KICHIK HAJMLI TRANSPORT VOSITALARINI KOMPONOVKALASH SXEMALARINI ISHLAB CHIQISH

Halimov Shohjahon Rayim o‘g‘li
Buxoro davlat Txnika universiteti magistranti

Annotatsiya. Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada zamonaviy shahar infratuzilmasi sharoitida kichik hajmli transport vositalarining (KHTV) o‘rni va ularni loyihalashda qo‘llaniladigan komponovkalash sxemalari tadqiq etilgan. Shahar ko‘chalarida avtomobillar sonining ortishi, tirbandliklar va ekologik muammolar kichik gabaritli transportlarni dolzarb qilmoqda. Maqolada KHTVlarning barqarorligi, og‘irlik markazini taqsimlash va ergonomik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan yangi konstruktiv yechimlar tahlil qilingan. Shuningdek, ichki yonuv dvigateli va elektr dvigatelli variantlar uchun alohida komponovka modellarining afzallik hamda kamchiliklari solishtirilgan. Olingan natijalar yangi avlod mikromobillik vositalarini ishlab chiqishda nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Kichik hajmli transport, komponovkalash sxemasi, shahar logistikasi, dinamik barqarorlik, og‘irlik markazi, ergonomika, modulli shassi, elektromobillik, transport konstruksiyasi.

Annotation. This scientific article examines the role of small-capacity vehicles (SCVs) in the context of modern urban infrastructure and the layout schemes used in their design. The increase in the number of vehicles on city streets, traffic congestion, and environmental issues make small-sized transport highly relevant. The article analyzes new structural solutions aimed at improving the stability, weight distribution, and ergonomic performance of SCVs. Furthermore, the advantages and disadvantages of separate layout models for internal combustion engines and electric motor variants are compared. The results obtained serve as a theoretical basis for the development of new-generation micro-mobility vehicles.

Keywords: Small-capacity transport, layout scheme, urban logistics, dynamic stability, center of gravity, ergonomics, modular chassis, electromobility, transport construction.

Аннотация. В данной научной статье исследуется роль малогабаритных транспортных средств (МТС) в условиях современной городской инфраструктуры и компоновочные схемы, используемые при их проектировании. Рост количества автомобилей на городских улицах, пробки и экологические проблемы делают малогабаритный транспорт актуальным. В статье анализируются новые конструктивные решения, направленные на повышение устойчивости, распределение центра тяжести и эргономических показателей МТС. Также сравниваются преимущества и недостатки отдельных моделей компоновки для вариантов с двигателем внутреннего

ISSN 3030-3907

сгорания и электродвигателем. Полученные результаты служат теоретической базой для разработки транспортных средств микромобильности нового поколения.

Ключевые слова: Малогабаритный транспорт, компоновочная схема, городская логистика, динамическая устойчивость, центр тяжести, эргономика, модульное шасси, электромобильность, конструкция транспорта.

Kirish

Zamonaviy megapolislarda transport tizimi murakkab inqirozli holatga kelib qolgan. Global urbanizatsiya natijasida shahar aholisi zichligi oshib bormoqda, bu esa shaxsiy avtomobillar sonining geometrik progressiyada o'sishiga sabab bo‘lyapti. An'anaviy o'rta va katta hajmli avtomobillar shahar ko'chalarida egallagan maydoni, yoqilg'i sarfi va atmosferaga chiqaradigan zaharli gazlari bilan samaradorlikni yo'qotmoqda.

Kichik hajmli transport vositalari (KHTV) — bu vazni 400 dan 800 kg gacha bo'lgan, asosan 1 yoki 2 kishi uchun mo‘ljallangan transportlardir. Ularni loyihalashda komponovkalash (barcha qismlarni bir butunlikka yig'ish) eng murakkab jarayondir. Chunki cheklangan o'lcham ichida ham xavfsizlikni, ham qulaylikni, ham texnik unumdorlikni ta'minlash talab etiladi.

KHTVlar sohasidagi ilmiy tadqiqotlar bir necha o'n yillik tarixga ega.V.A. Ilarionov va N.N. Yatsenko kabi olimlar avtomobillarning o‘tuvchanligi va turg'unligi bo‘yicha fundamental tadqiqotlar olib borganlar. Ularning fikricha, g‘ildirak bazasining qisqarishi transportning boshqaruvchanligini oshirsa-da, yuqori tezlikda yo‘nalish barqarorligini pasaytiradi. G. Dreyfuss ergonomika bo‘yicha o‘z ishlarida kichik hajmli kabinalarda inson omilini hisobga olish, ya’ni haydovchi o‘rindig‘ining joylashuv burchaklarini optimallashtirish bo‘yicha standartlarni ishlab chiqqan. S.N. Norov (ilmiy rahbar) tomonidan mahalliy sharoitda transport vositalarining ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish, xususan, kichik hajmli agregatlarning issiqlik almashinuvi va dinamik yuklamalarini taqsimlash masalalari keng tadqiq etilgan.

Kichik hajmli transport vositalarining asosiy komponentlari va funksiyalari ularning samarali va xavfsiz ishlashini ta’minlash uchun muhim ahamiyatga ega. Bu komponentlar transport vositasining mexanik, elektron va boshqaruv sistemalaridan iborat bo‘lib, har birining o‘z o‘rnida va muvofiqligida bo‘lishi transportning umumiy funktsional imkoniyatlarini belgilaydi. Kichik hajmli transport vositalarining komponentlarini tahlil qilishda, ularning dizayni va ishlab chiqarish jarayonlarini soddalashtirish, shuningdek, komponentlarning integratsiyasini ta’minlash muhimdir.Transport vositalarining asosiy mexanik komponentlari orasida ramka va korpus, shassi, dvigatel, transmissiya tizimi va

ISSN 3030-3907

shuningdek, yurish yoki harakat tizimlari joy oladi. Ramka va korpus – transport vositasining strukturalarini tashkil etib, uning mustahkamligi va yengilligi uchun muhimdir. Kichik hajmli transportlarda, ayniqsa, shahar muhitida foydalaniladigan modullangan va yengil ramkalar keng qo‘llaniladi, ular mexanik kuchlarni taqsimlashda va energiya tejamkorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Dvigatel va transmissiya tizimi esa, energiya uzatish va yurish jarayonlarini ta’minlaydi. Elektr dvigatel va batareyalar bilan ishlovchi tizimlar esa, ekologik toza va energiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi, bu esa modern transport vositalarining eng muhim tendensiyalaridan biridir.

Elektron komponentlar va boshqaruv tizimlari ham muhim o‘rin tutadi. Bular orasida, sensorlar, mikroprotsessorlar va avtomatik boshqaruv modullari joy oladi. Bu tizimlar, transport vositasining holatini real vaqtda nazorat qilish, xavfsizlikni oshirish va energiya sarfini optimallashtirish uchun ishlatiladi. Masalan, sensorlar yordamida, transport vositasining harakatini, yuk miqdorini va muhit sharoitlarini aniqlash mumkin, bu esa avtomatik to‘xtash, yengil boshqaruv va xavfsizlikni ta’minlashda katta ahamiyatga ega. Elektron boshqaruv tizimlari, shuningdek, energiya taqsimoti va batareyani boshqarishni optimallashtirish imkoniyatini beradi, bu esa kichik hajmli transport vositalarining energiya samaradorligini oshiradi.Komponentlarning joylashuvi va ularning o‘zaro mosligi, sxemalar ishlab chiqishda asosiy o‘rin tutadi. Komponentlar o‘zaro bog‘lanish jarayonida, ularning joylashuvi mexanik va elektron sistemalarining samarali ishlashini ta’minlashi kerak. Modulli dizaynlar, ya’ni, komponentlarning alohida modullarga ajratilishi va ularni yagona tizimga birlashtirish, ishlab chiqarish va ta’mir qilish jarayonlarini yengillashtiradi. Bu, shuningdek, texnik xizmat va ta’mirlash uchun qulaylik yaratadi, komponentlarni almashtirish va yangilash jarayonini osonlashtiradi. Komponentlarning joylashuvi va ularga bog‘liq sxemalar, shuningdek, energiya uzatish tarmoqlari va boshqaruv kabellarining joylashuvi, umumiy tizimning ishonchliligi va xavfsizligini belgilaydi.Xavfsizlik va xavfsizlikni ta’minlash uchun, transport vositalarining komponentlari, shuningdek, ularning joylashuvi va ularga bog‘liq sxemalar muhimdir. Xavfsizlik uchun, masalan, yong‘in signalizatsiyasi, avariya to‘xtash tizimlari va yengil yong‘in o‘chirish tizimlari ishlab chiqiladi. Shuningdek, elektron va mexanik komponentlarning mosligi va mustahkamligi, xavfsizlikni ta’minlashning asosiy shartlaridan biridir. Komponentlar orasidagi muvofiqlik, energiya ta’minoti va boshqaruv tizimlarining ishonchliligi, transport vositasining barqarorligi va xavfsizligini ta’minlaydi.

Shuningdek, kichik hajmli transport vositalarining komponentlari va funksiyalarini ishlab chiqishda, ishlab chiqarish texnologiyalari va texnologik imkoniyatlar hisobga olinadi. 3D bosib chiqarish texnologiyalari va yuqori

ISSN 3030-3907

aniqlikdagi simulyatsiya vositalari yordamida, komponentlarning dizayni va ishlab chiqarilishi yanada rivojlantirilmoqda. Bu texnologiyalar, ishlab chiqarish jarayonini qisqartirish, xarajatlarni kamaytirish va yuqori sifatli komponentlar ishlab chiqarishga imkon beradi. Boshqa tomondan, elektr va elektron komponentlarning integratsiyasini osonlashtirish uchun, ular uchun yagona interfeyslar va standartlar ishlab chiqilmoqda, bu esa, kichik hajmli transport vositalarining ishlab chiqarish va ta'minot zanjirini soddalashtiradi.

Xulosa qilib aytganda, kichik hajmli transport vositalarining komponentlari va funksiyalari, ularning texnik imkoniyatlari va ishlab chiqarishdagi muvofiqligi, ushbu vositalarning samarali, xavfsiz va ekologik toza bo'lishini ta'minlash uchun muhimdir. Komponentlarning optimal joylashuvi va ular orasidagi bog'lanishlar, texnologik innovatsiyalar va dizayn yondashuvlari bilan birgalikda, yangi avlod kichik hajmli transport vositalarining rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qiladi. Bu esa, shahar muhitida, shaxsiy va kichik biznes ehtiyojlarini qondirishda muhim rol o'ynaydi va ekologik muhitga ta'sirini kamaytiradi.

Komponovkalar sxemalarini ishlab chiqish uchun simulyatsiya texnologiyalari transport vositalarining dizayn va ishlab chiqarish jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Bu texnologiyalar yordamida, ishlab chiqarishdan oldin, mexanizmlar va elektron komponentlarning o'zaro mosligi, energiya samaradorligi va xavfsizlik parametrlari sinovdan o'tkaziladi. Simulyatsiya texnologiyalari, ayniqsa, kichik hajmli transport vositalarining komponovkalarini loyihalashda, muhim ma'lumotlarni vizual tarzda ko'rsatish va sinovdan o'tkazish imkonini beradi.

Birinchidan, simulyatsiya texnologiyalarining asosiy vazifalaridan biri — real vaqt rejimida model yaratishdir. Bu modellarda, transport vositasining har xil komponentlari (mexanik, elektron va yengil konstruktsiyalar) 3D model sifatida quriladi. Bu jarayon, kompyuter grafikasi va mexanik simulatsiyalar yordamida amalga oshiriladi. Model yordamida, komponentlarning joylashuvi va bog'lanishlarini optimallashtirish, ularning ishlash jarayonlarini tahlil qilish mumkin bo'ladi. Masalan, energiya sarfini kamaytirish yoki mexanizmlarning uzilish xavfini aniqlash uchun bu modellardan foydalaniladi.Ikkinchidan, simulyatsiya texnologiyalari yordamida, komponentlarning o'zaro mosligi va tizimlarning funksional ishlashini aniqlash uchun turli xil sinovlar o'tkaziladi. Bu jarayonda, mexanik kuchlar, harorat, bosim va elektr toki kabi parametrlar virtual muhitda o'rnatiladi. Bu orqali, haqiqiy ishlab chiqarishdan oldin, muammolar aniqlanadi va ularni hal qilish uchun takomillashtirishlar kiritiladi. Bu usul, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi va ishlab chiqilayotgan modelning ishonchliligini oshiradi.Uchinchidan, simulyatsiya texnologiyalarining muhim afzalliklaridan biri — prototiplarni yaratmasdan, turli sxemalarni sinab ko'rish

ISSN 3030-3907

imkoniyatidir. Bu shuningdek, dizayn tafovutlarini aniqlash, yangi komponentlar va bog‘lanish usullarini ishlab chiqish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Masalan, modulli dizaynlarni sinashda, har bir modulning o‘zaro ishlashini va tizimga integratsiyasini tekshirish mumkin. Bu jarayon, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va yuqori aniqlik bilan bajarilishini ta’minlaydi.

Simulyatsiya texnologiyalari, ayniqsa, 3D bosib chiqarish texnologiyalari bilan integratsiya qilinmoqda. Bu esa, real model yaratishdan oldin, haqiqiy komponentlarning o‘lchamlari va shaklini aniq ko‘rsatishga imkon beradi. 3D bosib chiqarish yordamida, dizaynerlar va muhandislar, o‘zgarishlarni tez va arzon amalga oshirishlari mumkin, bu esa ishlab chiqarish va dizayn jarayonlarining samaradorligini oshiradi.

Yana bir muhim jihat — simulyatsiya va modellashtirish texnologiyalarining avtomatlashtirilgan tizimlar bilan integratsiyasi. Bu, dizayn va sinov jarayonlarini avtomatik ravishda bajarishni ta’minlaydi. Masalan, genetik algoritmlar yoki optimallashtirish metodlari yordamida, eng samarali sxema va komponentlar tahlil qilinadi va tanlanadi. Bu yondashuv, ishlab chiqilayotgan sxemalarning sifatini oshiradi va ishlab chiqarish muddatlarini qisqartiradi.

Shu bilan birga, simulyatsiya texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog‘liq muammolar ham mavjud. Ular orasida, modelning haqiqiy dunyo sharoitlariga mos kelmasligi, kompyuter resurslarining katta talab qilinishi va texnologiyaning yuqori narxliligi kabilar bor. Bunday muammolarni hal qilish uchun, ilg‘or dasturiy ta'minotlar, yuqori samarali kompyuterlar va keng qamrovli testlar tizimi ishlab chiqilmoqda.

KHTVlarda asosiy muammo — foydali hajmning (salon) agregatlar egallagan hajm bilan to‘qnashuvidir. Ushbu muammoni yechish uchun quyidagi sxemalar ishlab chiqildi:Ushbu sxemada dvigatel, uzatmalar qutisi va boshqaruv tizimi old qismda joylashadi. Afzalligi: Orqa qismda yuk uchun keng joy qoladi. Kamchiligi: Old o‘qqa tushadigan og‘irlik me’yordan ortib ketadi (60/40), bu esa tormozlanish paytida oldinga "shung'ish" effektini beradi.

Orqa dvigatelli sxema (RR) Agregatlar orqa tomonda joylashadi.Afzalligi: Old qismni butunlay passiv xavfsizlik (zarbani yutuvchi) zonasi qilish mumkin. Yechim: Bu sxemada og‘irlik markazini pasaytirish uchun dvigatelni gorizontal (oppozit) holatda joylashtirish taklif etiladi.

Transport vositasining ag‘darilishga qarshilik koeffitsiyenti K quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{B}{2 \cdot h_g}$$

Bu yerda:B — g‘ildiraklar rutbasi (masofasi); h_g — og‘irlik markazining erdan balandligi.

ISSN 3030-3907

KHTVlar uchun K ko‘rsatkichi kamida 1.2 dan yuqori bo‘lishi shart. Bunga erishish uchun batareyalar blokini yoki dvigatelni pol darajasidan 300-350 mm dan baland bo‘lmagan nuqtaga o‘rnatish taklif qilinadi.

1-Jadval

Turli komponovka sxemalarining solishtirma tahlili

Parametr	**Old komponovka**	**Orqa komponovka**	**Markaziy (Elektr)**
Vazn taqsimoti	65/35	40/60	50/50
Salon hajmi	O'rtacha	Kichik	Keng
Boshqaruvchanlik	Barqaror	Murakkab	Ideal
Xavfsizlik	Yuqori	O'rtacha	Juda yuqori

Tadqiqotning eng muhim qismi — bu "Skeytbord" tipidagi platformani ishlab chiqishdir. Bunda barcha quvvat elementlari (motor-g‘ildiraklar va batareyalar) shassining pastki qismiga yashiriladi.Kabina butunlay "bo'sh" bo'ladi, bu esa turli dizayn variantlarini (yuk tashuvchi, yo'lovchi, maxsus texnika) yaratish imkonini beradi.Og'irlik markazi yerga maksimal darajada yaqinlashadi ($h_g < 400$ mm).Modulli tizim yordamida transport vositasining bazasini (L) osongina o'zgartirish mumkin.

Kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarga imkon beradi:Shahar sharoitida 2 o'rinli KHTVlar uchun eng samarali sxema — **markaziy elektr uzatmalidir**.Ergonomik qulaylikni ta'minlash uchun o'rindiqning qiyalik burchagi 25° dan kam bo'lmasligi, boshqaruv organlari esa haydovchidan 450-550 mm radiusda joylashishi lozim. Konstruksiyada kompozit materiallardan foydalanish umumiy vaznni 20% ga kamaytirib, energiya samaradorligini 15% ga oshiradi. Xulosa qilib aytganda, komponovkalar sxemalarini ishlab chiqish uchun simulyatsiya texnologiyalarining qo‘llanilishi, transport vositalarining dizaynini modernizatsiya qilish, ishlab chiqarish jarayonlarini soddalashtirish va xavfsizlikni oshirish uchun muhim omil hisoblanadi. Bu texnologiyalar yordamida, ishlab chiqarish jarayonlari yanada iqtisodiy, samarali va xavfsizlikka mos bo‘lib, kelajakda kichik hajmli transport vositalarining rivojlanishiga katta hissa qo‘shadi. Bu esa, shahar muhitida ekologik toza va energiya tejovchi transport echimlarini yaratishda asosiy rol o‘ynaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ilarionov V.A. "Teoriya avtomobilya". - M.: Mashinostroyeniye, 1989.
2. Norov S.N. "Kichik hajmli transport vositalari konstruksiyasi". - Toshkent, 2021.
3. Gulyayev A.S. "Komponovka sovremennix legkovix avtomobiley". - SPb, 2018.

ISSN 3030-3907

4. International Standard ISO 2575:2010 "Road vehicles — Symbols for controls, indicators and tell-tales".
5. World Transport Statistics 2023. Annual Report.

ISSN 3030-3907