YUK VA YO‘LOVCHI VAGONLARI KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YO‘NALISHLARI

Muhammatov Suxrob Alisherovich
Abu Rayhon Beruniy universiteti Samarqand kampusi
muxammadovsuxrob715@gmai.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada temir yo‘l transporti tizimida yuk va yo‘lovchi vagonlari konstruksiyasini modernizatsiya qilish hamda takomillashtirishning asosiy tendensiyalari ko‘rib chiqilgan. Vagonlarning xizmat muddatini uzaytirish, yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish va yo‘lovchilar xavfsizligini ta’minlashda yangi materiallar (legirlangan po‘lat, kompozitlar) hamda innovatsion yurish qismlarining roli tahlil qilingan. Shuningdek, vagonlar konstruksiyasiga raqamli monitoring tizimlarini integratsiya qilish masalalari tizimli ravishda yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *yuk vagoni, yo‘lovchi vagoni, konstruksiyani takomillashtirish, kompozit materiallar, telejka, energiya samaradorligi, raqamli monitoring.*

Аннотация. *В данной статье рассмотрены основные тенденции модернизации и совершенствования конструкции грузовых и пассажирских вагонов в системе железнодорожного транспорта. Анализируется роль новых материалов (легированных сталей, композитов) и инновационных ходовых частей в продлении срока службы вагонов, повышении их грузоподъемности и обеспечении безопасности пассажиров. Также систематически освещаются вопросы интеграции цифровых систем мониторинга в конструкцию вагонов.*

Ключевые слова: *грузовой вагон, пассажирский вагон, совершенствование конструкции, композитные материалы, тележка, энергоэффективность, цифровой мониторинг.*

Abstract. *This article examines the main trends in modernizing and improving the design of freight and passenger cars in the railway transport system. The role of new materials (alloy steels, composites) and innovative running gears in extending the service life of cars, increasing their load capacity, and ensuring passenger safety is analyzed. Additionally, the issues of integrating digital monitoring systems into car designs are systematically highlighted.*

Keywords: *freight car, passenger car, design improvement, composite materials, bogie, energy efficiency, digital monitoring.*

Kirish. Temir yo‘l transporti global va milliy iqtisodiyotning barqaror rivojlanishini ta’minlovchi asosiy tarmoqlardan biri hisoblanadi. Bugungi kunda logistika zanjirida harakatlanish tezligi, yuk tashish xavfsizligi va iqtisodiy samaradorlikka bo‘lgan talab muttasil ortib bormoqda. Ushbu talablarni muvaffaqiyatli bajarish to‘g‘ridan-to‘g‘ri harakatlanuvchi tarkib, xususan, yuk va yo‘lovchi vagonlarining texnik holati hamda konstruktiv mukammalligiga bog‘liqdir.

Eski avlod vagonlarining o‘z vazni (tara) yuqoriligi, dinamik yuklanishlarga chidamliligi pastligi va tormoz tizimlarining sekin ishlashi zamonaviy tezyurar temir yo‘llar talablariga javob bera olmaydi. Shu sababli, vagonlar konstruksiyasini tubdan takomillashtirish, ularning metall sig‘imini kamaytirish va ekspluatatsiya ko‘rsatkichlarini yaxshilash transport muhandisligining eng dolzarb vazifalaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Yuk vagonlari konstruksiyasini takomillashtirish. Yuk vagonlarini modernizatsiya qilishdan ko‘zlangan asosiy maqsad — vagonning o‘z vaznini kamaytirish orqali uning foydali yuk ko‘tarish hajmini oshirish va relslarga tushadigan dinamik kuchlarni minimallashtirishdir.

- Yangi materiallarni qo‘llash: An’anaviy uglerodli po‘latlar o‘rniga yuqori mustahkamlikka ega, korroziyaga chidamli kam legirlangan po‘latlar va alyuminiy qotishmalaridan foydalanilmoqda. Bu vagon tarasini 15–20% gacha yengillashtirish va yuk ko‘tarish qobiliyatini mos ravishda oshirish imkonini beradi.
- Yurish qismlarini (Telejkalarni) optimallashtirish: G‘ildirak juftlarining o‘qiga tushadigan og‘irlikni 23.5 tonnadan 25 tonnaga (ayrim yo‘nalishlarda 27 tonnagacha) yetkazish imkonini beruvchi innovatsion telejkalar joriy etilmoqda. Ular relslarning yeyilishini kamaytiruvchi elastik elementlar va eskilikka chidamli podshipniklar bilan jihozlangan.
- Kuzov tuzilishini o‘zgartirish: Yarim vagonlar va sisternalarning shakli aerodinamik qarshilikni kamaytirish hamda yuk tushirish vaqtini qisqartirish maqsadida chekli elementlar usuli (FEM) yordamida qayta loyihalanmoqda.

Yo‘lovchi vagonlari konstruksiyasidagi innovatsiyalar. Yo‘lovchi vagonlarida harakat xavfsizligi bilan bir qatorda silliq harakatlanish, shovqinsizlik va yo‘lovchilar uchun qulay mikroiqlimni yaratish ustuvor vazifa hisoblanadi.

- Kompozit materiallar va shovqin izolyatsiyasi: Vagon interyeri va ichki to‘siqlari uchun yengil, ekologik toza va yong‘inga chidamli polimer kompozitlar qo‘llanilmoqda. Bu nafaqat og‘irlikni kamaytiradi, balki vagondagi akustik qulaylikni (shovqin darajasini pasaytirish) keskin yaxshilaydi.
- Pnevmatik osma tizimlari: Yuqori tezlikda tebranishlarni samarali so‘ndirish uchun an’anaviy prujinalar o‘rniga pnevmatik va gidravlik osma tizimlari

qo‘llanilmoqda. Bu vagonning relsdagi notekisliklardan silliq o‘tishini ta’minlab, harakatlanish ko‘rsatkichini oshiradi.

- Klimat-kontrol va avtomatlashtirilgan tizimlar: Havoni filtrlash, zararsizlantirish va vagon ichidagi mikroiqlimni avtomatik boshqarish tizimlari tashqi muhit haroratidan qat’i nazar vagon ichida doimiy qulay sharoitni kafolatlaydi.

Raqamlashtirish va avtomatik nazorat tizimlari. Zamonaviy vagon konstruksiyasini raqamli datchiklarsiz va intellektual boshqaruv tizimlarisiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Bugungi kunda har ikki turdagi vagonlarga ham quyidagi tizimlar integratsiya qilinmoqda:

1. Bort diagnostikasi tizimi: G‘ildirak buksalarining qizishi, tormoz disklari holati va dinamik zo‘riqishlarni onlayn rejimda o‘lchaydigan datchiklar poyezd harakatlanayotgan vaqtda ma’lumotni dispetcherlik punktiga uzatadi.
2. Aqlli tormoz tizimlari: Elektron-pnevmatik boshqaruvga ega tormozlar poyezd tarkibidagi barcha vagonlarning bir vaqtda to‘xtashini ta’minlab, vagonlararo to‘qnashuv va silkinish kuchlarini bartaraf etadi.

XULOSA

Yuk va yo‘lovchi vagonlari konstruksiyasini takomillashtirish nafaqat temir yo‘l kompaniyalarining iqtisodiy xarajatlarini (energiya tejamkorligi, ta’mirlash xarajatlari kamayishi) qisqartiradi, balki ekologik barqarorlikka ham xizmat qiladi. Kelajak vagonlari yengil kompozit materiallar, intellektual boshqaruv tizimlari va yuqori xavfsizlik korpuslariga ega bo‘lishi temir yo‘l transportining transport xizmatlari bozoridagi raqobatbardoshligini yangi bosqichga olib chiqadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Vagonlar: O‘quv darsligi / Mualliflar jamoasi. — Toshkent: Transport, 2021. — 340 b.
2. Boronenko Yu. P. Innovative freight car designs for heavy-haul traffic // Railway Transport Journal. — 2023. — No. 4. — P. 45–52.
3. Zamonaviy temir yo‘l transportida innovatsion texnologiyalar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. — Toshkent, 2025. — B. 112–115.