

Date: 7th October-2026

MODIFIKATSIYALANGAN BITUM MASTIKALARNING TARKIBI VA
ULARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH

H.O.Salimov

E.R.Panoyev

B.Z.Sharipov

Buxoro davlat texnika universiteti

Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi kafedrası

panoyeverali@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada SBS (stirol-butadien-stirol) blok-sopolimeri bilan modifikatsiyalangan yuqori samarali bitum mastikasi tarkibi ishlab chiqilgan. Neft bitumi asosida polimer, mineral to'ldiruvchi va armaturalovchi tola miqdorining mastikaning yumshash harorati, sovuqqa chidamliligi, penetratsiyasi va suv yutishiga ta'siri o'rganilgan. Optimal tarkib (bitum 50 %, SBS 10 %, ohaktosh kukuni 30 %, bazalt tola 4 %, plastifikator 6 %) yumshash haroratini 112 °C gacha oshirgan, egiluvchanlik haroratini – 32 °C gacha pasaytirgan va suv yutishni 0,15 % gacha kamaytirgan. Natijalar mastikadan tom va poydevor gidroizolyatsiyasida foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: bitum mastikasi, SBS polimer, modifikatsiya, gidroizolyatsiya, yumshash harorati, sovuqqa chidamlilik, penetratsiya.

KIRISH

Bitum mastikalari qurilishda tom qoplamalari, poydevorlar va yer osti inshootlarini namlikdan himoya qilishda keng qo'llaniladi. An'anaviy oksidlangan bitumga asoslangan mastikalar yuqori haroratda oquvchanlik, past haroratda esa mo'rtlik namoyon etadi, bu esa ularning xizmat muddatini cheklaydi. O'zbekiston sharoitida harorat amplitudasi keng (yozda +45 °C dan qishda –20 °C gacha) bo'lganligi sababli, bir vaqtning o'zida issiqbardosh va sovuqqa chidamli bog'lovchilarga ehtiyoj yuqori.

Bu muammoni hal etishning istiqbolli yo'li - bitumni termoelastoplastik polimerlar, xususan SBS blok-sopolimeri bilan modifikatsiyalashdir. SBS bitum matritsasida fazoviy elastik to'r hosil qilib, materialga kauchuksimon elastiklik va keng haroratlar oralig'ida barqarorlik beradi.

Tadqiqotning maqsadi - mahalliy xomashyo asosida yuqori samarali polimer-modifikatsiyalangan bitum mastikasi tarkibini ishlab chiqish va uning asosiy fizik-mexanik ko'rsatkichlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotda quyidagi komponentlardan foydalanildi:

- ❖ Neft yo'l bitumi BND 90/130 (boshlang'ich penetratsiya 95×0,1 mm, yumshash harorati 45 °C);
- ❖ SBS blok-sopolimeri (chiziqli tuzilishli, stirol/butadien nisbati 30/70);
- ❖ Mineral to'ldiruvchi - ohaktosh kukuni (dispersligi < 0,071 mm, 90%);
- ❖ Armaturalovchi bazalt tola (uzunligi 6 mm);
- ❖ Plastifikator - I-40A sanoat moyi;



Date: 7th October-2026

❖ Adgeziya qo'shimchasi - amin asosidagi (0,4%).

Bitum 170 °C gacha qizdirildi, unga SBS bosqichma-bosqich kiritilib, kolloid tegirmonda (3000 ayl/min) 90 daqiqa davomida dispersiyalandi. So'ngra plastifikator, mineral to'ldiruvchi va tola qo'shib, bir jinsli massa olinguncha aralashtirildi. Harorat 180 °C dan oshmasligi nazorat qilindi.

SBS miqdori (6, 8, 10, 12 %) va to'ldiruvchi miqdori (20, 25, 30, 35 %) o'zgartirilib, tarkiblarning to'rt seriyasi tayyorlandi.

Tadqiq qilinadigan bitum mastikaning sinov usullari quyidagilar.

- ❖ Penetratsiya (25 °C) - GOST 11501 / EN 1426;
 - ❖ Yumshash harorati (halqa va shar) - GOST 11506 / EN 1427;
 - ❖ Egiluvchanlik (Fraass) harorati - GOST 11507 / EN 12593;
 - ❖ Elastik uzayish - GOST 11505;
 - ❖ Elastik tiklanish - EN 13398;
 - ❖ Suv yutish (24 soat) - namunani suvda tutib, massa o'zgarishi bo'yicha.
- Har bir ko'rsatkich uch parallel o'lchov o'rtachasi sifatida qabul qilindi.

Natijalar

Polimer ulushi 6 % dan 12 % gacha oshganda yumshash harorati 78 °C dan 121 °C gacha ortdi, egiluvchanlik harorati esa -18 °C dan -34 °C gacha pasaydi (1-jadval). Penetratsiya 62 dan 34×0,1 mm gacha kamaydi, ya'ni material qattiqlashdi.

1-jadval

SBS miqdorining mastika xossalariga ta'siri

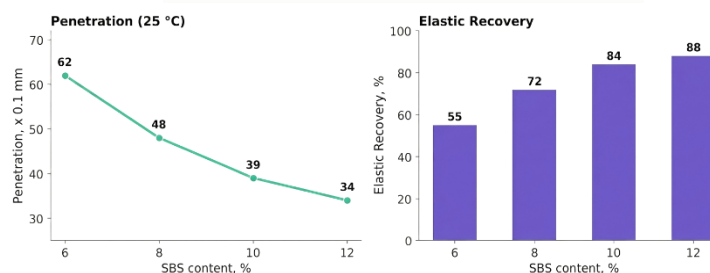
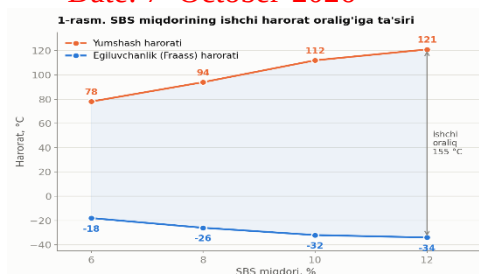
%	Yumshash harorati, °C	Egiluvchanlik harorati, °C	Penetratsiya, ×0,1 mm	Elastik tiklanish, %
6	78	-18	62	55
8	94	-26	48	72
10	112	-32	39	84
12	121	-34	34	88

Ohaktosh kukuni 20 % dan 35 % gacha oshganda yumshash harorati qo'shimcha 8-10 °C ga ortdi va suv yutish 0,28 % dan 0,13 % gacha pasaydi, biroq 35 % da massa qovushqoqligi ortib, ishlov beruvchanlik yomonlashdi.

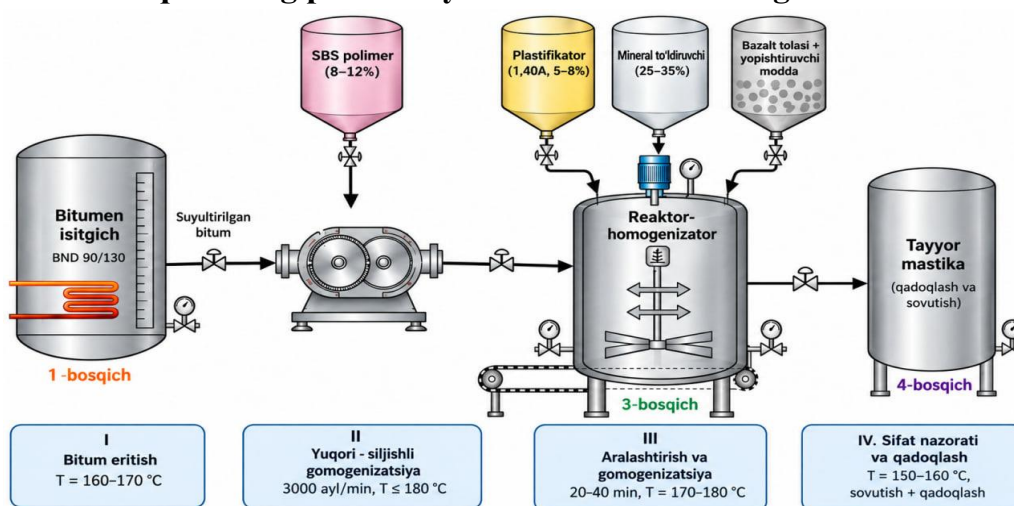
Ko'rsatkichlar majmuasi bo'yicha optimal tarkib aniqlandi: bitum 50 %, SBS 10 %, ohaktosh kukuni 30 %, bazalt tola 4 %, plastifikator 6% (va 0,4 % adgeziya qo'shimchasi). Ushbu tarkib uchun: yumshash harorati 112 °C, egiluvchanlik harorati -32 °C, penetratsiya 39×0,1 mm, elastik tiklanish 84 %, suv yutish 0,15 %.



Date: 7th October-2026



1-rasm. SBS miqdorining peneratsiya va elastik tiklanishiga ta'siri



2-rasm. Yangi tarkibli polimer-modifikatsiyalangan bitum mastikasini olishning texnologik sxemasi va rejim parametrlari

Ushbu texnologik sxemada polimer modifikatsiyalashgan uch fazali jarayoni tasvirlangan:

I-Fazada boshlang'ich bitum qizdiriladi va eritiladi so'ng kolloid tegirmonida bitum va plastifikator yuqori temperaturada yaxshilab aralashtiriladi hamda dispersiyalanadi. Bu polimer bilan bitum aralashuvini ta'minlaydi.

II-Fazada yuqori haroratda gomogenizatsiya boshlanadi. $180-190^{\circ}\text{C}$ da polimer modifikatsirlovchi qo'shiladi so'ng jarayon polimer to'liq erib, butun bitumga singib ketguncha davom etadi.

III-Fazada bitum + polimer aralashmasi reaktor gomogenizatorga o'tadi. So'ng bu yerda past haroratda oxirgi gomogenizatsiya jarayoni bajariladi. $170-180^{\circ}\text{C}$ da polimer modifikatsiya to'liq amalga oshadi. Keyin tayyor plastomer modifikatsiyalangan bitum tayyor mahsulot idishiga o'tkaziladi.

Har bir fazada harorat va bosim me'yorlari nazorat qilinadi. Ushbu texnologik jarayon polimerni bitumga bir tekis singdirish va sifatli modifikatsirlanmish bitum olishni ta'minlaydi.

Date: 7th October-2026

Jarayonning ketma-ket uch fazada o'tkazilishi va aniq parametrlarda boshqarilishi yuqori sifatga erishish imkonini beradi.

1-jadval

Jihoz va qurilmalar va rejim parametrlari

Bosqich	Jihoz va qurilma	Rejim parametrlari	Izoh
I	Bitum isitgich	160-170 °C	Bitumni suyuq holatga o'tkazish, qovushqoqlikni pasaytirish
II	Kolloid tegirmon	3000 ayl/min · 90 daq · ≤180 °C	Yuqori kesish kuchi ostida SBS ni dispersiyalash → faza inversiyasi
III	Reaktor-gomogenizator	170-180 °C · 20-40 daq	Plastifikator, to'ldiruvchi, tola va adgeziya qo'shimchasini kiritib bir jinsli massa olish
IV	Tayyor mahsulot	150-160 °C	Sifat nazorati, qadoqlash

Muhokama. Olingan natijalar SBS ning bitum tarkibida uzluksiz elastik to'r hosil qilishi bilan izohlanadi: polimer konsentratsiyasi ~10% ga yetganda faza inversiyasi ro'y berib, polimer uzluksiz fazaga aylanadi va materialga kauchuksimon xossalalar beradi. Aynan shu bilan yumshash harorati va egiluvchanlik haroratining bir vaqtda yaxshilanishi - an'anaviy oksidlangan bitumga xos bo'lmagan xususiyatga bog'liq.

To'ldiruvchining ijobiy ta'siri uning issiqlikni tarqatuvchi va massani strukturalovchi roldan kelib chiqadi; biroq ortiqcha to'ldiruvchi (>30-35%) qovushqoqlikni oshirib, qoplama zichligini buzadi. Bazalt tola esa yuqori haroratda oqishning oldini oladi va yoriqqa qarshilikni oshiradi.

PMB tipidagi bog'lovchilar uchun optimal tarkib ko'rsatkichlari zamonaviy talablarga javob beradi va material +112 °C gacha issiqda barqaror, -32 °C gacha esa mo'rtlashmasdan ishlaydi. Bu O'zbekistonning keskin kontinental iqlimi uchun ayni muddao.

Xulosa qilib aytganda SBS bilan modifikatsiya bitum mastikasining ishchi harorati oralig'ini sezilarli kengaytiradi. Bunda optimal tarkib (bitum 50%, SBS 10%, to'ldiruvchi 30%, tola 4%, plastifikator 6%) yuqori kompleks ko'rsatkichlarni ta'minlaydi. Ishlab chiqilgan mastika tom va poydevor gidroizolyatsiyasi uchun tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Гуреев А.А., Чернышева Е.А., Коновалов А.А., Кожевникова Ю.В. Производство нефтяных битумов/М.: Изд. Нефть и газ, 2007. - 102 с.

2. Panoyev E.R., Do'stov H.B., Toshboyev S.O'. Gudronni oksidlab bitum olish jarayonini tadqiq qilish "Fan va texnologiyalar taraqqiyoti" Ilmiy-texnikaviy jurnal №3/2026. 184-188 b.

3. ASTM International. *ASTM D5/D5M: Standard Test Method for Penetration of Bituminous Materials*. West Conshohocken, PA, USA.

4. Гадельшин Р.М., Ибрагимова Д.А., Закиева Р.Р., Абделсалам Я.И.И., Петров С.М. Модификация окисленных битумов кислородсодержащими соединениями // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т 17. № 14. С. 451-454.

Date: 7thOctober-2026

5. E.R.Panoyev, G.D.Nurnazirova Buxoro neftni qayta ishlash zavodidagi mazut xomashyosini tadqiq qilish // Konchilik, neft va gazni qayta ishlash, energetika, temir yo‘l va kimyo sanoatlari muammolari, innovatsion va dasturiy yechimlariga bag‘ishlangan respublika ilmiy-amaliy anjuman to‘plami. Buxoro – 2025. 158-161 b.

6. Гохман Л.М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон/Учебно- методическое пособие, Москва, ЗАО «ЭКОН-ИНФОРМ», 2008. - 117 с.

