

kuchaytirish va adolatli ijtimoiy-iqtisodiy o'sish uchun kanal bo'lib xizmat qiladi. Ekologik yaxlitlikni ijtimoiy-madaniy sezgirlik bilan muvozanatlashtiradigan yaxlit yondashuvni qo'llagan holda, ekoturizm global turizm landshaftida ijobiy o'zgarishlarning o'zgaruvchan kuchi sifatida paydo bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Barkin, D. Ekoturizm: xalqaro integratsiya davrida barqaror rivojlanish vositasi? Miller, JA & Malek-Zadeh, E., tahrirlar. Ekoturizm tenglamasi: ta'sirlarni o'lchash. Yale Axborotnoma Seriya, 99. Yangi Xeyven: Yel Universitet. 263-272.
2. Ardahaey, FT Turizm sanoatining iqtisodiy ta'siri, Xalqaro biznes va menejment jurnali, 6 (8), 206-215.
3. Elizabet Enn Pozer. Barqaror turizm uchun standartlarni belgilash: AQSh turizmni sertifikatlash dasturlarini tahlil qilish.
4. Marta Asal Ekoturizm va barqaror rivojlanish . Orol Matbuot , 1999 - Biznes va iqtisod.
5. O'zbekiston Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini 2017-2021 yillarda rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi farmoni -Toshkent, 2017
6. Ceballos-Lascurain, H. (1987). Tourism, Ecotourism, and Protected Areas. IUCN.
7. Buckley, R. (2009). Ecotourism: Principles and Practices. CABI.
8. Honey, M. (1999). Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise?. Island Press.
9. Honey, M. (2008). Ecotourism and Sustainable Development: A Critical Examination. Journal of Sustainable Tourism, 16(6), 713-730.
10. Mbaiwa, J. E. (2005). The Socio-Economic Impacts of Tourism Development on the Indigenous Communities in the Okavango Delta, Botswana. Journal of Tourism and Cultural Change, 3(2), 97-114.
11. Ratsimbazafy, J. H., et al. (2018). Ecotourism as a Conservation Tool: Lessons from Madagascar's Lemurs. Oryx, 52(1), 20-29.

**BARQAROR TURIZMDA EKOLOGIK TOZA TRANSPORT VOSITALARINING
AERODINAMIKASI**

Ergashev D.P.

Andijon davlat texnika instituti, assistent,

dostonpratovich@mail.ru

Annotatsiya: Maqolada ekologik toza transport vositalarining aerodinamikasi va uning barqaror turizm qo'llanilishi o'rganiladi. Aerodinamik samaradorlikni oshirish orqali yoqilg'i sarfini kamaytirish va atrof-muhitga ta'sirini minimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Turizm sohasida elektr transport vositalari va yengil konstruksiyali transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini takomillashtirish masalalari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, aerodinamik tahlil usullari, havo qarshiligining asosiy omillari va innovatsion dizayn yondashuvlari bo'yicha ilg'or tajribalar o'rganiladi.

Kalit so'zlar: barqaror turizm, aerodinamika, ekologik transport, yoqilg'i samaradorligi, havo qarshiligi, shamol tunnel sinovlari, aerodinamik dizayn.

Kirish: Bugungi kunda barqaror turizm rivojlanishi bilan ekologik toza transport vositalariga talab ortib bormoqda. Yo'lovchi tashish sohasida yoqilg'i sarfini kamaytirish va uglerod chiqindilarini pasaytirish muhim masalalardan biridir. Bunda transport vositalarining aerodinamikasi muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, aerodinamik jihatdan samarali transport vositalari yoqilg'i sarfini 10-20% gacha kamaytirishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasining "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida"gi qonunining 16, 17 va 28-moddalari hamda "Ekologik nazorat to'g'risida"gi qonunining 11-moddasi talablarining ijrosini ta'minlash maqsadida, ya'ni foydalanishda bo'lgan avtotransport vositalarining ekologik xavfsizligini ta'minlashga yo'naltirilgan vazifalarni bajarish ustidan davlat

nazoratini olib boruvchi maxsus vakolatga ega bo'lgan O'zbekiston Respublikasi Ichki ishlar vazirligi, O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan bir qator ishlar amalga oshirilib kelinmoqda.

Jumladan, foydalanishda bo'lgan avtotransport vositalarining ekologik holati yuzasidan davlat ekologik nazoratini olib borish yo'nalishida mamlakatimiz miqyosida "Toza havo" oyligining o'tkazilishi bo'yicha 2019-yil 19-martda Davlat ekologiya qo'mitasining 03-02/2-1454-son va Ichki ishlar vazirligi tomonidan 24/3-7406-son bilan tasdiqlangan qo'shma ko'rsatmaga asosan, respublika miqyosida "Toza havo" oyligining 1-bosqichi joriy yilning 10-apreldan 10-mayga qadar 2-bosqichi joriy yilning 10-avgustdan 10-sentabriga qadar o'tkazilishini ta'minlash maqsadida qo'mitaning barcha hududiy bo'linmalariga tegishli topshiriqlar yuborilishi ta'minlandi.

Hududiy bo'linmalardan olingan hisobotlarning sarhisobiga ko'ra, "Toza havo" oyligining I va II bosqichi davomida jami 270344 ta avtotransport vositalari ishlatilgan gazlarining ifloslantiruvchi moddalari miqdoriga o'lchash asboblari yordamida ekologik nazoratdan o'tkazilishi ta'minlangan.

Oxirgi yillarda ekologik transport vositalari global miqyosda ahamiyat kasb etmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti va Yevropa Ittifoqi tomonidan qabul qilingan ekologik standartlar asosida ko'plab davlatlar avtomobillarning aerodinamik samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan tadqiqotlar olib bormoqda.

Bunday rivojlanish jarayoni barqaror turizm uchun ham katta ahamiyat kasb etadi. Turistik mintaqalarda ekologik transport vositalarining keng qo'llanilishi nafaqat sayohatlarning ekologik ta'sirini kamaytiradi, balki uzoq masofali sayohatlarni yanada samarali qiladi. Shuningdek, aerodinamik optimallashtirilgan transport vositalari yoqilg'i tejamkorligini oshirish bilan birga, turistik yo'nalishlarda transport xarajatlarini kamaytirishga ham yordam beradi.

Ushbu maqolada ekologik transport vositalarining aerodinamikasini yaxshilash orqali barqaror turizmni rivojlantirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shamol tunnel sinovlari, CFD modellashtirish va aerodinamik dizayn optimallashtirish kabi yondashuvlar asosida aerodinamik qarshilikni kamaytirish va yoqilg'i samaradorligini oshirish masalalari ko'rib chiqiladi..

Asosiy qism: Ushbu tadqiqot ekologik transport vositalarining aerodinamik samaradorligini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot quyidagi usullar asosida olib borildi:

Aerodinamik tunnel sinovlari – Transport vositalari modellarining aerodinamik xususiyatlarini o'lchash uchun ishlatiladi.

Aerodinamik trubalar (shamol tunnelari) avtomobil dizaynerlari, aerokosmik kompaniyalar, sport muhandisligi mutaxassisleri va ilmiy tadqiqotchilar uchun juda muhim vositalardir. Aerodinamik trubani ijaraga olish imkoniyati mavjud bo'lgan joylar odatda maxsus tadqiqot markazlari, universitetlar va yirik sanoat laboratoriyalari bo'ladi. Quyida dunyo bo'ylab turli joylarda aerodinamik trubani ijaraga olish mumkin bo'lgan ba'zi asosiy joylar keltirilgan:

NASA Ames Research Center (Kaliforniya): NASAning yirik tadqiqot markazi hisoblanadi. Bu yerda turli o'lchamdagi va tezlik diapazonidagi shamol tunnelari mavjud. Ames'ning 80x120 futlik aerodinamik trubani ham tijoriy maqsadlarda ijaraga olish mumkin.

Langley Research Center (Virdjiniya): NASAning yana bir yirik aerodinamika tadqiqot markazi. Bu yerda past, o'rta va yuqori tezlikdagi shamol tunnelari mavjud.

Automotive Wind Tunnel by FCA (Fiat Chrysler Automobiles): Michigandagi Fiat Chrysler tomonidan ishlatiladigan aerodinamik trubani tijoriy mijozlarga ijaraga berish imkoniyati mavjud.

Windshear Inc. (Shimoliy Karolina): Bu yerdagi shamol tunnel sport avtomobillari va boshqa yuqori tezlikdagi transport vositalari uchun maxsus mo'ljallangan.

Mercedes-Benz Wind Tunnel (Germaniya): Daimler AG kompaniyasiga tegishli bu joyda avtomobil aerodinamikasi bo'yicha turli tadqiqotlar o'tkaziladi. Katta hajmdagi tijoriy loyihalar uchun ijaraga berish mumkin.

BMW Group Aerodynamic Test Center (Germaniya): Bu joy ham tijoriy mijozlar uchun ijaraga olish mumkin bo'lgan yuqori aniqlikdagi aerodinamik trubaga ega.

DNW (German-Dutch Wind Tunnels): DNW Yevropadagi yirik aerodinamika markazlaridan biri bo'lib, ularning shamol tunnelari aviatsiya, avtomobil va energiya sektoridagi sinovlar uchun ijaraga beriladi.

FKFS Wind Tunnel (Stuttgart University): Stuttgartdagi universitetga tegishli ushbu laboratoriya tijorat va ilmiy izlanishlar uchun ijaraga olinadigan aerodinamik trubaga ega.

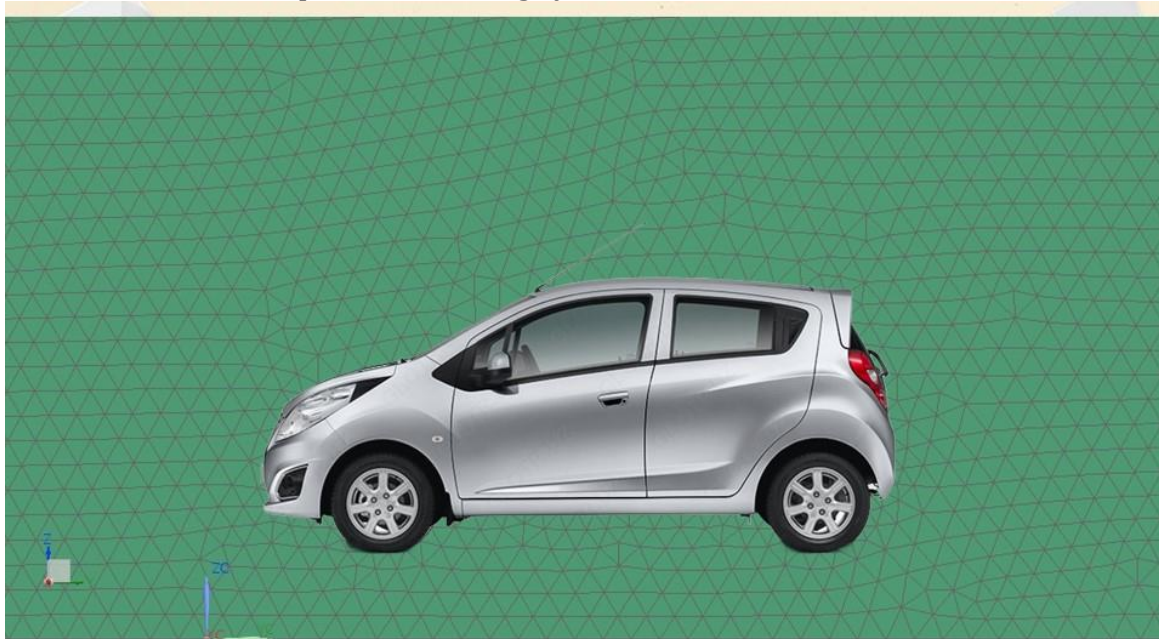
Japan Automotive Research Institute (JARI) (Yaponiya): Bu yerda yirik avtomobil va transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini o'rganish uchun ijaraga olinadigan shamol tunnelari mavjud.

Tongji University Wind Tunnel (Xitoy): Shanxaydagi Tongji Universiteti avtomobil ishlab chiqaruvchilari uchun tijoriy sinovlar o'tkazish imkonini beradi.

Korean Automotive Technology Institute (KATECH) (Janubiy Koreya): KATECHning aerodinamik trubani ijaraga olish mumkin, u Janubiy Koreyada avtomobil aerodinamikasi tadqiqotlarida muhim joy hisoblanadi.

Yo'l sinovlari – Harakat paytida transport vositasining havo qarshiligini va yoqilg'i sarfini aniqlash uchun o'tkaziladi.

Kompyuter simulyatsiyalari (CFD - Computational Fluid Dynamics) – Aerodinamik oqimlarni modellashtirish va optimallashtirishga yordam beradi.



1-rasm. Avtomobil atrofidagi havo muhitini mesh qilish

a) CFD modeli: Transport vositasining tashqi havo oqimlarini modellashtirish uchun Navier-Stokes tenglamalaridan foydalanildi.

b) Tarmoq (mesh) yaratish: Transport vositasining yuzasi bo'ylab nozik tarmoq tuzilmasi hosil qilindi, bu esa havo oqimini aniqroq hisoblash imkonini berdi.

c) Turbolentlik modeli: K-epsilon va LES (Large Eddy Simulation) modellaridan foydalanildi.

d) Simulyatsiya natijalari: CFD tahlillari natijasida havo qarshilik koeffitsienti va bosim taqsimoti aniqlanib, optimal dizayn tavsiyalari ishlab chiqildi.

Kompyuter simulyatsiyasi uchun bir qancha dasturlar mavjud. Hozirda eng keng qo'llanilayotgan muhandislik dasturlaridan biri bu Unigraphics NX bo'lib uning oqimlar sinovi uchun ham bo'limi mavjud.

Unigraphics NX da avtomobil kuzovida havo oqimini harakatini simulatsiya qilish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

NX.10 dasturida avtomobilni aerodinamik tahlil qilish uchun avval uning uch o'lchamli modeli loyihalanganadi. Loyihalangan modelni to'g'ri burchakli parallelepiped ichiga joylashtiriladi. Bu parallelepiped havoli muhitni ifodalaydi.

Application bo'limidagi Advanced simulation buyrug'i beriladi. Keyingi amal New FEM and simulation tanlanadi. Hosil bo'lgan oynaning muammoni yechish qatoriga NX THERMAL/FLOW, tahlil turiga Flow ko'rsatiladi va OK tugmasi bosiladi. Active simulation bo'limi ishga tushiriladi. Navbatdagi kiritiluvchi ma'lumotlar Simulation object type bo'limi orqali beriladi. Bo'limning Fluid domain so'roviga parallelepiped ko'rsatilib, Fluid material yacheykasiga Air(havo) belgilanadi. Flow boundary condition so'roviga havoning kirish va chiqish tomonlari ko'rsatiladi. Bundan tashqari avtomobilga ta'sir qiluvchi havoning tezligi ham kiritilishi zarur. Barcha parametrlar berilgach, Solve tugmasi bosiladi. Biroz vaqt o'tgach natijalarni tahlil qilish uchun qulay va tushunarli bo'lgan model hosil bo'ladi.

Natijalar havo oqimining tezligi, bosimi va harorati bo'yicha beriladi. Oqim chiziqlari avtomobil kuzovidan qanday o'tayotganligini ham ko'rish mumkin.

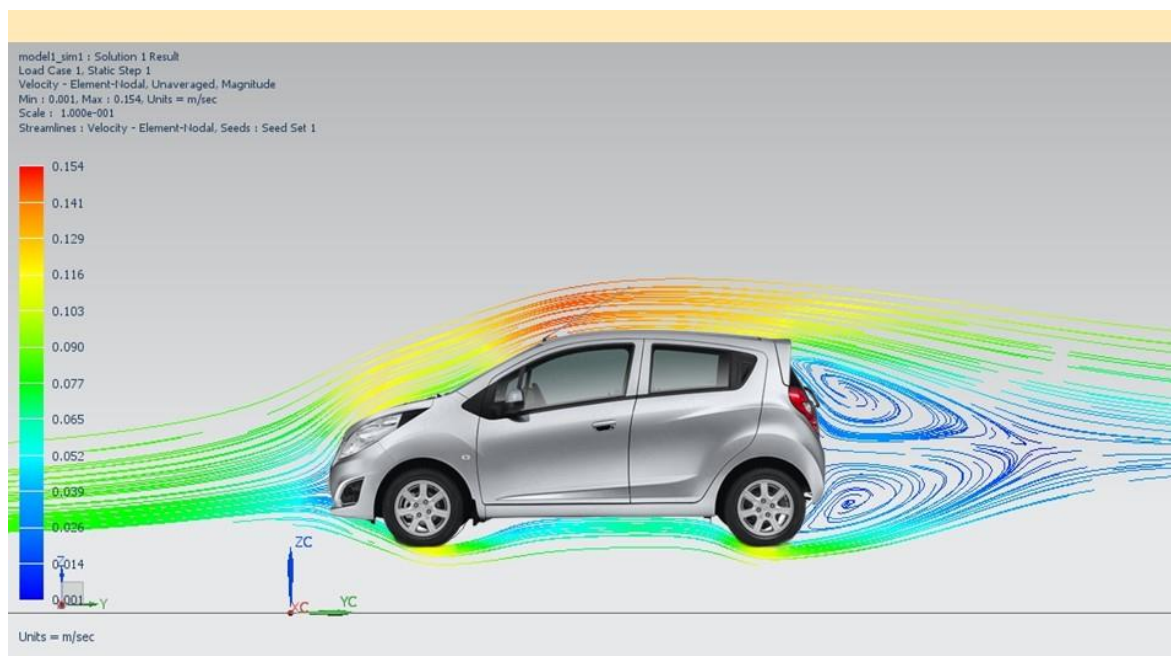
Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

Havo qarshiligini kamaytirish orqali yoqilg'i samaradorligi oshadi. Shamol tunnel sinovlari va CFD natijalari shuni ko'rsatdiki, aerodinamik optimallashtirilgan transport vositalari yoqilg'i sarfini 15% gacha kamaytirishi mumkin.

Elektr transport vositalarining yurish masofasi ortadi. Havo qarshiligini kamaytirish orqali elektr avtomobillarning yurish masofasi taxminan 10-12% oshdi.

Kompyuter simulyatsiyalaridan olingan natijalar tasdiqlandi. CFD hisob-kitoblari va yo'l sinovlari natijalari bir-biriga mos keldi.

Turistik transport vositalari uchun eng samarali dizayn yondashuvlari aniqlandi. Oqimni boshqarish texnologiyalari, yassi taglik va diffuzorlar, silliq korpus materiallaridan foydalanish aerodinamik samaradorlikni oshirdi.



2-rasm. Avtomobil yuzasidan o'tuvchi havo oqimi chiziqlari

Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, aerodinamik optimallashtirish ekologik transport vositalarining samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Bunda quyidagi muhim jihatlarga e'tibor qaratish lozim:

- Dizaynning ekologik ta'siri – Yengil va aerodinamik jihatdan samarali materiallardan foydalanish nafaqat yoqilg'i sarfini kamaytiradi, balki ishlab chiqarish jarayonida uglerod chiqindilarini ham pasaytiradi.

- CFD simulyatsiyalarining dolzarbligi – Kompyuter modellashtirish yo‘li bilan transport vositalarining aerodinamik xususiyatlarini baholash va ularni takomillashtirish bo‘yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqish mumkin.

- Barqaror turizm uchun innovatsion transport vositalari – Elektr transport vositalari va gidrogen yoqilg‘ili avtomobillar aerodinamik optimallashtirish orqali sayyohlik sanoati uchun yanada qulay va samarali yechimga aylanishi mumkin.

Barqaror turizm uchun ekologik transport yondashuvlari:

Barqaror turizmni rivojlantirishda ekologik transport vositalarining aerodinamik optimallashtirilishi quyidagi afzalliklarga ega:

- Uglerod chiqindilarini kamaytirish
- Transport vositalarining uzoq masofaga yurishini ta‘minlash
- Yo‘lovchilar uchun qulay va samarali harakatlanish imkoniyatini yaratish
- Turistik yo‘nalishlarda ekologik toza transport vositalaridan foydalanish
- Shamol energiyasi va quyosh batareyalaridan quvvat oluvchi transport vositalari

rivojlanishiga imkon yaratish.

Xulosa: Barqaror turizm uchun ekologik transport vositalarining aerodinamik jihatdan takomillashtirilishi muhim ahamiyatga ega. CFD sinovlari va shamol tunnel tahlillari shuni ko‘rsatmoqdaki, aerodinamik dizayn optimallashtirilganda yoqilg‘i sarfi kamayadi, uglerod chiqindilari pasayadi va elektr transport vositalarining yurish masofasi ortadi. Yangi aerodinamik texnologiyalar va tabiiy energiya manbalaridan foydalanish orqali turizm sohasida ekologik inqilobga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Hucho, W. H. (2013). Aerodynamics of Road Vehicles. Butterworth-Heinemann.
2. Tamai, G. (2014). The Leading Edge: Aerodynamic Design of Ultra-streamlined Land Vehicles. Bentley Publishers.
3. Tesla Inc. (2023). Model S Design & Performance. Retrieved from www.tesla.com.
4. UNEP (2022). Sustainable Tourism and Environmental Impact. United Nations Environment Programme.
5. SAE International (2021). Electric Vehicle Aerodynamics and Efficiency.

GLOBAL IQTISODIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI, BARQAROR VIRTUAL IQTISODIYOT VA BARQAROR TURIZM O‘RTASIDAGI BOG‘LIQLIK.

O‘rinov Dilmurod O‘lmasboevich

Andijon davlat texnika instituti katta o‘qituvchisi

e-mail: orinov.d12345@gmail.com Telefon: (998) 90 548-72-74,

Annotatsiya: Hozirgi kunda global iqtisodiyot axborot texnologiyalarining rivojlanishi bilan jadal taraqqiy etmoqda. Virtual iqtisodiyotning shakllanishi iqtisodiy o‘lishga turtki berish bilan birga, turizm sohasida ham muhim o‘zgarishlarga sabab bo‘lyapti. Ayniqsa, **barqaror turizm**, ya‘ni ekologik yondashuvlar va yashil infratuzilma, axborot texnologiyalarining imkoniyatlaridan foydalanib, yanada rivojlanmoqda. Virtual iqtisodiyot va barqaror turizm o‘zaro bog‘liq bo‘lib, ular ekologik muammolarni hal qilish, uglerod izini kamaytirish va turistik xizmatlarni yanada samarali tashkil etishda muhim rol o‘ynaydi. Informatsion texnologiyalar va virtual iqtisodiyotning rivojlanishi, albatta, jahon iqtisodiyotiga yangi imkoniyatlar yaratadi. Shu bilan birga, ularning barqarorligini ta‘minlash uchun davlatlar, kompaniyalar va jamoatchilikning birgalikdagi sa‘y-harakatlari zarur. O‘z navbatida, raqamli infratuzilmani rivojlantirish, xavfsizlikni mustahkamlash va innovatsion texnologiyalarni qo‘llab-quvvatlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Virtual, infratuzilma, informatika, iqtisodiyot, texnologiya, virtual, bozor, jamiyat, virtual iqtisodiyot, barqaror turizm, axborot texnologiyalari, ekologik turizm.

Abstract: Nowadays, the global economy is developing rapidly with the development of information technologies. The formation of the virtual economy, while giving impetus to economic