



AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH VA EKSPLUATATSIYA QILISHDA EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI TA’MINLASHNING MUHANDISLIK ASOSLARI

Ikramova Feruza Xayrullayevna

(Toshkent Davlat Transport Universiteti dotsenti) feruza.ikromova71@gmail.com

Xikmatova Rayxona Xislat qizi

(Toshkent Davlat Transport Universiteti YMLK-2-25 guruhi talabasi)

xikmatovarayhona@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomobil yo‘llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayonida ekologik xavfsizlikni ta’minlash masalalari muhandislik nuqtayi nazaridan tahlil qilinadi. Tadqiqotda ekologik xavfsizlik alohida ekologik muammo sifatida emas, balki yo‘l infratuzilmasining texnik barqarorligi va ekspluatatsion samaradorligini belgilovchi muhim omil sifatida qaraladi. O‘zbekiston respublikasi avtomobil yo‘llari tarmog‘ida qo‘llanilayotgan qoplama konstruksiyalari, drenaj tizimlari hamda relyef va iqlim sharoitlariga mos loyihaviy yechimlar tahlil qilinib, ularning ekspluatatsiya jarayonida ekologik xavfsizlikka ta’siri baholandi. Xorijiy tajriba bilan solishtirma tahlil asosida mamlakat sharoitida qo‘llash mumkin bo‘lgan muhandislik yondashuvlari asoslab berildi.

Kalit so‘zlar: Avtomobil yo‘llari, loyihalash, ekspluatatsiya, ekologik xavfsizlik, yo‘l qoplamasi, drenaj tizimi, muhandislik yechimlari.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы обеспечения экологической безопасности при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог с инженерной точки зрения. Экологическая безопасность анализируется не как самостоятельная экологическая проблема, а как фактор, определяющий техническую устойчивость и эксплуатационную надёжность дорожной инфраструктуры. Проанализированы конструктивные решения дорожных покрытий, дренажные системы, а также влияние рельефных и климатических условий на эксплуатационное состояние автомобильных дорог в Республике Узбекистан. На основе сравнительного анализа зарубежного опыта обоснованы инженерные подходы, применимые в национальных условиях.

Ключевые слова: Автомобильные дороги, проектирование, эксплуатация, экологическая безопасность, дорожные покрытия, дренаж, инженерные решения.

Abstract: This article examines the issues of ensuring environmental safety in the design and operation of highways from an engineering perspective. Environmental safety is considered not as an independent ecological problem, but as a factor determining the technical stability and operational efficiency of road infrastructure. The study analyzes pavement structures, drainage systems, and the influence of relief and climatic conditions



on the operational performance of highways in Uzbekistan. Based on a comparative analysis of international experience, engineering approaches applicable to national conditions are substantiated.

Keywords: *Pighways, design, operation, environmental safety, pavement structures, drainage systems, engineering solutions.*

Avtomobil yo'llari iqtisodiyot, transport, ijtimoiy hayot va mamlakat taraqqiyoti uchun juda muhim ahamiyatga ega. Avtomobil yo'llari tovarlar, yo'lovchilarlar va yuklarni tez va samarali yetkazib berish, hududlarni bog'lash, xalqaro savdoni rivojlantirish, yangi ish o'rinlari yaratish hamda aholi turmush darajasini oshirishda muhim o'rin tutadi. Bugungi kunda avtomobil yo'llari milliy transport tizimining eng elementi bo'lib, mamlakatlar iqtisodiy o'sishi, hududlararo aloqalar va ijtimoiy hayotning samarali faoliyatini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Jahon statistikasiga ko'ra, yo'l infratuzilmasi bo'yicha ilg'or davlatlarda transportning samarali ishlashi umumiy ichki mahsulotning sezilarli qismini tashkil etadi va yo'l tarmog'ining sifat ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan iqtisodiy logistika xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Xalqaro transport tarmog'ining barqaror faoliyati yo'l sifati, ekspluatatsiya darajasi va xavfsizlik standartlari bilan bevosita bog'liqdir.

O'zbekiston Respublikasida avtomobil yo'llari tarmog'ining umumiy uzunligi so'nggi yillarda sezilarli darajada oshib bormoqda. Milliy statistika qo'mitasining 2025-yil 1-yanvar holatiga oid ma'lumotlariga ko'ra, mamlakat bo'ylab umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llarining uzunligi taxminan 42,4 ming kilometrni tashkil etadi va shu yo'llarning deyarli 41,9 ming km qattiq qoplamaga ega, ya'ni umumiy tarmoqning 98,9 % qismi sifatli qoplama bilan ta'minlangan. Bu ko'rsatkich Mamlakatimizni MDH davlatlari ichida yo'l tarmog'i uzunligi bo'yicha Rossiya, Belarusiya va Qozog'istondan keyin 4-o'ringa olib chiqadi.

2025 yil 26 dekabrda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga murojaatnomasida avtomobil yo'llarining sifatini yaxshilash, tranzit salohiyatini yanada oshirish maqsadida besh yillik dastur amalga oshirilishi haqida gapirib o'tdilar. Bunda Andijon bilan Qo'ng'irotni, Toshkent bilan Termizni, Samarqand bilan Shahrisabzni, Olot bilan Sariosiyni bog'laydigan, uzunligi 4 ming kilometr magistral yo'llarni xalqaro talablarga mos "avtoban"larga aylantirish masalasi ko'tarildi.

2026-yilning o'zida Qoraqalpog'iston, Buxoro, Qashqadaryo va Surxondaryo hududidan o'tgan umumiy foydalanishdagi 300 kilometr uzunlikdagi yo'llarda rekonstruksiya ishlari yakunlanadi. Toshkent – Samarqand, Toshkent – Andijon, Toshkent – Bo'stonliq, Pungon – Namangan va Qarshi – Shahrisabz yo'nalishida yuqori tezlikda harakatlanishga mo'ljallangan 800 kilometr yo'llarni qurilishiga hamkor tashkilotlardan mutaxassislar jalb qilinmoqda.

Toshkent – Samarqand yo'lining qurilishi mart oyidan, qolgan yo'llar bo'yicha amaliy ishlar esa 1-iyuldan kechiktirmasdan boshlanadi. Yana 1 ming 200 kilometr uzunlikdagi



avtomobil yo'llari 2030-yilgacha xalqaro moliya institutlari bilan hamkorlikda qayta quriladi.

Endilikda avtomobil yo'llarini loyihalashtirishda aholining fikri, transport qatnovining atrof-muhitga ta'sirini inobatga olish, piyodalar uchun "to'siqsiz" muhit yaratish bo'yicha qat'iy talablar qonun darajasida mustahkamlanadi.

O'zbekiston Respublikasi yo'l tarmog'ini yanada takomillashtirish, xalqaro standartlarga moslashtirish va ekspluatatsiya jarayonlarida xavfsizlikni oshirish bo'yicha strategik yo'nalishlar belgilab qo'yilgan. Muhatram Prezidentimiz boshchiligida qabul qilingan hukumat qarorlarida transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va xalqaro yo'l standartlariga moslashtirish vazifalari muhim o'rin olgan. Bu yo'l loyihalarini faqat transport vositalarining harakatlanish imkoniyatini ta'minlovchi inshootlar sifatida emas, balki xavfsiz, barqaror va texnik jihatdan mukammal transport tizimi shakllantirish vositasi sifatida rivojlantirishni nazarda tutadi. Shu nuqtayi nazardan, avtomobil yo'llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda ekologik xavfsizlik masalalari muhandislik yondashuvlari orqali hal etilishi kerak bo'lgan dolzarb masaladir. Ekologik xavfsizlikning asosiy maqsadi-yo'l tarmog'ining ekspluatatsiya jarayonida struktura va texnik me'yorlar asosida atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga, yo'l qurilishi va foydalanish samaradorligini oshirishga va transport xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan bo'lishi lozim.

So'nggi yillarda avtomobil yo'llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayoniga qo'yiladigan talablar tubdan o'zgardi. Agar ilgari yo'l infratuzilmasining asosiy mezonlari transport oqimini uzluksiz ta'minlash va yuk tashish tezligini oshirish bo'lgan bo'lsa, bugungi kunda bu mezonlar qatoriga **yo'lning uzoq muddat xizmat qilishi, ekspluatatsion barqarorligi va texnik jihatdan ekologik xavfsizligi** ham qo'shildi. Bu holat yo'l muhandisligida ekologik xavfsizlikni alohida ekologik muammo emas, balki **konstruksion va texnologik masala** sifatida ko'rib chiqish zaruratini yuzaga keltirdi.

Xalqaro tadqiqotlarda yo'l infratuzilmasining atrof-muhitga ta'siri asosan uning loyihaviy yechimlari va ekspluatatsiya sifati bilan bog'liq ekani ta'kidlanadi. Yo'l infratuzilmasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda yo'llarni noto'g'ri loyihalash va ekspluatatsiyadagi kamchiliklar nafaqat iqtisodiy zarar, balki uzoq muddatli texnik va ekologik salbiy oqibatlarga ham olib keladi. Zamonaviy avtomobil yo'llari faqat transport ehtiyojlariga emas, balki atrof-muhit sharoitlariga moslashgan muhandislik tizimi bo'lishi lozim.

Yo'l qoplamalariga oid xorijiy tajribalarda ham ekologik xavfsizlik muhandislik yechimlari orqali hal etilmoqda. Olib borilgan tadqiqotlarda asfalt-beton qoplamalarining tarkibi, zichligi va qatlam qalinligi yo'l ekspluatatsiyasi davrida chang ajralishi, shovqin darajasi va suv oqimi bilan bevosita bog'liq ekani aniqlangan. Yuqori sifatli qoplamalar nafaqat transport harakati xavfsizligini oshirishi, balki yo'l atrofidagi hududlarda ekologik barqarorlikni ta'minlashga ham xizmat qiladi. Bu yondashuv yo'l ekologiyasini emas, balki yo'l konstruksiyasining texnik mukammal bo'lishini talab etadi.



Yevropa davlatlari tajribasida avtomobil yo'llarini ekspluatatsiya qilishda ekologik xavfsizlik, avvalo, drenaj va suvni boshqarish tizimlari bilan bog'liq holda ko'rib chiqiladi. Germaniyalik transport muhandisi Martin Treiber tadqiqotlarida yo'l yon drenaj tizimlarining noto'g'ri loyihalanishi yo'l qoplamasining tez yemirilishi, tuproq eroziyasi va ekspluatatsiya xarajatlarining oshishiga olib kelishini ko'rsatadi. Unga ko'ra, samarali drenaj tizimi yo'lining xizmat muddatini uzaytirish bilan birga, atrofdagi hududlarda suv muvozanatini saqlashga ham xizmat qiladi. Bu holat ekologik xavfsizlikning muhandislik va iqtisodiy samaradorlik bilan uzviy bog'liqligini tasdiqlaydi. Xalqaro tashkilotlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ham ushbu yondashuvni qo'llab-quvvatlaydi. World Bank ekspertlarining transport infratuzilmasi bo'yicha tahlillarida rivojlanayotgan davlatlarda yo'l loyihalarida ekologik xavfsizlik talablariga yetarli e'tibor berilmasligi ekspluatatsiya davrida katta moliyaviy va texnik muammolarga olib kelayotgani qayd etiladi. Hisobotlarda ekologik xavfsizlik yo'l loyihalarida qo'shimcha yuk emas, balki yo'lining barqaror ishlashini ta'minlovchi asosiy omil sifatida talqin qilinadi. Shuningdek, World Health Organization (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, avtomobil yo'llari atrofida shovqin va chang darajasini kamaytirish masalasi bevosita yo'lining texnik holati, qoplama sifati va ekspluatatsiya madaniyati bilan bog'liq. WHO mutaxassislari yo'l infratuzilmasini modernizatsiya qilishda shovqin devorlari, yashil himoya zonalari va sifatli qoplamalardan foydalanish yo'l harakati xavfsizligi bilan bir qatorda aholining yashash sharoitini yaxshilashga ham xizmat qilishini ko'rsatadi. Xorijiy tajriba tahlili shuni ko'rsatadiki, avtomobil yo'llarida ekologik xavfsizlik masalalari ekologiya fanidan ko'ra yo'l muhandisligi, loyihalash va ekspluatatsiya texnologiyalari bilan chambarchas bog'liqdir. Rivojlangan davlatlarda bu masala yo'l qurilishida majburiy texnik standart sifatida qaraladi. Mazkur yondashuv O'zbekiston sharoitida ham avtomobil yo'llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda ekologik xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha ilg'or muhandislik tajribalarini joriy etish zaruratini ko'rsatadi.

Avtomobil yo'llarida ham mahalliy, ham tranzit yuklarni tashish yo'llarni aholi yashaydigan oraliq punktlari bilan bog'lashni taqoza etadi. Bunda tranzit harakatni o'qtazib yuborish va yo'lni shaharning turli tumanlari bilan qulay bog'lash masalalari yuzaga keladi.

I-III toifali yo'llar trassalarini aholi yashaydigan punktlar yaqinida o'tkazish masalasini hamma vaqt kelish yo'llari qurib, aylanib o'tish orqali hal etish ma'quldir. Tranzit harakatni aholi yashaydigan punktlar orqali o'tkazish mahalliy yo'l harakatini qiyinlashtirib qo'yadi. Intensiv harakatli yo'l aholi yashaydigan punktlarni bir-biridan ajratib qo'yadi va bu bilan uning xo'jalik xayotini qiyinlashtiradi. Piyodalar bilan yo'l-transport hodisalari xavfi ortadi, ko'cha shovqini kuchayadi va avtomobil dvigatellari ishlab chiqargan gazlar bilan havonining ifloslanishi ko'payadi. Tranzit harakat bilan ketayotgan avtomobillarning tezligi aholi yashaydigan punkt chegarasida pasayadi; yo'lga qarash, ayniqsa, qordan tozalash qiyinlashadi.



I-III toifali yo'llarni, odatda kirish yo'llari qurib, aholi yashaydigan punktlarni aylanib o'tadigan qilib o'tkazish kerak. Yo'ldan aholi yashaydigan punktlarni rivojlantirish bosh rejasiga bo'yicha qurilishlar chegarasigacha bo'lgan masofa kamida 200 m bo'lishi kerak.

Aholi yashaydigan punktlar chegarasida asosan tranzit harakatli yo'l qurilishini doim muvaqqat tadbir deb qarash lozim. Ayni bir vaqtda tranzit harakatli yo'lni shaharni aylanib o'tadigan qilib o'tkazish varianti ko'zda tutilishi kerak, bu ish harakat jadalligi ortganida amalga oshirilishi zarur.

Aholisi bir necha yuz ming bo'lgan shaharlar, odatda bir necha magistrallarning kesishish tugunlari hisoblanadi. Shahar chegarasiga kirmasdan tranzit harakatni o'tkazib yuborish muammosi bilan bir qatorda aholi yashaydigan yirik punktlarda shaharga shahar atrofidan intensiv harakat oqimini kiritish to'g'risidagi murakkabligi kam bo'lmagan masala ham tug'iladi.

Trassani aholi yashaydigan yirik punktga kiritishda punktning rejasiga, mavjud transport tarmog'ining o'rniga, sanoat korxonalarining joylashuviga, ma'muriy-siyosiy va madaniy-ho'jalik mulohazalarga qarab, asosiy ko'chalarni kesib o'tish, shahar chetidan o'tib kesib o'tish va rejalashtirilgan hudud chegaralariga urinma bo'yicha qo'shilish hollari bo'lishi mumkin. Aholisi 300-500 ming bo'lgan shaharlar ularning rejalangan chegaralariga trassaning urinma bo'yicha qo'shilishi maqsadga muvofiqdir, bunda shahar bilan bog'lanish qulay bo'ladi va aholi uchun tranzit harakatdan keladigan noqulayliklar bartaraf etiladi.

Bir nechta avtomobil yo'llari kesishadigan, transport tugunlari hisoblangan aholi yashaydigan punktlarda tranzit harakatni bartaraf etish uchun aylanib o'tish yo'llari quriladi. Halqa yo'l trassasi, odatda, shaharning rejalashtirilgan hududining bevosita chegarasi yaqinida yotqiziladi. Bu holda halqa yo'llari tranzit harakat sharoitini yaxshilabgina qolmasdan, bilki shahar chekkalari ortasida shahar ichida yuk tashishlarni ham yengillashtiradi, uning markaziy tumanlarida yuk tashishni kamaytiradi, shaharning radial magistrallaridan yuk tashishlarning taxminan 2/3 qismini chetlatadi, bularning yo'l bosib o'tish uzunligi halqa uzunligining taxminan choragini tashkil etadi.



1 - rasm. Avtomobil yo'llarining konstruktiv yechimlari



Aholi punktlari yaqinida, shuningdek shahar markazlaridan 10-20 km oraliqda turar joy binolari va zavod inshootlari qurilgan sanoat tumanlarida, yo'lovchilarni va yuklarni tashishga ko'p vaqt sarflanadi. AQSh va Yaponiyaning bir qator shaharlarida markaziy tumanlarning shahar chekkasi bilan aloqasini yaxshilash maqsadida shahar magistral yo'llari qurilgan.

Bu yo'llarda shaharga qo'shilgan avtomobil magistrallaridan keladigan transport oqimlari, shuningdek, bir tuman ikkinchi tumanga yoki shahar chekkasidan markazga keladigan transport oqimlari mahalliy shahar ichra harakatdan ajratib qo'yiladi. Ularda shahar sharoitlarida trassa o'tkazish qiyinligi sababli 60-80 km/soat tezlikda to'xtovsiz harakat qilish mumkin. Bu shahar avtogomobil magistrallari ko'chalar tepasida estakadlar bo'yicha, o'ymalarda, tonnellarda yotqiziladi (1-rasm).



2- rasm. Shovqindan himoyalovchi ekranlar

Shovqindan himoya qiluvchi ekran-devorlar aholi punktlari orqali o'tadigan yo'llarda qo'llaniluvchi shovqindan himoya qiluvchi inshootlarning asosiy turi hisoblanadi (2-rasm).

Avtotransportdan chiqayotgan shovqin ochiq yerlarda bir necha kilometrgacha eshitilib, ulardan 100-200 m dan uzoqda joylashgan aholi yashash joylari aholisiga noqulayliklar tug'diradi. Shu sababli shovqindan himoyalaniş usullarini ishlab chiqish zarur. Himoyalaniş usulidan biri-shovqindan himoyalovchi ekranlarni o'rnatilish va yo'l atrofida yashil tasma-daraxtzorlarni barpo qilishdan iborat. ya'ni shovqindan himoyalovchi ekranlarni o'rnatish va yo'l atrofida yashil tasma-daraxtzorlarni barpo qilish – bu transport shovqinidan himoyalanişning muhim usullaridan biri bo'lib, atrof-muhitni va insonlarni noxush tovushlardan asrash, shuningdek, hududning estetik qiyofasini yaxshilashga qaratilgan samarali yechimdir. Bu usullar ayniqsa avtomobil yo'llari, temir yo'llar va sanoat zonalarida keng qo'llaniladi va shovqinni kamaytirishga xizmat qiladi u bilan shovqin miqdorini sanitar qoidalari normasigacha va insonlarni hayotiga ta'sirini kamaytiladi.

Avtomobil yo'llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda ekologik xavfsizlik masalasi alohida ekologik yo'nalish sifatida emas, balki yo'l infratuzilmasining texnik barqarorligi va ekspluatatsion samaradorligini belgilovchi muhandislik omil sifatida qaralishi lozim.





Ekologik xavfsizlik darajasi bevosita yo‘l qoplamasining konstruktiv yechimi, asos qatlamlari, drenaj tizimlari hamda relyef va iqlim sharoitlariga mos loyihaviy qarorlar bilan belgilanadi. O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi yillarda avtomobil yo‘llarini rekonstruksiya qilish jarayonida qoplama tarkibining takomillashuvi, xususan polimer-modifikatsiyalangan asfalt-beton aralashmalar va sement bilan mustahkamlangan asos qatlamlarining qo‘llanilishi yo‘lning yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish bilan birga, ekspluatatsiya davrida yuzaga keladigan deformatsiyalar, changlanish va shovqin darajasini kamaytirishga xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Икрамова Ф.Х. Место геоинформационных систем в проектировании автомобильных дорог // Проблемы науки № 6 (40), 2019 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-geoinformatsionnyh-sistem-vproektirovanii-avtomobilnyh-dorog>
2. F.X. Ikramova, Requirements for ctepeni densification of loess soils during the construction of the roadbed // Web of Scientist: International Scientific Research Journal ISSN: 2776-0979, Volume 3, Issue 4, 895-897 pp., 2022/4/25 URL: <https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/1334>
3. Ikramova Feruza Xayrullayevna, Assessment of traffic noise level// Academicia Globe: Inderscience Research, 2022-01-31 36–38. URL: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/E649T>
4. Махмудова Д.А., Икрамова Ф.Х., Укрепление земляного полотна с помощью инновационных материалов на основе базальта // Universum: технические науки. 2020. №12-2 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ukreplenie-zemlyanogo-polotna-s-pomoschyu-innovatsionnyh-materialov-na-osnove-bazalta> (дата обращения: 15.04.2022).
5. Икрамова Феруза Хайруллаевна, & Одилова Ёркиной Дониёр кизи. (2023). Требования к устойчивости земляного полотна автомобильных дорог. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9),1219-1222.извлеч от <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/7440>
6. Ikramova F.X. Web of Scientist: International Scientific Research Journal https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=YOnn9VsAAAAJ&citation_for_view=YOnn9VsAAAAJ:9yKSN-GCB0IC (дата обращения: 19.12.2022).
7. Икрамова Феруза Хайруллаевна, Маматсолиева Лобар Оллоёр кизи. Роль великого шелкового пути в развитии автомобильных дорог республики Узбекистан <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=7770717030483318104&btnI=1&hl=ru>
8. Ф.Х. Икрамова Особенности реконструкции автомобильной дороги на земляном полотне - World of Scientific news in Science, 2024 World of Scientific news in Science International Journal Page 1 World of Scientific news in Science International Journal 2024 Vol 2 Issue 2 Impact faktor: 8.1 (Researchbib) <https://worldofresearch.ru/index.php/wsjs> GERMANY, 2024 874 UDK 625.72