ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

KICHIK HAJMLI TRANSPORT VOSITALARINI KOMPONOVKALASH SXEMALARINI ISHLAB CHIQISH

Halimov Shohjahon Rayim o‘g‘li
Buxoro davlat Texnika Universiteti
S.N. Norov
Buxoro davlat Texnika Universiteti Ilmiy rahbar

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash sxemalarini ishlab chiqishning ilmiy-texnik, konstruktiv, ergonomik va ekspluatatsion asoslarini o‘rganishga qaratilgan. Kichik hajmli transport vositalari zamonaviy shahar infratuzilmasida, tor ko‘chalar, yuqori transport zichligi, ekologik cheklovlar va energiya tejamkorligi talablarining kuchayishi sharoitida alohida ahamiyat kasb etmoqda. Bunday transport vositalarining asosiy vazifasi ixcham gabaritlar doirasida harakat xavfsizligi, yo‘lovchi va haydovchi qulayligi, yuk sig‘imi, barqarorlik, manevrchanlik, texnik xizmat ko‘rsatish qulayligi hamda iqtisodiy samaradorlikni ta’minlashdan iborat. Shu sababli kichik hajmli transport vositasining komponovkasi faqat alohida agregatlarni joylashtirish masalasi emas, balki kuzov, shassi, yuritma tizimi, osma, rul boshqaruvi, tormoz tizimi, energiya manbai, yo‘lovchi saloni, yuk bo‘limi va xavfsizlik elementlarini yagona konstruktiv-funksional tizim sifatida muvofiqlashtirish jarayonidir.Transport vositasini komponovkalashda eng muhim ilmiy mezonlardan biri og‘irlik markazining joylashuvi, o‘qlar bo‘yicha massa taqsimoti, g‘ildirak bazasi, koleya kengligi, old va orqa sveslar, salon hajmi, haydovchining ko‘rish zonasi, ergonomik o‘tirish holati, kirish-chiqish qulayligi hamda passiv xavfsizlik zonalarining optimal nisbatini aniqlash hisoblanadi. Avtomobil shassisi va asosiy mexanik tizimlarini loyihalashda rul boshqaruvi, osma, tormoz, shinalar va o‘qlar kinematikasi transport vositasining barqarorligi va boshqariluvchanligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi; Reimpell, Stoll va Betzlerning avtomobil shassisi bo‘yicha klassik muhandislik manbasida shassi avtomobilning asosiy mexanik tizimlarini loyihalash bilan uzviy bog‘liq konstruktiv majmua sifatida yoritilgan . Kichik hajmli transport vositalarida aynan gabarit cheklanganligi sababli har bir konstruktiv qaror bir vaqtning o‘zida bir nechta ko‘rsatkichlarga ta’sir qiladi: masalan, batareya blokini pastki pol qismiga joylashtirish og‘irlik markazini pasaytirib barqarorlikni oshirishi mumkin, biroq pol balandligi, salon ergonomikasi va ta’mirlash qulayligiga qo‘shimcha talablar qo‘yadi; old yuritmali sxema agregatlarni ixcham joylashtirishga yordam beradi, ammo burilish radiusi, old o‘qdagi yuklanish va texnik xizmat ko‘rsatish masalalarini chuqur baholashni talab etadi.

Kalit so‘zlar: kichik hajmli transport vositasi, komponovkalash sxemasi, transport vositasi dizayni, shassi, kuzov, yuritma tizimi, elektromobil,

ergonomika, og‘irlik markazi, massa taqsimoti, manevrchanlik, xavfsizlik, CAD/CAE modellashtirish, energiya samaradorligi, modulli platforma.

Аннотация. Настоящее исследование посвящено научно-техническому обоснованию разработки компоновочных схем малогабаритных транспортных средств с учетом конструктивных, эргономических, динамических, энергетических и эксплуатационных требований. Малогабаритные транспортные средства приобретают особую актуальность в условиях роста плотности городского движения, ограниченности парковочного пространства, ужесточения экологических требований и необходимости повышения энергоэффективности мобильных систем. Их проектирование требует не простого уменьшения размеров традиционного автомобиля, а комплексного пересмотра взаимного расположения кузова, шасси, силовой установки, трансмиссии, подвески, рулевого управления, тормозной системы, пассажирского пространства, грузового отсека, элементов безопасности и систем технического обслуживания.Основная научная проблема разработки компоновочной схемы малогабаритного транспортного средства заключается в достижении рационального баланса между компактностью, устойчивостью, управляемостью, безопасностью, вместимостью, ремонтопригодностью и экономичностью. При ограниченных габаритах любое конструктивное решение влияет сразу на несколько эксплуатационных параметров. Например, размещение аккумуляторного блока в нижней части платформы электрического транспортного средства способствует снижению центра масс и повышению устойчивости, однако одновременно предъявляет требования к высоте пола, защите батареи, компоновке салона и доступности технического обслуживания. Размещение двигателя и ведущих колес в передней части позволяет повысить компактность силового агрегата и увеличить полезное внутреннее пространство, но требует тщательного анализа нагрузки на переднюю ось, радиуса поворота, кинематики подвески и условий охлаждения. В классической инженерной литературе по автомобильному шасси подчеркивается, что конструкция шасси связана с проектированием основных механических систем автомобиля, включая подвеску, рулевое управление, шины, оси и тормозные механизмы . Данный подход особенно важен для малогабаритного транспорта, где конструктивный резерв пространства значительно ограничен.

Ключевые слова: малогабаритное транспортное средство, компоновочная схема, автомобильное проектирование, шасси, кузов, силовая установка, электромобиль, эргономика, центр масс, распределение нагрузки,

устойчивость, управляемость, CAD/CAE-моделирование, энерго эффективность, модульная платформа.

Annotation. This research is devoted to the scientific and engineering development of layout schemes for small-sized vehicles, taking into account structural, ergonomic, dynamic, energy-related and operational requirements. Small-sized vehicles are becoming increasingly important in modern urban mobility due to traffic congestion, limited parking space, stricter environmental requirements and the growing demand for energy-efficient transport solutions. The development of such vehicles is not merely a reduction of the dimensions of a conventional automobile; it is a complex engineering process that requires the coordinated arrangement of the body, chassis, powertrain, suspension, steering system, braking system, passenger compartment, cargo space, safety elements and maintenance zones within a limited geometric volume.The main scientific task in designing the layout of a small-sized vehicle is to achieve a rational balance between compactness, stability, maneuverability, safety, interior usability, serviceability and economic efficiency. In compact vehicles, every design decision affects several performance indicators at the same time. For example, placing the battery pack under the floor of an electric vehicle can lower the center of gravity and improve stability, but it also affects floor height, passenger ergonomics, battery protection and maintenance accessibility. A front-wheel-drive layout can improve packaging efficiency and reduce the length of mechanical transmission components, but it requires careful evaluation of front axle load, steering geometry, turning radius and cooling conditions. Classical engineering literature on automotive chassis design emphasizes that the chassis is directly related to the design of the vehicle's fundamental mechanical systems, including suspension, steering, tires, axles and brakes . This is particularly important for small-sized vehicles, where the available design space is limited and the interaction between components becomes more critical.

Keywords: small-sized vehicle, vehicle layout scheme, vehicle design, chassis, body structure, powertrain, electric vehicle, ergonomics, center of gravity, mass distribution, maneuverability, stability, safety, CAD/CAE modeling, energy efficiency, modular platform.

KIRISH.

"Kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash sxemalarini ishlab chiqish" mavzusi zamonaviy transport muhandisligi, avtomobilsozlik konstruksiyasi, shahar mobiliteti, ekologik xavfsizlik va energiya tejamkorligi bilan bevosita bog'liq bo'lgan dolzarb ilmiy-amaliy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bugungi kunda yirik shaharlarda transport oqimining zichlashuvi, avtomobillar sonining ortishi, yo'l infratuzilmasiga tushayotgan yuklamaning

ISSN 3030-3907

kuchayishi, to‘xtash joylari tanqisligi, yoqilg‘i sarfi va zararli chiqindilar miqdorini kamaytirish zarurati ixcham, iqtisodiy, qulay va ekologik jihatdan samarali transport vositalariga bo‘lgan ehtiyojni oshirmoqda. Shu nuqtayi nazardan kichik hajmli transport vositalarini loyihalash va ularning komponovkalash sxemalarini ishlab chiqish nafaqat texnik-konstruktiv masala, balki shahar transport tizimini takomillashtirish, harakat xavfsizligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va aholi uchun qulay mobil muhit yaratish bilan bog‘liq kompleks muammo sifatida qaraladi.Kichik hajmli transport vositasi deganda, odatda, gabarit o‘lchamlari cheklangan, massa ko‘rsatkichi nisbatan kichik, yo‘lovchi yoki yuk tashish imkoniyati muayyan maqsadga yo‘naltirilgan, shahar sharoitida yoki maxsus hududlarda samarali harakatlanishga mo‘ljallangan transport vositalari tushuniladi. Bunday transport vositalari tarkibiga ixcham avtomobillar, mikroelektromobillar, kichik yuk tashuvchi platformalar, kommunal xizmat transportlari, individual mobil qurilmalar, maxsus texnikalar va modulli elektr transport vositalari kirishi mumkin. Ularning samaradorligi ko‘p jihatdan konstruktiv qismlarning qanday joylashtirilganiga, ya’ni komponovka sxemasining qanchalik to‘g‘ri tanlanganiga bog‘liq. Komponovkalash jarayonida transport vositasining kuzovi, shassisi, yuritma tizimi, osma, rul boshqaruvi, tormoz tizimi, energiya manbai, yo‘lovchi saloni, yuk bo‘limi, xavfsizlik elementlari va texnik xizmat ko‘rsatish zonalari o‘zaro uyg‘un holda joylashtiriladi. Shu sababli mazkur mavzu kichik transport vositasining umumiy tuzilishini tushunish, uning texnik imkoniyatlarini baholash va istiqbolli konstruktiv yechimlarni asoslash uchun muhim ilmiy zamin yaratadi.Mavzuning dolzarbligi shundaki, kichik hajmli transport vositalarida joy cheklanganligi sababli har bir konstruktiv elementning joylashuvi transport vositasining barqarorligi, boshqariluvchanligi, xavfsizligi, energiya sarfi, salon qulayligi va ekspluatatsion imkoniyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. An’anaviy transport vositalarida agregatlar uchun nisbatan keng konstruktiv maydon mavjud bo‘lsa, kichik hajmli transport vositalarida dvigatel yoki elektromotor, transmissiya, batareya bloki, yoqilg‘i baki, osma elementlari, boshqaruv mexanizmlari va yo‘lovchi joylari juda ixcham fazoda joylashtiriladi. Bunday sharoitda og‘irlik markazining joylashuvi, o‘qlar bo‘yicha massa taqsimoti, g‘ildirak bazasi, koleya kengligi, pol balandligi, haydovchining ko‘rish zonasi va xavfsizlik deformatsiya zonalarining o‘zaro nisbatini ilmiy asoslash zarur bo‘ladi. Reimpell, Stoll va Betzler tomonidan ishlab chiqilgan avtomobil shassisi bo‘yicha muhandislik manbalarida shassi avtomobilning asosiy mexanik tizimlari — osma, rul boshqaruvi, shinalar, o‘qlar va tormoz tizimlari bilan uzviy bog‘liq holda ko‘rib chiqilishi ta’kidlanadi. Bu yondashuv kichik hajmli transport vositalari uchun ham muhimdir, chunki ularning komponovkasi alohida qismlarni joylashtirish

ISSN 3030-3907

emas, balki butun transport vositasining mexanik, dinamik va funksional yaxlitligini ta’minlash jarayonidir. Zamonaviy transport vositalarini loyihalashda komponovkalash sxemasi transport vositasining asosiy vazifasi, foydalanish muhiti, energiya manbai, ishlab chiqarish texnologiyasi, xavfsizlik talablari va iqtisodiy ko‘rsatkichlar bilan chambarchas bog‘liq holda tanlanadi. Julian Happian-Smith tahriridagi “An Introduction to Modern Vehicle Design” asarida avtomobil dizayni va konstruksiyasini ishlab chiqish jarayoni transmissiya, rul boshqaruvi, osma, tormoz tizimi, kuzov tuzilishi va aerodinamik xususiyatlarni birgalikda hisobga oladigan murakkab muhandislik faoliyati sifatida yoritilgan. Bu fikr kichik hajmli transport vositalarini tadqiq qilishda ham alohida ahamiyatga ega, chunki ixcham transport vositasi loyihalanayotganda bitta konstruktiv qaror bir vaqtning o‘zida bir nechta natijaga olib keladi. Masalan, yuritma tizimini old qismga joylashtirish salon hajmini oshirishi yoki ishlab chiqarishni soddalashtirishi mumkin, lekin old o‘qdagi yuklanish, burilish radiusi va texnik xizmat ko‘rsatish qulayligiga ta’sir qiladi. Elektr yuritmali transport vositalarida batareyani pastki platformaga joylashtirish barqarorlikni oshirishi mumkin, biroq pol balandligi, batareya himoyasi, issiqlik almashinuvi va elektromagnit xavfsizlik masalalarini ham yuzaga keltiradi. Kirish qismida ta’kidlanishi kerak bo‘lgan muhim jihatlardan biri shuki, mazkur mavzu transport vositasining barcha texnik yechimlarini to‘liq ochib berishni emas, balki kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash muammosining mohiyatini, unga ta’sir etuvchi asosiy omillarni va tadqiqot olib borish zaruratini ilmiy jihatdan asoslashni nazarda tutadi. Ya’ni bu bosqichda komponovka sxemalarining barcha turlari batafsil tahlil qilinmaydi, ularning konstruktiv hisoblari to‘liq bayon etilmaydi, balki mavzuning ilmiy yo‘nalishi, dolzarbligi va tadqiqot predmeti aniqlashtiriladi. Kichik hajmli transport vositasining komponovkasi deganda, avvalo, transport vositasining ichki va tashqi fazosini maqsadga muvofiq tashkil etish, asosiy agregatlar va funksional zonalarni optimal joylashtirish, harakat xavfsizligi hamda foydalanish qulayligini ta’minlashga qaratilgan muhandislik yondashuvi tushuniladi. Shu sababli kirishda mavzu umumiy tarzda ochib beriladi, uning nazariy va amaliy ahamiyati ko‘rsatiladi, ammo asosiy qismga xos bo‘lgan chuqur texnik tahlillar keyingi bo‘limlarga qoldiriladi.Transport vositasining komponovka sxemasi uning dinamik xususiyatlariga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Kichik gabaritli avtomobillarda g‘ildirak bazasining qisqaligi, koleyaning torligi va kuzov balandligining nisbatan katta bo‘lishi yonlama barqarorlik, keskin burilishdagi og‘ish, tormozlanishdagi massa ko‘chishi va tezlanishdagi boshqariluvchanlik kabi ko‘rsatkichlarga ta’sir qiladi. Thomas D. Gillespie tomonidan yozilgan “Fundamentals of Vehicle Dynamics” asarida transport vositasining harakat dinamikasi, tormozlanishi, tezlanishi, barqarorligi

ISSN 3030-3907

va boshqariluvchanligi muhandislik tenglamalari hamda amaliy izohlar orqali asoslab beriladi. Ushbu nazariy yondashuv kichik hajmli transport vositalarining komponovkasini ishlab chiqishda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi, chunki massa taqsimoti va og‘irlik markazining noto‘g‘ri joylashuvi transport vositasining yo‘ldagi xatti-harakatini keskin o‘zgartirishi mumkin. Kichik hajmli transport vositalarini loyihalashda ergonomik talablar ham muhim o‘rin tutadi. Ixcham transport vositasida haydovchi va yo‘lovchilar uchun yetarli joy ajratish, o‘rindiqlarni qulay joylashtirish, bosh va oyoq masofasini ta’minlash, boshqaruv organlariga oson yetib borish, ko‘rish burchaklarini kengaytirish, eshiklardan kirish-chiqishni qulaylashtirish va xavfsizlik kamarlarini to‘g‘ri joylashtirish katta ahamiyatga ega. Vivek D. Bhise avtomobil ergonomikasi bo‘yicha tadqiqotlarida transport vositasi dizaynida insonning antropometrik xususiyatlari, jismoniy imkoniyatlari, ko‘rish va boshqarish sharoitlari hisobga olinishi zarurligini ta’kidlaydi. Bu fikr kichik hajmli transport vositalari uchun yanada muhimroqdir, chunki ularning ichki fazosi cheklangan bo‘lib, har bir konstruktiv joylashuv haydovchi qulayligi va xavfsizligiga bevosita ta’sir qiladi. Mazkur tadqiqot mavzusining ilmiy ahamiyati kichik hajmli transport vositalari uchun samarali komponovka sxemalarini ishlab chiqishga xizmat qiladigan nazariy va metodik asoslarni aniqlash bilan belgilanadi. Bunda transport vositasining konstruktiv tuzilishi, yuritma tizimi, shassi elementlari, yo‘lovchi saloni, yuk joyi, energiya manbai va xavfsizlik zonalari yagona tizim sifatida qaraladi. Mavzu doirasida komponovkalashning mohiyati transport vositasini loyihalashdagi dastlabki, ammo hal qiluvchi bosqich sifatida baholanadi. Chunki aynan komponovka bosqichida kelgusida transport vositasining umumiy o‘lchamlari, ichki sig‘imi, og‘irlik markazi, barqarorligi, ishlab chiqarish qulayligi, texnik xizmat ko‘rsatish imkoniyati va ekspluatatsion samaradorligi shakllanadi. Shu jihatdan kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash sxemalarini ishlab chiqish transport muhandisligida texnik yechimlarni optimallashtirish, energiya tejamkor va xavfsiz mobil vositalarni yaratish, shahar muhitiga mos ekologik transport tizimlarini rivojlantirish uchun zarur ilmiy yo‘nalish sifatida namoyon bo‘ladi.Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundan iboratki, kichik hajmli transport vositalari kelajakda shahar ichki harakati, qisqa masofali yuk tashish, kommunal xizmatlar, turistik hududlar, ishlab chiqarish korxonalari ichki logistika tizimi, ta’lim va ilmiy tajriba platformalari hamda maxsus ehtiyojga ega foydalanuvchilar uchun moslashtirilgan transport vositalarini yaratishda keng qo‘llanilishi mumkin. Ayniqsa, elektr yuritmali va modulli platformaga ega kichik transport vositalari resurs tejamkorligi, ekologik xavfsizlik va foydalanish qulayligi jihatidan istiqbolli hisoblanadi. Biroq bunday transport vositalarining samarali ishlashi, avvalo, ularning komponovka sxemasi puxta ilmiy asoslangan

ISSN 3030-3907

bo‘lishiga bog‘liq. Shu sababli ushbu mavzu bo‘yicha olib boriladigan tadqiqotlar kichik transport vositalarining umumiy konstruktiv tuzilishini takomillashtirish, ularning xavfsizligi va qulayligini oshirish, ishlab chiqarish jarayonida material va energiya sarfini kamaytirish hamda zamonaviy shahar transporti uchun mos muhandislik yechimlarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.Umuman olganda, “Kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash sxemalarini ishlab chiqish” mavzusi transport vositasining konstruktiv tuzilishini ixcham, samarali va xavfsiz tashkil etish masalasini o‘rganishga qaratilgan bo‘lib, kirish qismida ushbu mavzuning dolzarbligi, ilmiy zarurati, asosiy tushunchalari va tadqiqot yo‘nalishi qisman yoritiladi. Mavzuning to‘liq texnik yechimi, komponovka sxemalarining turlari, ularning afzallik va kamchiliklari, hisoblash usullari, modellashtirish jarayonlari hamda amaliy takliflar keyingi asosiy bo‘limlarda chuqur tahlil qilinadi. Shu bois kirish qismi mavzuni umumiy ilmiy kontekstda asoslab beradi, muammoning dolzarbligini ko‘rsatadi va kichik hajmli transport vositalarini yaratishda komponovkalash sxemalarining muhim o‘rin tutishini ilmiy adabiyotlar asosida tasdiqlaydi. Kichik hajmli transport vositalarini komponovkalash sxemalarini ishlab chiqish zamonaviy transport muhandisligida transport vositasining konstruktiv tuzilishi, ekspluatatsion samaradorligi, energiya tejamkorligi, ergonomik qulayligi, xavfsizligi va ishlab chiqarish texnologiyalari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni ilmiy asosda aniqlashga qaratilgan murakkab jarayondir. Komponovkalash tushunchasi faqat avtomobil yoki boshqa turdagi transport vositasi ichida dvigatel, shassi, kuzov, o‘rindiq, rul, g‘ildirak, batareya yoki yuk bo‘limini joylashtirish bilan cheklanmaydi; u transport vositasining umumiy funksional arxitekturasini shakllantirish, texnik elementlarning joylashuvini harakat xavfsizligi va foydalanuvchi qulayligi bilan uyg‘unlashtirish, konstruktiv hajmdan oqilona foydalanish, massa taqsimotini me’yorlashtirish, agregatlar o‘rtasidagi mexanik va energetik aloqalarni ta’minlash hamda butun transport vositasini yagona tizim sifatida loyihalashni anglatadi. Shu jihatdan kichik hajmli transport vositalarining komponovkasi an’anaviy avtomobil komponovkasiga nisbatan murakkabroq muhandislik masalasi sifatida qaraladi, chunki ixcham gabaritlar doirasida har bir elementning joylashuvi transport vositasining barqarorligi, boshqariluvchanligi, yo‘lovchi sig‘imi, yuk ko‘tarish imkoniyati, texnik xizmat ko‘rsatish qulayligi va energiya sarfiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.Kichik hajmli transport vositalari shahar sharoitida harakatlanish, qisqa masofali yuk tashish, kommunal xizmat ko‘rsatish, ishlab chiqarish hududlari ichida ichki logistika ishlarini bajarish, turistik maskanlarda ekologik harakatni tashkil etish, maxsus ehtiyojga ega foydalanuvchilar uchun moslashtirilgan mobil vositalarni yaratish va individual harakatlanish tizimlarini takomillashtirishda keng qo‘llanishi mumkin. Bunday

ISSN 3030-3907

transport vositalariga ixcham shahar avtomobillari, mikroelektromobillar, kichik yuk tashuvchi platformalar, elektr kartlar, servis transportlari, modulli elektromobillar va maxsus maqsadli past tezlikli transport vositalari kiradi. Ularning umumiy xususiyati shundan iboratki, ular an'anaviy yengil avtomobil yoki yuk avtomobiliga nisbatan kichikroq gabarit, nisbatan kam massa, sodda konstruktiv tuzilma va maqsadga yo‘naltirilgan funksional imkoniyatlarga ega bo‘ladi. Biroq ixchamlik har doim ham soddalikni anglatmaydi. Aksincha, kichik hajmli transport vositasida joy cheklanganligi sababli konstruktiv elementlarni oqilona joylashtirish yanada katta ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadiAvtomobilsozlik adabiyotlarida transport vositasining konstruktiv loyihalanishi ko‘p omilli jarayon sifatida talqin qilinadi. Julian Happian-Smith tahriridagi "An Introduction to Modern Vehicle Design" asarida zamonaviy transport vositasini loyihalash jarayoni kuzov, transmissiya, rul boshqaruvi, osma, tormoz tizimi, aerodinamika, xavfsizlik va ishlab chiqarish texnologiyalarini birgalikda hisobga oladigan kompleks muhandislik faoliyati sifatida bayon qilinadi. Ushbu yondashuv kichik hajmli transport vositalari uchun ham to‘liq mos keladi, chunki ularning konstruksiyasida alohida elementning joylashuvi boshqa tizimlarga ham ta'sir ko‘rsatadi. Masalan, yuritma tizimining old qismga joylashtirilishi salon hajmini oshirish imkonini berishi mumkin, ammo old o‘qdagi yuklanishning ortishi, burilish radiusi va rul boshqaruvi kinematikasiga ta'sir qiladi. Batareyaning pol ostida joylashtirilishi og‘irlik markazini pasaytirib, barqarorlikni oshirishi mumkin, lekin pol balandligi, yo‘lovchi ergonomikasi, batareya himoyasi va servis jarayonlariga qo‘shimcha talablar qo‘yadi. Demak, kichik hajmli transport vositalarini komponovkalashda muhandislik qarorlari o‘zaro bog‘langan tizim doirasida baholanishi zarur. Elsevier nashriyoti ushbu manbani yo‘lovchi avtomobil dizaynining ko‘plab jihatlarini bir jildda yoritadigan, asosiy prinsiplardan boshlab transport vositasi va uning komponentlarini loyihalash tartiblarini tushuntiradigan adabiyot sifatida tavsiflaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Reimpell J., Stoll H., Betzler J. The Automotive Chassis: Engineering Principles. Butterworth-Heinemann, 2001.
2. Happian-Smith J. ed. An Introduction to Modern Vehicle Design. Butterworth-Heinemann, 2000/2002.
3. Gillespie T. D. Fundamentals of Vehicle Dynamics. SAE International, 1992; revised edition, SAE International, 2021.
4. Bhise V. D. Ergonomics in the Automotive Design Process: Concepts, Issues and Methods. CRC Press/Routledge, 2nd edition, 2024.

ISSN 3030-3907

5. Reimpell J., Stoll H., Betzler J. The Automotive Chassis: Engineering Principles. 2nd edition. Butterworth-Heinemann / Elsevier, 2001. Ushbu manba avtomobil shassisi, osma, rul boshqaruvi, shinalar, o‘qlar va tormoz tizimlarini loyihalash bo‘yicha fundamental muhandislik asoslarini yoritadi.
6. Gillespie T. D. Fundamentals of Vehicle Dynamics. SAE International, 1992; Revised Edition, 2021. Ushbu adabiyot transport vositasi dinamikasi, tormozlanish, tezlanish, barqarorlik, boshqariluvchanlik va massa taqsimoti masalalarini tushuntirishda muhim nazariy manba hisoblanadi.
7. Happian-Smith J. ed. An Introduction to Modern Vehicle Design. Butterworth-Heinemann / Elsevier, 2000. Mazkur manbada avtomobil dizayni, transmissiya, rul boshqaruvi, osma, tormoz tizimi, kuzov va aerodinamika kabi masalalar kompleks muhandislik yondashuvi asosida bayon etilgan.

ISSN 3030-3907