YUK VA YO‘LOVCHI VAGONLARI KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING ISTIQBOLLI YO‘NALISHLARI VA METODOLOGIK ASOSLARI

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 takomillashtirishning zamonaviy konseptual yo‘nalishlari hamda muhandislik echimlari tahlil qilingan. Vagonlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish, harakat xavfsizligini ta’minlash, energiya samaradorligiga erishish va yo‘lovchilar uchun qulaylik (komfort) darajasini yuksaltirish maqsadida yangi konstruktiv materiallar hamda innovatsion texnologiyalarni joriy etish masalalari tizimli tadqiq etilgan. Shuningdek, vagon elementlarining dinamik mustahkamligini oshirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *yuk vagoni, yo‘lovchi vagoni, konstruksiyani modifikatsiyalash, kompozit materiallar, dinamik barqarorlik, tara koeffitsiyenti, energiya samaradorligi, passiv xavfsizlik, crash-tizimlar.*

Аннотация. *В данной статье рассмотрены современные концептуальные направления и инженерные решения в области совершенствования конструкции грузовых и пассажирских вагонов в системе железнодорожного транспорта. В целях повышения грузоподъемности вагонов, обеспечения безопасности движения, достижения энергоэффективности и повышения уровня комфорта для пассажиров систематически исследованы вопросы внедрения новых конструкционных материалов и инновационных технологий. Также разработаны рекомендации по повышению динамической прочности элементов вагонов.*

Ключевые слова: *грузовой вагон, пассажирский вагон, модификация конструкции, композитные материалы, динамическая устойчивость, коэффициент тары, энергоэффективность, пассивная безопасность, крэш-системы.*

Abstract. *This paper analyzes modern conceptual directions and engineering solutions for improving the design of freight and passenger wagons in the railway transport system. To increase the load capacity of wagons, ensure traffic safety, achieve energy efficiency, and elevate passenger comfort, the implementation*

of new structural materials and innovative technologies has been systematically investigated. Furthermore, recommendations for enhancing the dynamic strength of wagon elements have been developed.

Keywords: *freight wagon, passenger wagon, structural modification, composite materials, dynamic stability, tare coefficient, energy efficiency, passive safety, crash systems.*

Kirish. Bugungi kunda jahon transport logistikasi va yo‘lovchi tashish zanjirida temir yo‘l tarmog‘i yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi. Yuk tashish hajmining muttasil ortib borishi, logistik xarajatlarni optimallashtirish zarurati hamda yo‘lovchi poyezdlarining harakatlanish tezligi yuqorilashishi harakatlanuvchi tarkib konstruksiyasini tubdan takomillashtirishni taqozo etmoqda. Mavjud ekspluatatsiya qilinayotgan vagonlar parkining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini yaxshilash, ularning xizmat muddatini uzaytirish, yuk ko‘tarish samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizligini ta’minlash soha olimlari hamda muhandislari oldidagi eng dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

Yuk vagonlari konstruksiyasini takomillashtirish va yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish. Yuk vagonlarini (yarimvagonlar, yopiq vagonlar, sisternalar va platformalar) modernizatsiya qilishning bosh mezoni — vagonning xususiy vaznini (tara) kamaytirgan holda, uning foydali yuk ko‘tarish hajmini va hajmiy sig‘imini oshirishdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun quyidagi ilmiy va muhandislik echimlari taklif etiladi:

- **Yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan yangi materiallar integratsiyasi:** An’anaviy uglerodli po‘lat konstruksiyalarni past legirlangan, korroziyaga chidamli yuqori mustahkamlikka ega po‘latlar va alyuminiy qotishmalari bilan almashtirish lozim. Bu chora vagonning xususiy vaznini (tarasini) 15-20% gacha kamaytirishga hamda relsga tushadigan bosimni muvozanatlashga xizmat qiladi.
- **Polimer kompozit materiallardan foydalanish:** Kuzovning bevosita kuch tushmaydigan elementlarida, bunker tipli vagonlarning ichki qismlarida va himoya qoplamalarida polimer kompozitlarni qo‘llash agressiv muhit ta’sirida yuzaga keladigan korroziya jarayonlarini sekinlashtiradi va vagonning xizmat muddatini 1,5 barobarga uzaytiradi.
- **Harakat qismlarini (telejkalarni) modifikatsiyalash:** G‘ildirak juftligi o‘qiga tushadigan yuklamani an’anaviy 23,5 ts (tonna-kuch) dan 25 ts va istiqbolda 27 ts gacha oshirish imkonini beruvchi, harakat chizig‘ida g‘ildirak qirralarining yeyilishini minimal darajaga tushiradigan innovatsion (masalan, kassetali podshipniklar bilan jihozlangan) telejkalarni joriy etish.

Yo‘lovchi vagonlari konstruksiyasida xavfsizlik va komfort darajasini yuksaltirish. Zamonaviy yo‘lovchi vagonlarining konstruktiv tuzilishini takomillashtirishda asosiy e’tibor harakat xavfsizligi, yuqori tezlik ko‘rsatkichlari hamda yo‘lovchilar uchun maksimal qulaylik yaratishga qaratiladi:

- **Aerodinamik shakl va yuqori darajadagi izolyatsiya:** Kuzovning peshona va yon qismlarining aerodinamik qarshiligini kamaytirish orqali yuqori tezliklarda energiya iste’molini tejash mumkin. Shuningdek, zamonaviy sendvich-panellar hamda tebranishni yutuvchi materiallar yordamida yo‘lovchilar salonidagi shovqin va vibratsiya koeffitsiyentini xalqaro standartlar (ISO) darajasiga tushirish zarur.
- **Passiv xavfsizlik (Crash-tizimlar):** Favqulodda to‘qnashuvlar sodir bo‘lganda yo‘lovchilar hayotini saqlab qolish maqsadida, zarba energiyasini deformatsiya hisobiga bosqichma-bosqich yutuvchi maxsus konstruksiyalarni (krash-elementlarni) vagonning ramasi va avtoulangich qismlariga integratsiya qilish.
- **Intellektual mikroklimat va muqobil energiya ta’minoti:** Vagonlarning tom qismiga moslashuvchan va iqlimiy o‘zgarishlarga chidamli quyosh panellarini o‘rnatish orqali ichki yoritish va servis tizimlarini qisman muqobil energiya bilan ta’minlash. Shuningdek, sun’iy intellekt elementlariga ega bo‘lgan iqlim nazorati (HVAC) tizimlarini joriy etish.

Xulosa

Yuk va yo‘lovchi vagonlari konstruksiyasini innovatsion yondashuvlar asosida takomillashtirish temir yo‘l transporti tizimining iqtisodiy samaradorligi va raqobatbardoshligini tubdan oshiradi. Yangi kompozit materiallar, takomillashtirilgan harakat qismlari va passiv xavfsizlik tizimlarining tatbiq etilishi ekspluatatsiya xarajatlarini 12-15% gacha qisqartirish, energiya sarfini optimallashtirish va eng muhimi, poyezdlar harakati xavfsizligini mutlaqo yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Vagonlar konstruksiyasi va loyihalash asoslari / Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. – Toshkent: "Transport", 2023. – 280 b.
2. Sayidov M.H., Axmedov J.R. Temir yo‘l transportida harakatlanuvchi tarkibni modernizatsiya qilish muammolari // Transport va logistika jurnali. – 2024. – №2. – B. 45–52.
3. Harris N., Smith T. Advanced Structural Materials for Freight and Passenger Rail Vehicles // Journal of Rail and Rapid Transit. – 2025. – Vol. 239, No. 4. – P. 112–125.