CHAQIQTOSH MASTIKALI ASFALTBETON KOMPONENTLARINI TANLASH VA ULARNING QORISHMA XOSSALARIGA TA'SIRI

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

Annotatsiya. *Maqolada chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton komponentlarining vazifalari, sifat ko'rsatkichlari va qorishma xossalariga ta'siri tahlil qilingan. Maqsad — bitum, chaqiqtosh, maydalangan qum, mineral kukun va stabillashtiruvchi qo'shimchalarni tanlashning o'zaro bog'liq mezonlarini asoslash. Tahlil komponentlarning strukturaviy vazifalarini qiyoslash va sifat talablarini tizimlashtirishga asoslangan. Mahalliy shag'aldan olinadigan chaqiqtoshdagi chaqilgan donalar ulushining yetishmasligi mineral karkas barqarorligi bilan bog'langan. Mahalliy ishlab chiqarish quvvatlari, maydalash-saralash uskunalari va logistika xarajatlari texnik-iqtisodiy tanlov omillari sifatida ko'rib chiqilgan. Materiallarni faqat kelib chiqishi yoki savdo nomi bo'yicha emas, normativ ko'rsatkichlar, bog'lovchi bilan mosligi va tayyor qorishma sinovlari asosida tanlash tavsiya etilgan.*

Kalit so'zlar: *chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton, bitum, chaqiqtosh, chaqilgan donalar, maydalangan qum, mineral kukun, stabillashtiruvchi qo'shimcha, mineral karkas, sifat nazorati.*

Аннотация. *В статье рассмотрены функции компонентов щебеночно-мастичного асфальтобетона, показатели их качества и влияние на свойства смеси. Цель — обосновать взаимосвязанные критерии выбора битума, щебня, дроблёного песка, минерального порошка и стабилизирующей добавки. Анализ основан на сопоставлении структурных функций компонентов и систематизации требований к качеству. Недостаточное содержание дроблёных зёрен в щебне из местного гравия рассмотрено во взаимосвязи с устойчивостью минерального каркаса. Производственные мощности, дробильно-сортировочное оборудование и транспортные затраты рассмотрены как факторы технико-экономического выбора. Рекомендуется выбирать материалы по нормативным показателям, совместимости с вяжущим и результатам испытаний готовой смеси, а не только по происхождению или торговому наименованию.*

Ключевые слова: *щебеночно-мастичный асфальтобетон, битум, щебень, дроблёные зёрна, дроблёный песок, минеральный порошок, стабилизирующая добавка, минеральный каркас, контроль качества.*

Abstract. *The article examines the functions of stone matrix asphalt components, their quality indicators and their effects on mixture properties. The aim is to establish interrelated criteria for selecting bitumen, coarse aggregate, crushed sand, mineral filler and stabilizing additives. The analysis compares component functions and systematizes quality requirements. Insufficient crushed particle content in aggregate produced from local gravel is discussed in relation to aggregate skeleton stability. Production capacity, crushing and screening equipment, and transport costs are considered as factors in technical and economic selection. Materials should be selected according to specified quality indicators, binder compatibility and mixture test results, rather than solely by origin or trade name.*

Keywords: *stone matrix asphalt, bitumen, coarse aggregate, crushed particles, crushed sand, mineral filler, stabilizing additive, aggregate skeleton, quality control.*

Kirish

Transport yuklamalari va og‘ir yuk avtomobillari qatnovining ortishi asfaltbeton qoplamaning mustahkamligi hamda deformatsiyaga chidamliligiga yuqori talab qo‘yadi. Chaqiqtosh-mastikali asfaltbetonda (CHMA) bu vazifa yirik donalarning o‘zaro kontaktidan hosil bo‘ladigan mineral karkas va uni biriktiruvchi bitumli mastika orqali bajariladi. Shu sababli qorishma sifati tarkibdagi har bir komponentning alohida xossalari bilan birga ularning o‘zaro muvofiqligiga ham bog‘liq [1].

O‘zbekiston sharoitida komponentlarni tanlash materiallar bazasi, maydalash-saralash imkoniyatlari va tashish xarajatlari bilan bog‘liq. Uzoq masofadan keltirilgan chaqiqtoshning yuqori narxi mahalliy materialdan foydalanish imkoniyatini tekshirishni talab qiladi. Biroq iqtisodiy qulaylik sifat ko‘rsatkichlarini pasaytirish hisobiga ta’minlanmasligi kerak. Maqolaning maqsadi CHMA komponentlarini tanlash mezonlarini va mahalliy xomashyodan foydalanishning texnik shartlarini tizimlashtirishdan iborat.

Asosiy qism

Komponentlarni baholash yondashuvi

Tahlilda organik bog‘lovchi, yirik va mayda mineral to‘ldiruvchilar, mineral kukun hamda stabilizatorning strukturaviy vazifalari qiyoslandi. Mineral karkas siljishga qarshilikni, bitum va kukundan hosil bo‘ladigan mastika donalararo

bog‘lanishni, stabilizator esa mastikaning qorishmada saqlanishini ta’minlashga xizmat qiladi. Bitta komponent xossasini yaxshilash qolgan komponentlarning mosligi tekshirilmasdan butun qorishma sifatini kafolatlamaydi.

Komponentlarga oid mezonlar maqolada asos sifatida qabul qilingan GOST 31015-2002 hamda unda ko‘rsatilgan material standartlari bilan bog‘lab ko‘rib chiqildi [1–3]. Tarkibning yaroqliligi dastlab materiallarning sifat ko‘rsatkichlari, keyin tayyor qorishmaning fizik-mexanik xossalari va qatlamlanishga barqarorligi orqali baholanishi lozim [4].

Bitumning bog‘lovchi vazifasi

Yo‘lbop neft bitumi mineral material yuzasini qoplab, donalarni bir butun kompozitga biriktiradi. Uni tanlashda yo‘lning harorat sharoiti va transport yuklamalari hisobga olinadi. Yuqori haroratda yetarli qovushqoqlikni, past haroratda esa deformatsiyalarni qabul qilish qobiliyatini saqlash talab etiladi. Bitumning yumshash harorati yoki bitta ko‘rsatkichi bilan cheklanish uning ekspluatatsion ishlashini to‘liq tavsiflamaydi.

Qizdirishda bitumning qovushqoqligi kamayib, mineral donalar yuzasini yupqa parda bilan qoplash va qorishmani aralashtirish imkoniyati ortadi. Sovish jarayonida bog‘lovchi donalararo aloqalarni saqlashi kerak. Demak, bitumning termoplastik xususiyati ishlab chiqarishdagi ishlov berish qulayligi bilan qoplamaning xizmat sharoitidagi barqarorligini birgalikda baholashni talab qiladi.

Bitumning moyli fraksiyalari, qatronlari va asfaltenlari o‘rtasidagi nisbat qovushqoqlik, haroratga sezgirlik va tuzilishning barqarorligiga ta’sir qiladi. Moyli fraksiyalar harakatchanlikni, asfaltenlar va qatronlar esa strukturaviy bog‘lanishlarni shakllantirishda ishtirok etadi. Tarkibiy fraksiyalar ulushi bitumning kelib chiqishi va ishlab chiqarish usuliga bog‘liq bo‘lgani uchun yagona foiz oralig‘ini barcha bog‘lovchilarga tatbiq etish to‘g‘ri emas.

Bitumning kimyoviy tavsifida moylar, qatronlar va asfaltenlar bilan birga karbenlar, karboidlar hamda kislotali birikmalar ham ko‘rib chiqiladi. Karben va karboidlarning ortishi mo‘rtlikning kuchayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Moyli fraksiyalar 40–60% atrofida bo‘lgan tarkiblarda ularning ulushi harakatchanlik va yumshash xususiyatlariga ta’sir etadi; ushbu oraliq bitum uchun majburiy sifat me’yori hisoblanmaydi. Bog‘lovchini qabul qilishda tarkibiy tavsif uning markasi va sinov ko‘rsatkichlari o‘rnini bosmaydi.

Mineral yuzaning xususiyati va bitum bilan bog‘lanishi suvga chidamlilik uchun muhimdir. Shu sababli bitumni tanlash chaqiqtosh hamda mineral kukun bilan birgalikda amalga oshiriladi. Polimer modifikatsiyasi bog‘lovchining deformatsion xossalarini yaxshilashi mumkin, biroq bu mineral material sifatini yoki qorishmaning to‘g‘ri dozalangan tarkibini almashtirmaydi.





1-rasm. Yo‘lbop neft bitumi va uni saqlash ko‘rinishi

Chaqiqtoshning sifat mezonlari

CHMA tarkibida chaqiqtosh ulushining 60–80% atrofida bo‘lishi yukni qabul qiluvchi karkasning shakllanishiga xizmat qiladi. Aniq ulush CHMA turi va tanlangan granulometrik tarkibga bog‘liq. Donalarning kubsimon shakli va g‘adir-budur yuzasi o‘zaro tishlashish hamda ichki ishqalanishni kuchaytiradi. Yapaloqsimon va ignasimon donalar esa kontakt tizimining barqarorligiga salbiy ta’sir qilishi mumkin.

GOST 31015-2002ning 5.10.1-bandiga ko‘ra, magmatik va metamorfik jinslardan olingan chaqiqtoshning maydalanish bo‘yicha markasi kamida 1200, cho‘kindi jinslar, shag‘al va metallurgiya shlaklaridan olingan material uchun kamida 1000 bo‘lishi kerak. Yapaloqsimon va ignasimon donalar ulushi 15% dan oshmasligi, shag‘aldan olingan chaqiqtoshda chaqilgan donalar ulushi esa kamida 85% bo‘lishi belgilangan [1]. Ushbu ko‘rsatkichlarni jinsning nomidan kelib chiqib emas, sinov bilan tasdiqlash zarur.

Changsimon va loysimon zarralar bitumning mineral yuzaga bog‘lanishiga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Ularning yo‘l qo‘yiladigan miqdori material turi va markasiga tegishli talablar asosida belgilanadi [2, 3]. Chegaraviy qiymatni belgilashda chaqiqtosh olingan jins va uning mustahkamlik markasiga tegishli me’yor tekshiriladi.



2-rasm. Tog‘ jinslari va shag‘alni maydalashdan olingan chaqiqtosh

Mahalliy chaqiqtoshdan foydalanish shartlari

Mahalliy shag‘aldan ishlab chiqarilgan ayrim materiallarda chaqilgan donalar ulushi 60–80% atrofida bo‘lishi muammo sifatida qayd etiladi. Buni butun respublika mahsulotlariga bir xil tatbiq etish uchun kengroq sinov ma’lumotlari talab etiladi. Biroq mazkur oraliqdagi material uchun 85% mezongacha yetishmovchilik

5–25 foiz punktini tashkil etadi. Demak, faqat tayyor qorishma retseptini o‘zgartirish chaqiqtosh sifatidagi ushbu kamchilikni bartaraf etmaydi.

Daryo va soy o‘zanlaridan olingan xomashyoda mayda toshlarning chaqilmagan holda elakdan o‘tishi ishlab chiqarish sxemasi bilan bog‘liq. Chaqilgan donalar ulushini oshirish uchun xomashyoni saralash, maydalagich rejimini moslashtirish va talabga javob bermagan fraksiyalarni qayta maydalash ko‘rib chiqilishi kerak. Natija ishlab chiqarish partiyalaridan olingan namunalarni tekshirish bilan baholanadi.

Granit, sienit, dolomit yoki boshqa tog‘ jinslarini maydalashdan olingan material ham faqat nomiga ko‘ra sifatli deb qabul qilinmaydi. Jins mustahkamligi, donalar shakli va chang-loy aralashmalari sinov bilan tasdiqlanishi zarur. Xuddi shuningdek, shag‘aldan olingan chaqiqtosh ham normativ ko‘rsatkichlar va tayyor CHMA sinovlari talabga javob berganda qo‘llanishi mumkin. Tanlov ishlab chiqarish hamda logistika xarajatlari bilan birgalikda asoslanadi.

Tog‘ jinslaridan sifatli chaqiqtosh olishda karyerlarning joylashuvi va ishlab chiqarish quvvati, xomashyoning yaroqliligi hamda zamonaviy maydalash-saralash liniyalari bilan ta’minlanganlik birgalikda hisobga olinadi. Bunday quvvatlarning cheklanganligi va uzoq masofaga tashish xarajatlari talab etilgan materialni yetkazib berishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun mahalliy ishlab chiqarishni kengaytirish faqat yangi karyer ochish bilan cheklanmasdan, mavjud xomashyo bazasini baholash va uskunalar samaradorligini oshirishga ham qaratilishi kerak.

Maydalangan qum va mineral kukun

Mayda to‘ldiruvchi yirik donalar orasidagi bo‘shliqlarni to‘ldiradi va granulometrik tarkibni shakllantiradi. CHMA uchun maydalash chiqindisidan olingan qumni oddiy asfaltbetonda qo‘llanishi mumkin bo‘lgan tabiiy qum bilan bir xil baholash to‘g‘ri emas. GOST 31015-2002ning 5.10.2-bandida maydalangan qumning mustahkamlik markasi kamida 1000, bo‘kish usuli bilan aniqlanadigan loysimon zarralar miqdori esa 0,5% dan ko‘p bo‘lmasligi belgilangan [1]. Qumning granulometrik tarkibi va loysimon aralashmalar miqdori alohida baholanib, belgilangan ko‘rsatkichlarga mosligi tekshiriladi.




3-rasm. Maydalangan qum namunalari
Chapda — shag‘aldan, o‘ngda — tog‘ jinsidan olingan qum

Mineral kukun mayda bo‘shliqlarni to‘ldirishi bilan birga bitum bilan mastika hosil qiladi. Uning solishtirma yuzasi va sirt xususiyatlari bog‘lovchi sarfiga hamda mastika qovushqoqligiga ta’sir etadi. Fazalar chegarasidagi adsorbsiya jarayonlari donalararo bog‘lanishni shakllantirishda ishtirok etadi. Mineral zarracha yuzasida hosil bo‘ladigan bitumning adsorbsion qobig‘i mastikaning tuzilishi va mexanik xossalarini shakllantirishda qatnashadi.

Kukun sarfining yetarli emasligi mastika tuzilishini zaiflashtirishi, ortiqcha sarf esa bitum talabini va zichlashga qarshilikni oshirishi mumkin. Shuning uchun kukun miqdori granulometrik tarkib, bitum sarfi va qorishmaning hajmiy ko‘rsatkichlari bilan muvofiqlashtiriladi. Faqat kukunning ko‘pligi qorishmaning zichligi yoki chidamliligi yuqori bo‘lishini anglatmaydi.




4-rasm. Mineral kukun namunalari

Stabillashtiruvchi qo‘shimchalarni tanlash

CHMAda mastikaning nisbatan ko‘pligi uni tashish va yotqizish vaqtida bog‘lovchining oqib ajralish xavfini yuzaga keltiradi. Stabilizator mastikani ushlab turish va qorishmaning qatlamlanishga barqarorligini ta’minlashga xizmat qiladi. Uni polimer modifikator bilan tenglashtirish mumkin emas: stabilizatsiya bir xillikni saqlashga, modifikatsiya esa bog‘lovchining xossalarini o‘zgartirishga yo‘naltiriladi.

TOPCEL, VIATOP, NANOBIT-SD va TECHNOCEL 1004 kabi qo‘shimchalarni baholashda savdo nomi bilan cheklanmasdan, mahsulotning texnik

hujjati, tolali asosining xususiyatlari, namligi, issiqlikka chidamliligi va dozalash sharoiti tekshiriladi. Kimyoviy tabiatiga ko‘ra organik asosli sellyuloza tolalari, mineral asosli shisha yoki bazalt tolalari hamda sintetik polimer tolalarini farqlash maqsadga muvofiq. Bu tasnif material guruhini ifodalaydi; muayyan mahsulotning CHMAga yaroqliligi alohida tekshiriladi. Har qanday polimer granulasi esa avtomatik ravishda CHMA stabilizatori hisoblanmaydi.

GOST 31015-2002 stabilizatorning yaroqliligi va sarfini qorishma xossalari hamda bog‘lovchining oqishiga oid sinovlar bilan asoslashni nazarda tutadi [1, 4]. Yetarli bo‘lmagan sarf mastika ajralishiga, mos kelmagan yoki ortiqcha sarf esa aralashtirish va zichlash sharoitining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin. Shu bois qo‘shimcha dozasi har bir materiallar majmuasi uchun alohida tanlanadi.



a) TOPCEL b) VIATOP c) NANOBIT-SD

5-rasm. Stabillashtiruvchi qo‘shimchalar namunalari

Tahlil natijalari va amaliy tavsiyalar

Komponentlar tahlili CHMA tarkibini alohida materiallarning sifatini ketma-ket tekshirish bilangina cheklab bo‘lmasligini ko‘rsatadi. Chaqiqtosh karkasi, qum-kukun nisbati, bitum sarfi va stabilizator dozasi bir tizim sifatida muvofiqlashtirilishi kerak. Masalan, chaqiqtoshni almashtirish donalar shakli va bo‘shliqlarni o‘zgartiradi; bu esa mastika hajmi va zichlash sharoitini qayta tekshirishni talab qiladi.

Mahalliy materiallardan foydalanishda dastlab chaqiqtoshning mustahkamligi, shakli va chaqilgan donalar ulushi; keyin qum va kukunning sifati; yakunda tanlangan bitum hamda stabilizator bilan tayyorlangan CHMA ko‘rsatkichlari tekshiriladi. Material partiyasi yoki manbasi o‘zgarganda retseptning muvofiqligi qayta baholanadi. Ushbu ketma-ketlik xomashyo xarajatlarini kamaytirishni tayyor qorishma sifatini saqlash bilan bog‘laydi.

Texnik-iqtisodiy tanlovda chaqiqtoshning xarid narxi bilan birga tashish, qo‘shimcha maydalash, saralash va sifat nazorati xarajatlarini hisobga olish lozim. Arzon, ammo chaqilgan donalar ulushi yetarli bo‘lmagan material qo‘shimcha qayta ishlashni talab etishi mumkin. Uzoqdan keltiriladigan tog‘ jinsi chaqiqtoshi esa dastlabki xarajatni oshiradi. Ushbu variantlar talabga mos qorishma olish imkoniyati va ishlab chiqarishning barqarorligi bo‘yicha qiyoslanishi kerak; xizmat muddati

yoki iqtisodiy tejashning aniq miqdorini belgilash uchun alohida hisob va sinov ma’lumotlari zarur.

Amaliy tavsiyalar to‘rtta o‘zaro bog‘liq yo‘nalishni qamrab oladi: yaroqli tog‘ jinslaridan chaqiqtosh ishlab chiqarishni kengaytirish; maydalash-saralash liniyalarini takomillashtirish; qorishma sinovlari bilan asoslangan stabilizatorlarni qo‘llash; material kirimidan tayyor CHMAgacha laboratoriya nazoratini kuchaytirish. Kubsimon donalar karkasning siljishga qarshiligini, mos bitum va mineral kukun mastikaning bog‘lanishini, stabilizator esa uning bir xilligini ta’minlashga xizmat qiladi. Shu bog‘liqlik g‘ildirak izi, suv ta’siridagi yemirilish va yorilishga qarshi choralarni faqat bitta komponent bilan cheklamaslikni ko‘rsatadi.

Xulosa

1. CHMA sifatini komponentlarning alohida xossalari va ularning o‘zaro muvofiqligi belgilaydi. Tarkib tanlash mineral karkas, bitumli mastika va stabilizatorning birgalikdagi ishlashiga asoslanishi kerak.

2. Shag‘aldan olingan mahalliy chaqiqtoshning yaroqliligi uning kelib chiqishi bilan emas, mustahkamligi, donalar shakli va chaqilgan donalar ulushi bilan baholanadi. 85% mezon ta’minlanmagan hollarda ishlab chiqarish sxemasini takomillashtirish va qayta maydalash maqsadga muvofiq.

3. Maydalangan qum va mineral kukun tanlashda CHMAga tegishli talablarni qo‘llash, ularning granulometrik tarkibi va mastika hosil qilish xususiyatlarini bitum sarfi bilan muvofiqlashtirish lozim.

4. Stabillashtiruvchi qo‘shimcha turi va dozasi texnik hujjatlar hamda tayyor qorishmaning qatlamlanishga barqarorligi orqali asoslanishi kerak. Mahalliy xomashyodan foydalanish materiallar va qorishma sinovlari bilan tasdiqlanganda texnik-iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘ladi.

5. Mahalliy xomashyo bazasini rivojlantirishda karyer quvvatlari, zamonaviy maydalash-saralash uskunalari va logistika xarajatlari birgalikda baholanishi zarur. Ishlab chiqarishni kengaytirish laboratoriya nazorati bilan uyg‘unlashtirilganda sifatli CHMA komponentlarini barqaror yetkazib berish uchun sharoit yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

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

2. ГОСТ 8267–93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1994.

3. ГОСТ 3344–83. Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия. — Москва : Издательство стандартов, 1984.

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