlashning innovatsion yechimlarini joriy etish zarurati tug'ilmoqda.

Tadqiqotning maqsadi: Yuk vagonlarining yuk ko'taruvchi elementlari (xrebtovoy va shkvoren balkalari) va harakat qismlarining qoldiq resursini aniqlashda zamonaviy va buzmaydigan nazorat (Non-Destructive Testing) hamda raqamli texnologiyalar samaradorligini baholash.

Asosiy innovatsion yechimlar va natijalar:

- Raqamli egizak (Digital Twin) modellari: Vagonning ekspluatatsiya ko'rsatkichlari (bosgan masofasi, yuklanish dinamikasi) asosida uning kompyuter modelida metall charchoqligi (metal fatigue) va qoldiq resursini real vaqt rejimida hisoblab borish yo'lga qo'yiladi.

- Metallning magnit xotirasi usuli: An'anaviy ultratovush usulidan farqli o'laroq, metall karkasda yoriq paydo bo'lishidan oldin kuchlanish to'plangan kritik zonalarini (stress concentration zones) aniqlash imkonini beradi.

- Akustik emissiya va IoT datchiklari: Tormoz va osma tizimlardagi tebranish va harorat o'zgarishlarini datchiklar orqali kuzatish hamda Sun'iy Intellekt (AI) algoritmlari yordamida prognozli ta'mirlashni (Predictive Maintenance) amalga oshirish ta'minlanadi.

Xulosa: Innovatsion diagnostika usullarini amaliyotga joriy etish vagon parkining qoldiq resursini aniqlash aniqligini 85–95% ga oshiradi. Bu esa kutilmagan avariylarning oldini oladi, vagonlarni hisobdan chiqarish muddatini xavfsiz ravishda uzaytiradi hamda ta'mirlash xarajatlarini sezilarli darajada iqtisod qiladi.