ASFALTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO‘LLARIDAGI MUAMMOLAR VA QOPLAMA CHIDAMLILIGINI OSHIRISH YO‘LLARI

Axmedov Islombek G‘ulomjonovich
Namangan davlat texnika universiteti
Sharibayev Nurbek Erkin o‘g‘li
Namangan viloyat mustaqil sinov laboratoriyalari uyushmasi

Annotatsiya. *Maqolada asfaltbeton qoplamalarining muddatidan oldin yemirilish sabablari va fizik-mexanik xossalariga ta’sir etuvchi omillar tahlil qilingan. Maqsad — transport yuklamalari, harorat, namlik, material sifati va qurilish texnologiyasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash hamda qoplama chidamliligini oshirish yo‘nalishlarini asoslash. Omillarni guruhlash va asfaltbeton tuzilishini qiyosiy tahlil qilish orqali nuqsonlarning rivojlanish mexanizmlari izohlangan. Chaqiqtosh-mastikali asfaltbetonning mineral karkasi, mastikasi va stabillashtiruvchi qo‘shimchalar vazifasi yoritilgan. Yuqori yuklamali uchastkalarda ushbu qorishmalarni asoslangan tarkib, mos bog‘lovchi va uzluksiz texnologik nazorat bilan qo‘llash tavsiya etilgan.*

Kalit so‘zlar: *asfaltbeton, chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton, transport yuklamasi, bitum, g‘ildirak izi, yorilish, suvga chidamlilik, stabillashtiruvchi qo‘shimcha, qurilish texnologiyasi.*

Аннотация. *В статье проанализированы причины преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий и факторы, влияющие на их физико-механические свойства. Цель — установить взаимосвязь транспортных нагрузок, температуры, влаги, качества материалов и технологии строительства, обосновать направления повышения долговечности покрытия. Группировка факторов и сравнительный анализ структуры асфальтобетона позволили раскрыть механизмы развития дефектов. Рассмотрены функции минерального каркаса, мастики и стабилизирующих добавок в щебеночно-мастичном асфальтобетоне. Для участков с высокими нагрузками рекомендуется применять такие смеси при обоснованном подборе состава, соответствующего вяжущего и непрерывном технологическом контроле.*

Ключевые слова: *асфальтобетон, щебеночно-мастичный асфальтобетон, транспортная нагрузка, битум, колея, трещины, водостойкость, стабилизирующая добавка, технология строительства.*

Abstract. *The article analyzes the causes of premature asphalt pavement deterioration and the factors affecting its physical and mechanical properties. The aim is to establish the relationships between traffic loading, temperature, moisture, material quality and construction technology, and to identify ways to improve pavement durability. Factor classification and comparative analysis of asphalt concrete structures explain the mechanisms of defect development. The functions of the aggregate skeleton, mastic and stabilizing additives in stone matrix asphalt are examined. Its use on heavily loaded road sections is recommended with a justified mixture composition, an appropriate binder and continuous construction quality control.*

Keywords: *asphalt concrete, stone matrix asphalt, traffic loading, bitumen, rutting, cracking, moisture resistance, stabilizing additive, construction technology.*

Kirish

Asfaltbeton avtomobil yo‘llari qoplamalarida tekislik, shinalar bilan ilashish va ta’mirlash qulayligini ta’minlaydigan materialdir. Uning xizmat muddati mineral materiallar va bitum xossalari bilan bir qatorda yo‘l to‘shamasi konstruksiyasi hamda ishlab chiqarish va yotqizish sifatiga bog‘liq. Harakat intensivligi va og‘ir transport vositalari ulushining ortishi qoplamaning takroriy yuklamalar ostida ishlashini murakkablashtiradi.

O‘zbekiston yo‘llarida uchraydigan setkasimon yoriqlar, chuqurchalar, g‘ildirak izlari, siljish va cho‘kishlar ekspluatatsion ishonchlilikni pasaytiradi. Ayrim yangi qurilgan uchastkalarda bunday nuqsonlarning dastlabki 1–2 yildayoq kuzatilishi material tanlash, loyihalash va qurilish texnologiyasini birgalikda tahlil qilish zarurligini ko‘rsatadi. Nuqsonning erta paydo bo‘lishi oddiy asfaltbetonning barcha turlari yaroqsizligini anglatmaydi; uning sababi muayyan yuklama, iqlim va texnologik sharoitlar bilan aniqlanadi.

Maqolaning maqsadi — asfaltbetonning fizik-mexanik xossalariga ta’sir qiluvchi omillarni tizimlashtirish va chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton (CHMA) qo‘llash orqali qoplama chidamliligini oshirishning texnik asoslarini yoritish. Tahlil qoplama nuqsonlari, ularning rivojlanish mexanizmlari va qorishma tuzilishi o‘rtasidagi bog‘liqlikka qaratilgan.

Asosiy qism

Muammoning qo‘yilishi va tahlil yondashuvi

GOST 9128-2013 bo‘yicha zich A va B tipdagi asfaltbeton qorishmalarini tanlashda standart ko‘rsatkichlari bilan birga qoplamaning haqiqiy ishlash sharoiti ham hisobga olinishi kerak [2]. Standartga mos qorishmaning o‘zi yo‘l to‘shamasining yetarli mustahkamligi, suv chiqarish va sifatli zichlash o‘rnini bosa

olmaydi. Shu sababli qoplama nuqsonlarini material, yuklama va texnologiyaga oid omillar bo‘yicha ajratib baholash maqsadga muvofiq.

SHNQ 2.05.02-07ning 4.2-bandida yo‘l to‘shamasi mustahkamligini hisoblash uchun eng ko‘p yuklangan yakka o‘qqa I–II toifali umumiy foydalanishdagi yo‘llarda 130 kN (13 ts), III–V toifali yo‘llarda 100 kN (10 ts) yuklama qabul qilinishi ko‘rsatilgan [1]. Haqiqiy o‘q yuklamalarining hisobiy qiymatlardan ortishi qoplamada shikastlanish to‘planishini tezlashtirishi mumkin. Ortiqcha yuklanish darajasini aniqlash uchun esa vazn nazorati ma’lumotlari talab etiladi.

Tahlilda tashqi omillar — transport yuklamasi, harorat va namlik; ichki omillar — bitum xossalari va mineral karkas; texnologik omillar — dozalash, aralashtirish, tashish, yotqizish va zichlash o‘zaro bog‘liq holda ko‘rib chiqildi. Nuqsonlar tashqi ko‘rinishiga emas, ularni yuzaga keltiruvchi mexanizmga ko‘ra izohlandi. Bunda CHMAning strukturaviy xususiyatlari zich asfaltbeton bilan qiyoslandi [3, 4].

Qoplama nuqsonlarining rivojlanish mexanizmlari

Transport vositalarining takroriy ta’sirida asfaltbetonda qaytar va qoldiq deformatsiyalar yuzaga keladi. Mineral donalar kontaktining yetarli emasligi va bitumning yuqori haroratda yumshashi qoldiq deformatsiyaning to‘planishiga sharoit yaratadi. Natijada g‘ildirak izi, siljish va to‘lqinsimon notekisliklar hosil bo‘lishi mumkin. Setkasimon yoriqlar esa takroriy yuklamalar ostida charchash, qatlamlar yoki asosning yetarli tayanchga ega emasligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin [5].

Yozgi sharoitda qoplama harorati 60–70 °C gacha ko‘tarilganda bitum qovushqoqligi kamayadi, qorishmaning siljishga qarshiligi pasayishi mumkin. Qovushqoqlikning kamayishi va yuklamaning takrorlanishi qoldiq deformatsiyalarning to‘planishini tezlashtiradi. Past haroratda esa bog‘lovchining deformatsiyalarni qabul qilish qobiliyati kamayadi. Qisqarish kuchlanishlari bo‘shashishga ulgurmasa, termik yoriqlar rivojlanadi.

Suv qoplama g‘ovaklari, yoriqlar va choklar orqali kirib, bitum bilan mineral zarrachalar orasidagi bog‘lanishni zaiflashtiradi. Namlangan tuzilmada muzlash-erish jarayonlari mikroshikastlanishni kuchaytiradi. Donalar ajralishi sirt yemirilishi va chuqurchalarga olib keladi. Namlikning asos qatlamlarida to‘planishi esa tayanch qobiliyatini pasaytirib, cho‘kish va yoriqlanishni tezlashtiradi. Shu sababli qorishmaning suvga chidamliligi bilan birga suv chiqarish sharoiti ham nazorat qilinishi zarur.

Ultrabinafsha nurlanish va atmosfera ta’siri qoplama sirtidagi bog‘lovchining qarishiga hissa qo‘shadi. Ishlab chiqarishda ortiqcha qizdirish, noto‘g‘ri dozalash va yetarli aralashtirmaslik; tashish va yotqizishda segregatsiya hamda harorat yo‘qotilishi; zichlashda rejimning buzilishi materialning bir xilligini kamaytiradi.

Bunday kamchiliklar alohida zichlanmagan yoki bitumga boy zonalarni hosil qilib, tashqi omillar ta’sirini kuchaytiradi.

1–3-rasmlarda asosiy nuqson turlari ko‘rsatilgan. Ularning kelib chiqish sabablarini farqlash ta’mirlash usulini tanlashda muhim: g‘ildirak izi bilan chuqurcha yoki setkasimon yorilishga bir xil texnik yechim qo‘llash yetarli bo‘lmaydi.



1-rasm. Asfaltbeton qoplamasida setkasimon yoriqlar



2-rasm. Chuqurchalar va qoplama sirtining yemirilishi



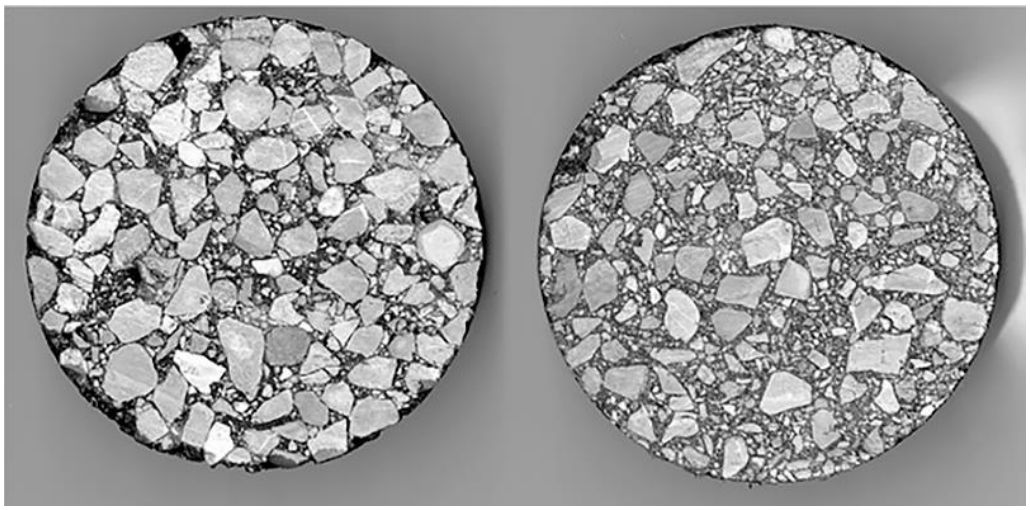
3-rasm. G‘ildirak izlari va qoplama profilining buzilishi

CHMA qo‘llashning strukturaviy asoslari

CHMA mineral materiallar, bitumli mastika va stabillashtiruvchi qo‘shimchadan tashkil topadi. Yirik to‘ldiruvchi ulushi yuqori bo‘lib, 70–80% atrofidagi chaqiqtosh miqdori mineral karkas shakllanishiga xizmat qiladi. Ushbu oraliq barcha CHMA turlari uchun yagona me’yor sifatida emas, tanlanadigan granulometrik tarkibga bog‘liq xususiyat sifatida qaralishi kerak. Yuklamani qabul

qilishda chaqiqtosh donalarining o‘zaro kontakti, mastika esa ularni biriktirish va bo‘shliqlarni to‘ldirishda ishtirok etadi [4].

Kubsimon, mustahkamligi yuqori chaqiqtosh, maydalangan qum va mineral kukun tanlash karkas barqarorligi uchun muhimdir. Yapaloqsimon va ignasimon donalarning ko‘pligi kontaktlarning ishlashiga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Chaqiqtosh ulushining ko‘pligi o‘z-o‘zidan yetarli emas: uning shakli, mustahkamligi, granulometrik tarkibi va zichlangan holati uyg‘un bo‘lishi lozim. CHMA va zich asfaltbeton tuzilishidagi farq 4-rasmda ifodalangan.



4-rasm. CHMA va zich asfaltbeton strukturalari
Chapda — CHMA, o‘ngda — zich asfaltbeton

CHMAda bitumli mastika miqdorining nisbatan yuqoriligi donalarni qoplovchi bog‘lovchi qatlamining saqlanishiga yordam beradi. Biroq bitum sarfini oshirishning o‘zi chidamlilikni ta’minlamaydi: ortiqcha mastika oqib ajralishi yoki bitumga boy zonalar hosil qilishi mumkin. Shuning uchun bog‘lovchi sarfi mineral karkasning bo‘shliqlari va qorishmaning hajmiy ko‘rsatkichlari bilan muvofiqlashtiriladi.

Stabillashtiruvchi qo‘shimchalar mastikani ushlab turish va bitumning oqib ajralishini cheklashga xizmat qiladi. Sellyuloza, polimer va mineral tolalarning vazifasi qorishmaning ishlab chiqarish, tashish va yotqizish davridagi bir xilligini saqlashdir. Polimer-modifikatsiyalangan bitum esa bog‘lovchining deformatsion xossalarini yaxshilashga yo‘naltiriladi. Bu vazifalarni farqlash lozim: stabilizator qo‘llash bitum modifikatsiyasining barcha ta’sirini avtomatik ta’minlamaydi.

Tahlil natijalari va amaliy yechimlar

Omillar tahlili qoplama chidamliligini oshirish uchun uchta o‘zaro bog‘liq shartni ko‘rsatadi: yuklamaga mos tuzilma, iqlimga mos bog‘lovchi va barqaror qurilish texnologiyasi. CHMA mineral karkasi yuqori haroratdagi siljishga qarshilikni oshirish uchun asos yaratadi. Uning suvga va yorilishga chidamliligi esa bog‘lovchi xossalari, donalararo bog‘lanish va zichlash sifati bilan birgalikda

shakllanadi. Shu sababli CHMA afzalliklari qo‘llash sharoitidan ajratilgan umumiy kafolat sifatida talqin qilinmasligi kerak.

Yuqori intensiv harakatli yo‘llar va og‘ir transport qatnovi ko‘p uchastkalarda CHMAni tanlash texnik jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin. Bunda qoplamani almashtirishdan oldin asosning holati va yo‘l to‘shamasi mustahkamligi tekshiriladi. Tarkib tanlashda chaqiqtosh sifati, bitum sarfi, qoldiq g‘ovaklik, suvga chidamlilik va bog‘lovchining oqishi baholanadi [3, 4]. Yuqori haroratdagi deformatsion barqarorlikni tekshirish qorishmaning haqiqiy yuklama sharoitiga mosligini asoslashga xizmat qiladi.

Ishlab chiqarishda stabilizatorni aniq dozalash va bir tekis aralashtirish, tashishda mastika ajralishi va harorat yo‘qotilishini cheklash, yotqizishda esa o‘z vaqtida zichlash muhimdir. Laboratoriya nazorati faqat dastlabki retsept bilan cheklanmasdan, ishlab chiqarilayotgan qorishma va tayyor qatlam sifatini ham qamrab olishi kerak. Aks holda yuqori sifatli materialdan kutiladigan afzallik qurilish jarayonida yo‘qolishi mumkin.

CHMAning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholashda dastlabki xomashyo va qurilish xarajatlari bilan birga ta’mirlashlar oralig‘i hamda ekspluatatsion sarflar hisobga olinadi. Yuqoriroq boshlang‘ich narx uzoqroq ta’mirlash oralig‘i hisobiga qoplanishi mumkin, biroq aniq samara muayyan obyekt bo‘yicha hisoblanishi zarur. Bunday yondashuv materiallar sarfini, yo‘lning ishlash sharoitini va ta’mirlash ehtiyojini birgalikda baholash imkonini beradi.

Xulosa

1. Asfaltbeton qoplamalarining erta yemirilishi transport yuklamasi, harorat, namlik, material sifati va qurilish texnologiyasining birgalikdagi ta’siri bilan bog‘liq. Nuqson sababini aniqlashda qoplama bilan bir qatorda pastki qatlamlar va suv chiqarish sharoiti ham baholanishi lozim.

2. Yuqori haroratda bitum qovushqoqligining kamayishi qoldiq deformatsiya xavfini oshiradi; past haroratda esa qisqarish kuchlanishlari yorilishga olib kelishi mumkin. Qorishma va bog‘lovchini tanlashda ikkala holatdagi ishlash ko‘rsatkichlari hisobga olinishi kerak.

3. CHMAning chaqiqtosh karkasi yuqori yuklamali uchastkalarda siljishga qarshilikni oshirishga xizmat qiladi. Ushbu imkoniyatni amalga oshirish uchun mustahkam, mos shakldagi chaqiqtosh, asoslangan granulometrik tarkib va muvofiqlashtirilgan mastika miqdori talab etiladi.

4. Stabillashtiruvchi qo‘shimcha sarfi bitumning oqib ajralishini cheklash va qorishma bir xilligini saqlash bo‘yicha asoslanishi lozim. CHMAni qo‘llash ishlab chiqarishdan tayyor qatlamni qabul qilishgacha bo‘lgan sifat nazorati bilan birgalikda olib borilganda texnik va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. SHNQ 2.05.02-07. Avtomobil yo‘llari. — Toshkent, 2007.

2. ГОСТ 9128–2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон и полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. — Москва : Стандартинформ, 2014.

3. ГОСТ 12801–98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1999.

4. ГОСТ 31015–2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003.

5. Huang Y. H. Pavement Analysis and Design. — 2nd ed. — Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2004. — 775 p.