OLTINGUGURT VA POLIMER KOMPOZITSIYALARINI STABILIZATOR SIFATIDA YO‘L QURILISH BITUMLARIGA QO‘LLANISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

Raupov Bahodirjon Kenja o‘g‘li

Buxoro Davlat Texnika universiteti neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi kafedrasining tayanch doktoranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada oltingugurt va turli polimer kompozitsiyalarining yo‘l qurilish bitumlariga stabilizator sifatida qo‘llanish texnologiyasi ishlab chiqildi. Tadqiqot natijasida, ushbu stabilizatorlar bitumning issiqlikka chidamliligini, mexanik mustahkamligini va ekologik barqarorligini oshirishi aniqlangan. Metodologiyada eksperimental tahlil va fizik-kimyoviy xossalarini baholash asosida texnologik yechimlar ishlab chiqildi. Natijalar yo‘l qoplamalarining uzoq muddatli xizmat qilishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: bitum, oltingugurt, polimer kompozitsiyalar, stabilizator, yo‘l qurilishi, texnologiya, mustahkamlik.

Аннотация. В данной статье разработана технология нанесения серы и различных полимерных композиций в качестве стабилизаторов на дорожно-строительные битумы. В результате исследований было установлено, что эти стабилизаторы повышают термостойкость, механическую прочность и экологическую устойчивость битума. В методике разработаны технологические решения на основе экспериментального анализа и оценки физико-химических свойств. Результаты показывают, что это может положительно повлиять на долговечность дорожного покрытия.

Ключевые слова: Битум, сера, полимерные составы, стабилизатор, дорожное строительство, технология, долговечность.

Abstract. This article develops a technology for using sulfur and various polymer compositions as stabilizers in road construction bitumens. The research reveals that such stabilizers improve the heat resistance, mechanical strength, and environmental stability of bitumen. The methodology is based on experimental analysis and evaluation of physicochemical properties to propose practical technological solutions. Results indicate a positive effect on the longevity and performance of road pavements.

Keywords: bitumen, sulfur, polymer compositions, stabilizer, road construction, technology, durability.

Kirish

Bugungi kunda yo‘l qurilish materiallarining sifatini oshirish dolzarb masala bo‘lib, ayniqsa, bitum asosidagi materiallarning xizmat muddati va ekologik

ISSN 3030-3907

xavfsizligi muhim ahamiyat kasb etmoqda. An’anaviy bitumlar tez eskiradi, deformatsiyalanadi va harorat ta’siriga chidamsiz bo‘ladi. Shu sababli, ularning tarkibiga stabilizator qo‘shish orqali sifatini oshirish muhim. Oltingugurt va polimer asosidagi kompozitsiyalar ushbu maqsad uchun istiqbolli vositalardan biri sifatida qaralmoqda. Sement betondan farqli o‘laroq, oltingugurt o‘z ichiga olgan beton o‘zining suvni past singdirishi, yuqori suvga chidamliligi, yuqori mustahkamligi va korroziyaga chidamliligi, oltingugurtni bog‘laydigan plastifikatorlarning (xususan, polisulfidlarning) qo‘shilishi kabi maxsus xususiyatlari tufayli ortib bormoqda. Shunday qilib, plastifikatorlar qotishmaning plastik xususiyatlarini oshiradi va yoriqlarni kamaytirishga yordam beradi.

Oltingugurt o‘z ichiga olgan betonning xossalari uning ichki tuzilishining natijasi bo‘lib, hozirda juda ko‘p ilmiy faoliyat olib borilmoqda. To‘ldiruvchi qo‘shilmagan holda, oltingugurt bir xil tuzilishga ega moddadir, ya’ni uning molekulalari bir-biriga nisbatan zich joylashgan. To‘ldiruvchi qo‘lgan oltingugurt molekulalari o‘rganilayotgan bog‘lovchining ichki bo‘shliqlarini to‘ldiruvchi molekulalarni shunday “biriktirib” to‘ldiradiki, undagi g‘ovaklik deyarli sezilmaydi (mikroskop ostida ham). Oltingugurt o‘z ichiga olgan betonlarning ko‘p jihatdan uni qo‘llash sohalariga bog‘liq. Chiqindilarni saqlash, chiqindi suv kollektorlari va boshqa inshootlar uchun asosiy material sifatida oltingugurt o‘z ichiga olgan betondan foydalanish samaralidir.

Adabiyotlar sharhi

Ilmiy manbalarda oltingugurtning bitum tarkibidagi modifikator sifatida qo‘llanilishi bo‘yicha tadqiqotlar mavjud (Nazarov A. va boshq., 2019; Lee et al., 2020). Bu modda bitumning qattiqligini oshiradi, oksidlanishga bardoshlilikni kuchaytiradi. Polimerlar, xususan, SBS (styrene-butadiene-styrene) asosidagi kompozitsiyalar esa elastiklik va termobarqarorlikni ta’minlaydi (Kurbanov R., 2021; Zhang et al., 2022). Shu bilan birga, bu ikki komponentni birgalikda qo‘llash orqali sinergetik ta’sirga erishish mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan, ammo bu borada kompleks texnologik echimlar hali etarlicha ishlab chiqilmagan.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda eksperimental laboratoriya uslublari qo‘llanildi. Namuna sifatida O‘zbekiston bozorida mavjud bo‘lgan yo‘l bitumi olindi. Kompozitsion stabilizatorlar sifatida texnik oltingugurt (99% S) va SBS asosidagi polimerlar ishlatildi. Stabilizatorlar 2–10% gacha miqdorda bitumga qo‘shildi. Tayyor aralashmalar bir qator sinovlardan o‘tkazildi:

- Softening point (R&B usuli)
- Penetratsiya (25°C)
- Ductility (15°C)

ISSN 3030-3907

- Termal sikl testlari (–20°C dan +60°C gacha)

• UV qarishga chidamlilik

Tahlillar O‘zbekiston Respublikasi Davlat standarti va xalqaro ASTM metodikalari asosida amalga oshirildi.

Natijalar va muhokamalar

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, bitumga 5% oltingugurt va 3% polimer kompozitsiyasi qo‘shilganda quyidagi natijalarga erishildi:

Stabilizatorlar bilan modifikatsiyalangan bitumlarning texnologik-eksperimental xossalari

№	Namuna tarkibi	Viskozlik (Pa·s, 135°C)	Sovuqqa chidamlilik (°C)	Termik barqarorlik (°C)	Suvga chidamlilik (%)	Chuqur yoriqlanish qarshiligi (%)
1	Sof bitum	0.45	−5	90	82	40
2	Bitum + 7% oltingugurt	0.58	−8	102	89	55
3	Bitum + 10% oltingugurt	0.62	−10	108	92	60
4	Bitum + 5% polietilen	0.67	−12	115	94	70
5	Bitum + 5% oltingugurt + 5% polietilen	0.72	−15	120	97	80
6	Bitum + 10% oltingugurt + 7% polimer	0.81	−18	125	99	87

• R&B softening point 48°C dan 62°C gacha oshdi.

• Penetratsiya 67dan 45 birlikka tushdi, bu esa qattiqlikni bildiradi.

ISSN 3030-3907

- UV qarishdan keyin namunalar yuzasida yorilish aniqlanmadi.
- Termal sikl testlarida qoplamada deformatsiya kuzatilmadi.

Ushbu natijalar bitumning haroratga chidamliligini va ekologik barqarorligini oshirganini tasdiqlaydi. Shuningdek, oltingugurtning kimyoviy reaktivligi polimer bilan o‘zaro ta’sirga kirishib, barqaror tarmoq hosil qilganligi aniqlanmoqda.

Oltingugurt va polimer kompozitsiyalari asosidagi bitum namunalari fizik-kimyoviy xossalari

№	Namuna nomi	Penetratsiya (0.1 mm)	Yumshash harorati (°C)	Kengayish (sm)	Ulash mustahkamligi (kPa)	Eslatma
1	Sof bitum	85	46	20	120	Nazorat namunasi
2	Bitum + 5% oltingugurt	78	52	18	135	Qisman yaxshilangan
3	Bitum + 10% oltingugurt	70	57	16	145	Yaxshi natija
4	Bitum + 5% polimer	65	58	22	160	Elastiklik ortgan
5	Bitum + 5% oltingugurt + 5% polimer	60	62	25	180	Optimal kompozitsiya
6	Bitum + 10% oltingugurt + 10% polimer	55	66	28	195	Eng samarali natija

Xulosa

Oltingugurt va polimer kompozitsiyalarini stabilizator sifatida bitumga qo‘shish orqali yo‘l qurilish materiallarining fizik-kimyoviy xossalari sezilarli

ISSN 3030-3907

darajada yaxshilanadi. Uzoq muddatli foydalanish va iqlimiy sharoitlarga bardoshlik ta’minlanadi. Bu esa O‘zbekistonning iqlimiga mos, barqaror va ekologik xavfsiz yo‘l qoplamalari ishlab chiqarishga asos yaratadi. Keyingi bosqichda ushbu texnologiyaning sanoat miqyosida qo‘llanishi bo‘yicha tajriba-sinov ishlari olib borilishi rejalashtirilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nazarov A., Karimov O. "Bitum modifikatsiyasi: holati va istiqbollari". Toshkent: Ilm ziyo, 2019.
2. Lee, J., Kim, Y. “Effect of sulfur modifiers on asphalt binder properties.” *Journal of Materials in Civil Engineering*, 2020.
3. Kurbanov R. “Polimer modifikatsiyalangan bitum: ishlab chiqarish va qo‘llanilishi.” Samarqand, 2021.
4. Zhang, L. et al. “SBS-based polymer modified asphalt: A review.” *Construction and Building Materials*, 2022.
5. GOST 22245-90. "Qora neft bitumlari. Texnik shartlar."
6. ASTM D36, D5, D113 – International standards for bitumen testing.

ISSN 3030-3907