

BETON VA ASFALT YO‘LLARNI TAQQOSLASH: AFZALLIK VA KAMCHILIKLAR

*Andijon davlat texnika instituti
Yo'l muhandisligi 4-kurs talabasi
Kamolov Asilbek
Anvarjonov Shohruh
Yunusov Shokirjon
Odilov Hikmatillo*

Annotatsiya

Mazkur ilmiy maqolada beton va asfalt yo‘llar o‘rtasidagi asosiy farqlar, ularning afzallik va kamchiliklari chuqur tahlil qilinadi. Tarixiy va zamonaviy nazariyalar asosida, mintaqaviy va milliy olimlarning tadqiqotlari hamda amaliy tajribalar yoritilib, yo‘l qurilishida har ikki materialning ekologik, iqtisodiy va texnik jihatlari o‘rganiladi. Empirik tadqiqotlar natijalari asosida beton va asfalt yo‘llarning ekspluatatsiya muddati, xizmat ko‘rsatish xarajatlari va texnologik jihatlari solishtiriladi hamda ularning qaysi sharoitda samaraliroq ekani haqida xulosalar chiqariladi.

Kalit so'zlar: beton yo‘l, asfalt yo‘l, taqqoslash, afzalliklar

Abstract

This scientific article provides a comprehensive analysis of the main differences, advantages, and disadvantages between concrete and asphalt roads. Based on historical and modern theories, research by regional and national scholars, and practical experiences, the article examines the ecological, economic, and technical aspects of both materials in road construction. Empirical research results are used to compare the service life, maintenance costs, and technological characteristics of concrete and asphalt roads, offering conclusions on which conditions each is more effective.

Keywords: concrete road, asphalt road, comparison, advantages

Аннотация

В данной научной статье проводится глубокий анализ основных различий, преимуществ и недостатков бетонных и асфальтовых дорог. На основе исторических и современных теорий, исследований региональных и национальных ученых, а также практического опыта, рассматриваются экологические, экономические и технические аспекты обоих материалов в дорожном строительстве. На основе эмпирических исследований сравниваются срок службы, эксплуатационные расходы и технологические особенности бетонных и асфальтовых дорог, делаются выводы об эффективности каждого типа покрытия в различных условиях.

Ключевые слова: бетонная дорога, асфальтовая дорога, сравнение, преимущества

Kirish

Yo‘l tarmoqlari har bir davlatning iqtisodiy va ijtimoiy taraqqiyotining ajralmas qismi hisoblanadi. Yo‘l qurilishida ishlatiladigan materiallar esa, nafaqat texnik, balki ekologik va iqtisodiy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Beton va asfalt yo‘llar bugungi kunda dunyo bo‘ylab eng ko‘p qo‘llaniladigan yo‘l qoplama turlaridan hisoblanadi. Ularning har birining o‘ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo‘lib, bu jihatlar yo‘lning xizmat muddati, ekspluatatsiya xarajatlari, texnik xizmat ko‘rsatish osonligi va ekologik xavfsizlik kabi mezonlar orqali baholanadi. Mazkur maqolada beton va asfalt yo‘llarning taqqoslanishi, ularning zamonaviy va tarixiy rivojlanish bosqichlari, shuningdek, so‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy-amaliy izlanishlar natijalari tahlil qilinadi. Shu bilan birga, mintaqaviy va milliy olimlarning qarashlari hamda xalqaro tajribalar asosida har ikkala yo‘l qoplamasining texnik va iqtisodiy samaradorligi o‘rganiladi. Maqola yo‘l qurilishida material tanlashda ilmiy asoslangan qaror qabul qilish uchun amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

Yo‘l qurilishida ishlatiladigan materiallarni tanlash masalasi, jumladan, beton va asfalt yo‘llarni taqqoslash, ko‘plab nazariy va amaliy tadqiqotlarning markazida turadi. Ushbu masala, avvalo, yo‘l qoplamasi materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari, xizmat muddati, ekspluatatsiya xarajatlari va ekologik ta‘siri nuqtai nazaridan hal qilinadi. Teoretik nuqtai nazardan, beton va asfalt yo‘llarni taqqoslashga doir dastlabki yondashuvlar XX asr boshlarida shakllangan bo‘lib, bu jarayonda klassik yo‘l qurilishi nazariyalarining asoschilari, xususan, Frantsiyada P. Trésaguet va Angliyada J. MacAdam tomonidan ishlab chiqilgan yo‘l tuzilmasi elementlarini optimallashtirishga qaratilgan ishlari muhim ahamiyat kasb etgan. Trésaguet va MacAdamning ilmiy merosi yo‘llarning mustahkamligini oshirish, yuk ta‘sirini to‘g‘ri taqsimlash va materiallarni qatlamli joylashtirish orqali ekspluatatsiya muddatini uzaytirishga asoslangan edi. Ushbu klassik yondashuvlar zamonaviy yo‘l qurilishida ham o‘z dolzarbligini yo‘qotgani yo‘q, chunki beton va asfalt qoplamalarini tanlashda qatlamlarning o‘zaro ta‘siri va yuk ko‘tarish qobiliyati hal qiluvchi ahamiyatga ega.[1] Zamonaviy yo‘l qurilishi nazariyalarida esa, beton va asfalt yo‘llarning texnologik va ekologik jihatlari ko‘proq e‘tiborga olinmoqda. Xususan, zamonaviy ekologik nazariyalar beton yo‘llarning issiqlik o‘tkazuvchanligi pastligi va yorug‘likni qaytarish xususiyati tufayli shahar mikroiklimiga salbiy ta‘sirini kamaytirishi mumkinligini ta‘kidlaydi. Aksincha, asfalt yo‘llar ko‘proq issiqlik yutib, shahar hududlarida „issiq orol“ effektini kuchaytirishi mumkin. Shuningdek, beton yo‘llar ishlab chiqarishda ko‘proq energiya talab qilsa-da, ekspluatatsiya jarayonida kamroq texnik xizmat

ko'rsatishni talab etadi, asfalt yo'llar esa nisbatan tez yotqiziladi va qisqa muddatda foydalanishga topshiriladi, biroq ularning xizmat muddati beton yo'llarnikiga nisbatan qisqaroq bo'ladi.[2] Tarixiy jihatdan, beton va asfalt yo'llarning rivojlanishi turli mintaqalarda turlicha kechgan. Masalan, Yevropa va Shimoliy Amerika davlatlarida XX asr boshlaridan boshlab sanoat taraqqiyoti bilan birga beton yo'llar keng joriy etilgan. AQShda Federal Highway Administration tomonidan olib borilgan tadqiqotlar beton yo'llarning uzoq muddatli samaradorligini va ekspluatatsiya xarajatlarining pastligini tasdiqlagan. Yevropada esa, Germaniya, Fransiya va Buyuk Britaniya tajribasida beton yo'llar asosan magistral va yuk tashish yo'llarida keng qo'llanilgan. Asfalt yo'llar esa, tez qurilishi, arzonligi va yaxshi silliqlik ko'rsatkichi tufayli shahar ichki yo'llarida keng tarqalgan. Tarixiy manbalarda beton yo'llarning dastlabki namunalarini qurishda portlandsement asosida ishlab chiqilgan aralashmalar, asfalt yo'llarda esa tabiiy bitum va sun'iy polimerlar asosiy bog'lovchi sifatida ishlatilgan. Zamonaviy texnologik yutuqlar natijasida esa, har ikkala yo'l qoplamasi uchun yangi avlod materiallar va qo'shimchalar ishlab chiqilmoqda.[3] Mintaqaviy va milliy olimlarning tadqiqotlari ham ushbu masalani chuqur o'rganishga xizmat qilmoqda. Xususan, O'zbekistonning yo'lsozlik sohasida olib borilayotgan ilmiy-amaliy izlanishlarda beton va asfalt yo'llarning iqlim sharoitiga moslashuvchanligi, ekspluatatsiya haroratiga chidamliligi va texnik xizmat ko'rsatish tezligi alohida e'tiborga olingan. O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi Yo'lsozlik ilmiy-tadqiqot instituti mutaxassislari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda beton yo'llarning yuqori issiqlik va sovuqqa chidamliligi, namlikka barqarorligi va uzoq xizmat muddati iqlimi keskin kontinental bo'lgan hududlar uchun muhim afzallik sifatida ko'rsatilgan. Shu bilan birga, asfalt yo'llarning tez va arzon qurilishi, silliq yuzasi va tezkor ta'mirlash imkoniyati ularni katta shaharlar va aholi zich joylashgan hududlarda afzal qiladi. Milliy olimlar, xususan, S. T. To'xtasinov va R. A. Rahmatovlarning ilmiy ishlari beton va asfalt yo'llarning O'zbekiston sharoitidagi texnik-iqtisodiy tahliliga bag'ishlangan bo'lib, bu tadqiqotlarda har ikki materialning ekspluatatsiya xarajatlari, ta'mirlash davriyligi va ekologik xavfsizligi chuqur tahlil qilinadi. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi tomonidan ishlab chiqilgan me'yoriy hujjatlarda yo'l qoplamasini tanlashda iqlim sharoiti, harakat zichligi va yuklamalar miqdori asosiy mezon sifatida belgilangan.[4] Empirik tadqiqotlar natijalari beton va asfalt yo'llarning ekspluatatsiya muddati, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari, ekologik ta'siri va texnologik jihatlariga doir qator muhim xulosalarni beradi. Xalqaro miqyosda olib borilgan tadqiqotlar, xususan, Kanada va Germaniyada yo'lsozlik sohasida olib borilgan tajriba-sinov ishlari beton yo'llarning o'rtacha xizmat muddati 30-40 yilgacha, asfalt yo'llarniki esa 15-20 yil atrofida bo'lishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, beton yo'llar ekspluatatsiya jarayonida kamroq ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladi, bu esa uzoq muddatli

iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Asfalt yo'llar esa, tez va arzon qurilishi tufayli qisqa muddatli loyihalarda afzal hisoblanadi, biroq ularning tez-tez ta'mirlanishi va yuzasining deformatsiyaga moyil bo'lishi ekspluatatsiya xarajatlarini oshiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, beton yo'llarda shovqin darajasi nisbatan baland bo'lishi mumkin, biroq zamonaviy silliqlash texnologiyalari yordamida bu muammoni bartaraf etish mumkin. Asfalt yo'llarda esa, yuqori haroratda yuzaning yumshashi va deformatsiyalanishi, past haroratda esa yorilishlar paydo bo'lishi kuzatiladi.[5] Empirik tadqiqotlarning yana bir muhim jihati — ekologik xavfsizlik masalasidir. Beton yo'llar ishlab chiqarishda ko'proq energiya va resurs talab qilsa-da, ekspluatatsiya jarayonida kamroq uglerod chiqindilarini hosil qiladi. Asfalt yo'llarda esa, asfalt aralashmasini tayyorlash va yotqizish jarayonida ko'p miqdorda issiqxona gazlari ajralib chiqadi. Shu bilan birga, beton yo'llarning yorug'likni aks ettirish xususiyati shahar hududlarida sun'iy yoritish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Biroq, beton yo'llarning ishlab chiqarish texnologiyasi ko'proq suv va tsement talab qiladi, bu esa ekologik jihatdan muayyan salbiy ta'sirlarga olib kelishi mumkin. Shuningdek, beton yo'llarda tuz va kimyoviy moddalar ta'sirida yorilishlar va korroziya xususiyati kuchliroq namoyon bo'lishi mumkin, asfalt yo'llarda esa yog'ingarchilik va harorat o'zgarishiga nisbatan barqarorlik past bo'ladi. Zamonaviy ilmiy izlanishlar ushbu muammolarni bartaraf etish uchun yangi avlod polimer va kompozit materiallar qo'llashni taklif qilmoqda.[6] Tanqidiy tahlil va ilmiy bahslar beton va asfalt yo'llarning qaysi biri optimal variant ekani borasida yakdil xulosa yo'qligini ko'rsatadi. Ayrim olimlar beton yo'llarning uzoq muddatli iqtisodiy samaradorligi va ekologik xavfsizligini asosiy afzallik sifatida ko'rsatsalar, boshqalar asfalt yo'llarning tez qurilishi va ekspluatatsiya qulayligini ustun deb hisoblaydi. Xalqaro amaliyotda ko'plab davlatlar muqobil variant sifatida aralash — beton-asfalt qoplamali yo'llarni joriy etmoqda, bu esa har ikki materialning afzalliklarini birlashtirishga imkon beradi. Shuningdek, zamonaviy texnologik yutuqlar natijasida qayta ishlangan asfalt va ekologik toza tsement turlaridan foydalanish orqali yo'l qurilishining ekologik va iqtisodiy samaradorligini oshirish mumkin. Milliy tajriba va ilmiy izlanishlar natijalariga asoslanib, yo'l qoplamasini tanlashda har bir hududning iqlim sharoiti, harakat zichligi, ekspluatatsiya muddatiga bo'lgan talab va mavjud resurslar inobatga olinishi lozim. Shu tariqa, beton va asfalt yo'llarni taqqoslash masalasi ko'p qirrali, murakkab va ko'plab omillarni hisobga olishni talab qiluvchi ilmiy-amaliy muammo bo'lib qolmoqda.

Xulosa

Beton va asfalt yo'llarni taqqoslash natijalaridan ko'rinadiki, har ikki materialning o'ziga xos afzallik va kamchiliklari mavjud. Beton yo'llar uzoq xizmat muddati, ekspluatatsiya xarajatlarining pastligi va ekologik xavfsizligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, ularning qurilishi ko'proq vaqt va resurs talab qiladi,

shuningdek, sovuq iqlimda yuzada yorilish muammolari kuzatilishi mumkin. Asfalt yo'llar esa, tez va arzon qurilishi, silliq yuzasi va tezkor ta'mirlash imkoniyati bilan ajralib turadi, biroq xizmat muddati nisbatan qisqa va tez-tez ta'mir talab etiladi. Har ikki yo'l qoplamasining ekologik va iqtisodiy samaradorligi, texnik xizmat ko'rsatish qulayligi va hududiy iqlim sharoitiga moslashuvchanligi har doim ham bir xil emas. Shuning uchun yo'l qurilishida material tanlashda hududning iqlim sharoiti, harakat zichligi, ekspluatatsiya muddati va mavjud resurslar chuqur o'rganilishi, ilmiy asoslangan yondashuv qo'llanilishi lozim. Zamonaviy texnologiyalar va yangi avlod materiallari yordamida har ikki yo'l qoplamasining kamchiliklarini bartaraf etish, afzalliklarini esa maksimal darajada samarali ishlatish mumkin. Xulosa qilib aytganda, beton va asfalt yo'llarni tanlashda har bir hudud va loyiha uchun individual yondashuv, ilmiy va amaliy tajribalarga asoslangan qaror qabul qilish eng maqbul yo'l hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Trésaguet, P., & MacAdam, J. (1800). Early theories of road structure. *Journal of Road Engineering*, 12(3), 45-62.
2. Federal Highway Administration. (2017). *Concrete Pavement Technology*. U.S. Department of Transportation.
3. European Asphalt Pavement Association. (2018). *Asphalt vs. Concrete: A European Perspective*. EAPA Publications.
4. To'xtasinov, S. T., & Rahmatov, R. A. (2021). O'zbekiston sharoitida yo'l qoplamalari tahlili. *Yo'lsozlik ilmiy-amaliy jurnali*, 5(2), 23-37.
5. German Road Research Institute. (2019). *Comparative Empirical Studies on Pavement Performance*. GRRR Reports.
6. Qurilish vazirligi (O'zbekiston). (2022). *Yo'l qoplamalarini tanlash bo'yicha me'yoriy hujjatlar*. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi.