YO‘L BITUMLARINING PAST HARORATLI XOSSALARINI TAKOMILLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI

С.Хасанов, П.Давронов, У.Уринов

Hozirgi vaqtda asfalt-beton qoplamalarini yaratishda bog‘lovchi sifatida turli xil bitum navlari qo‘llaniladi. Rossiyada an'anaviy ravishda yo‘l qurilishi uchun GOST 22245-90 ga muvofiq ishlab chiqarilgan BND (yo‘l neft bitumi) oksidlangan bitum navlari qo‘llaniladi. Rossiya Federal yo‘l xizmati laboratoriya nazorati, diagnostikasi va sertifikatlash markazi tomonidan o‘tkazilgan sinov natijalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, asfalt-beton aralashmalari uchun ishlatiladigan BND yo‘l bitumining 68 foizi kamida bitta fizik-mexanik xususiyat (masalan, yumshatish nuqtasi, mo‘rtlik harorati va yopishish xususiyatlari) bo‘yicha GOST 22245-90 talablariga javob bermaydi. Bunday bitum, ayniqsa yuqori yoki past haroratlarda ishlatilganda, kerakli xususiyatlar kombinatsiyasiga ega yo‘l qoplamalarini hosil qilmaydi. Bu asfalt-beton qoplamalarining beqarorligining sabablaridan biridir. Shu munosabat bilan, yo‘l qoplamalarining sifati va mustahkamligini oshirishning asosiy yo‘nalishi unga turli xil qo‘shimchalarni kiritish orqali bitumni modifikatsiyalashdir.

Yo‘l bitumining past haroratli xususiyatlarini yaxshilash texnologiyasi bog‘lovchi moddani polimerlar (SBS), kauchuklar yoki plastifikatorlar bilan o‘zgartirishni o‘z ichiga oladi, bu esa mo‘rtlik haroratini pasaytiradi va elastiklikni oshiradi . Yuqori aromatik komponentlar va maxsus qo‘shimchalarning (shu jumladan SBS modifikatorlarining) kiritilishi sovuq iqlim sharoitida asfaltbetonning yorilishga chidamliligini oshiradi.

Past haroratli xususiyatlarni yaxshilashning asosiy usullari:

- **Polimer-bitum bog‘lovchilari (PBB):** Stirol-butadien-stirol (SBS) modifikatorlarini qo‘shish eng samarali usul hisoblanadi. SBS elastiklikni oshiradi, mo‘rtlikni kamaytiradi va qoplamaning mustahkamligini yaxshilaydi.
- **Kauchuklar va elastomerlardan foydalanish:** Kauchuklarning kiritilishi mo‘rtlik haroratini sezilarli darajada pasaytirishga imkon beradi va noldan past haroratlarda yorilishning oldini oladi.
- **Plastiklashtirish (yog‘li qo‘shimchalarni kiritish):** Ixtisoslashgan moylardan foydalanish past haroratlarda bitumning yopishqoqligini kamaytirishga imkon beradi, bu uning elastikligini oshiradi.
- **Yuqori aromatik qo‘shimchalardan foydalanish:** Aromatik birikmalarning kiritilishi bitum uchun zamonaviy talablarga (GOST R 58400.1-2019) muvofiq past haroratga chidamlilikni yaxshilaydi.
- **Butonal NS 198: Stirol-butadien dispersiyasi kabi modifikatorlardan foydalanish** bitum emulsiyalari va bitumning o‘ziga xos xususiyatlarini samarali ravishda yaxshilaydi.

Texnologik effektlar:

- Mo‘rtlik haroratini pasaytirish.
- Nisbiy cho‘zilish va elastiklikning oshishi.
- Qarish va charchoq yuklariga chidamlilikni oshirish.

Bitum - bu uglevodorodlar va ularning kislorod, oltingugurt va azot bilan birikmalari aralashmasidan tashkil topgan murakkab organik moddalarning suyuq, yarim qattiq yoki qattiq birikmasi.

Bitumlar tabiiy kelib chiqishi yoki neft, torf, ko‘mir va slanetsni qayta ishlash natijasida olinishi mumkin.

Bitum xususiyatlarini yaxshilash. Qurilish neft bitum aralashmalarining asosiy qo‘llanilishi hisoblanadi. Materialning ko‘p qirraliligi uni yo‘llarni asfaltlash, tom yopish,

gidroizolyatsiya, muhrlash, quvurlarni himoya qilish va kanallarni asfaltlashda muvaffaqiyatli ishlatishga imkon beradi.

Sovuq iqlim sharoitida bitumdan foydalanish uning past haroratlarda mo‘rtligi bilan cheklangan. Bu bitum asosidagi qoplamalarning tez parchalanishiga va xom ashyoning haddan tashqari iste'mol qilinishiga olib keladi. Bitum shuningdek, ultrabinafsha nurlari va katta harorat tebranishlari ta'sirida tez qariydi. Bitum aralashmalarining kamchiliklarini bartaraf etish uchun bir nechta usullar qo‘llaniladi.

1. Bitumning ishlash xususiyatlarini maxsus qo‘shimchalar qo‘shish orqali yaxshilash mumkin. Masalan, kauchuk qo‘shilishi uning mo‘rtlik haroratini pasaytiradi va shu bilan birga uning issiqlikka chidamliligini oshiradi.

2. Polimerlar yo‘l bitum aralashmalarini modifikatsiyalash uchun ishlatiladi. Ular yo‘l qoplamasining xizmat qilish muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Ushbu xulosa modifikatsiyalangan bitum yordamida qurilgan yo‘llarning uzoq muddatli kuzatuvlariga asoslangan. Yaxshilangan formulalar deformatsiya, suvga chidamlilik, mustahkamlik va boshqa parametrlarga ham ijobiy ta'sir ko‘rsatadi.

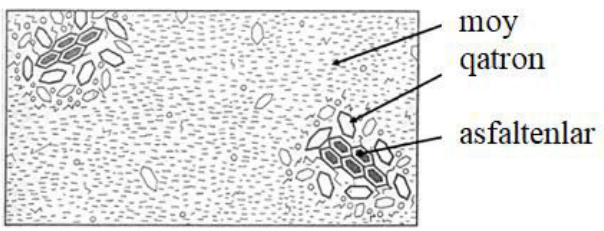
Dastlab, polimerlar qo‘shilishi bilan bitumning yaxshilangan ishlashi material komponentlari o‘rtasida kimyoviy bog‘lanishlarning hosil bo‘lishi bilan bog‘liq deb hisoblangan. Biroq, IQ spektroskopiyasi yordamida o‘tkazilgan tadqiqotlardan so‘ng, ular o‘rtasida hech qanday o‘zaro ta'sir mavjud emasligi aniqlandi.

Ushbu masalani optik va elektron mikroskopiya usullaridan foydalangan holda yanada o‘rganish yangi natijalar berdi. Sinovlar bitum va polimer komponentlarining zarrachalar hajmining taqsimlanishini aniqladi. Polimerning kichik bir qismi bitumning past molekulyar tarkibiy qismi bo‘lgan moylarda eriy oladi.

Qo‘shilgan polimer miqdori oshgani sayin, u bitum emulsiyasi ichida bog‘lanmagan zarrachalar sifatida tarqaladi. Agar polimer miqdori 5% dan 10% gacha bo‘lsa, qo‘shimcha agregatsiya tufayli zarrachalar hajmining oshishiga olib keladi. 15% da bu bo‘shashgan, to‘rsimon tuzilish hosil bo‘lishiga olib keladi. 25% dan yuqori bo‘lsa, bitum polimer komponentining strukturaviy hujayralariga kiritiladi va natijada fazaviy inversiya yuzaga keladi.

Polimer qo‘shimchalaridan tashqari, bitumga plastiklashtiruvchi va stabillashtiruvchi qo‘shimchalar ham kiritilishi mumkin. Birinchisi past haroratga chidamli moylar yoki oligomerlardir. Issiqlikka chidamliligini pasaytirish orqali ular bitum aralashmalarining past haroratda foydalanish qulayligini oshiradi. Ikkinchi turdagi qo‘shimchalar bitumning oquvchanligini kamaytiradigan mineral kukunlardir.

Energy-Efficient Bitumen Technologies mahsulotlari va xizmatlari haqida qo‘shimcha ma'lumot olish uchun biz bilan telefon, elektron pochta orqali yoki fikr-mulohaza shaklidan foydalanib bog‘laning. Barcha aloqa ma'lumotlarini tegishli bo‘limda topish mumkin.



Rulo tom yopish va gidroizolyatsiya materiallarini ishlab chiqarish uchun neftni qayta ishlashdan olingan sun'iy bitum ishlatiladi.

Bitum rulonli materiallarini ishlab chiqarish uchun 2 turdagi bog‘lovchi moddalar qo‘llaniladi:

- oksidlangan bitum asosida;
- bitum-polimer bog‘lovchi.

Oksidlangan bitum

Oksidlangan bitum bitumning yumshatish nuqtasini oshirishning eng arzon usuli - oksidlanishdir. Bu jarayon bitumda qattiq asfalten tuzilishini hosil qiladi.

Bunday struktura hosil bo‘lganda, aralashmaning yopishqoqligi keskin oshadi (bu penetratsiyaning pasayishi bilan tasdiqlanadi) va uning qattiqligi oshadi. Tabiiyki, uning deformatsiya xususiyatlari va egiluvchanligi ham sezilarli darajada pasayadi.

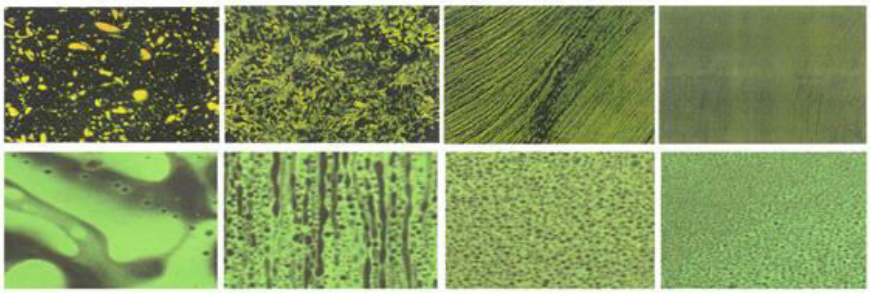
Bitum-polimer bog‘lovchi. Polimerlar bilan modifikatsiyalanganida, bitumning xususiyatlari ularga polimer modifikatorining xususiyatlariga o‘xshash yangi xususiyatlarni berishi tufayli o‘zgaradi.

Bitum o‘zining dastlabki plastikligini saqlab qoladi va aralashma polimerning noyob xususiyatlarini meros qilib oladi.

SBS bilan modifikatsiyalangan bitum. Stirol-butadien-stirolni bitumga qo‘shish orqali ishlab chiqariladi. SBS - bu termoplastik elastomer sifatida tasniflangan sun'iy kauchuk bo‘lib, u elastik "prujina" vazifasini bajaradigan polibutadien bilan bog‘langan polistirol bloklaridan iborat.

Bitumga qo‘shilganda, polimer aromatik moy birikmalarini adsorbsiyalaydi va ularni shishiradi. SBS bitumning xususiyatlariga faol ta'sir qiladi, uning mo‘rtlik haroratini (-35°C gacha) pasaytiradi va yumshatish haroratini (+110°C gacha) oshiradi.

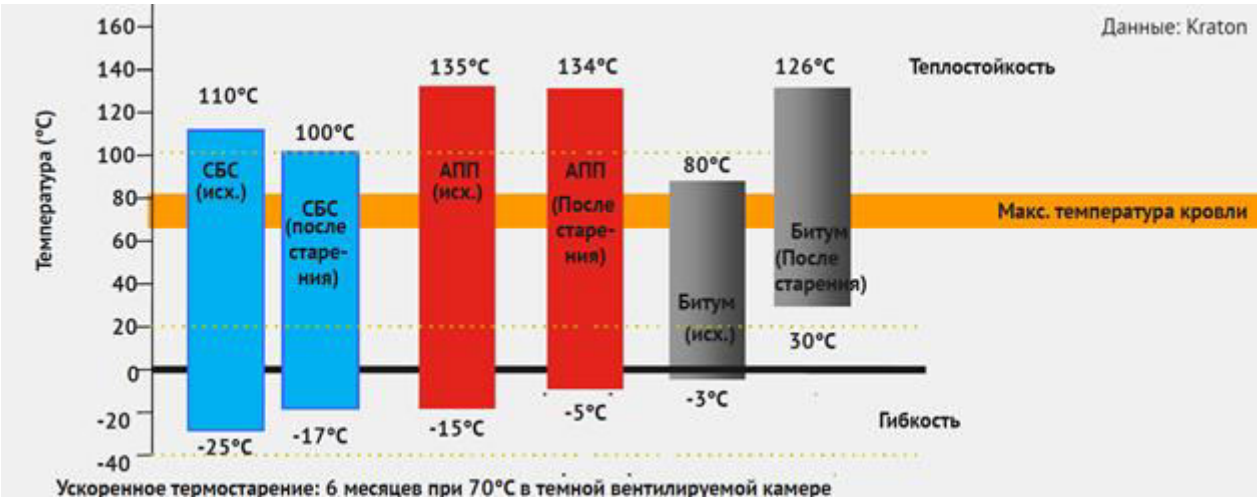
SBS polimerini bitum bilan aralashtirish:



Bundan tashqari, SBS bilan modifikatsiyalangan bitum yuqori elastiklik bilan ajralib turadi (uzilish paytida cho‘zilish 600% dan ortiq).

APP bilan modifikatsiyalangan bitum

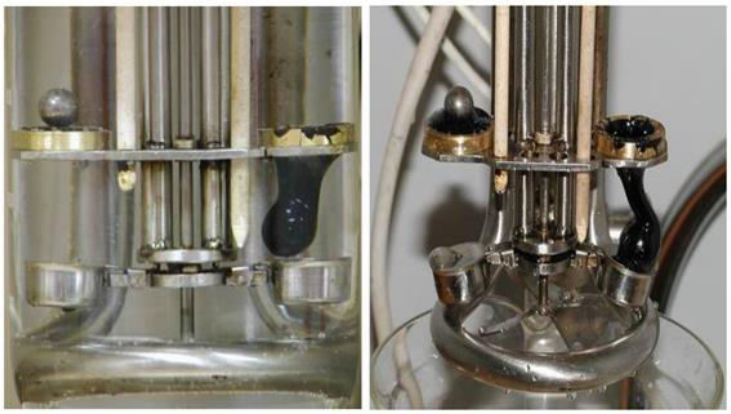
Bitum massasiga ataktik va izotaktik polipropilen (polipropilen izomerlari) kiritish orqali olinadi.



Bitum bog‘lovchisining asosiy xususiyatlari

Bog‘lovchi moddaning yumshatish harorati. Qizdirilganda, bitum va bitum bog‘lovchi moddalar asta-sekin suyuq holatga keladi.

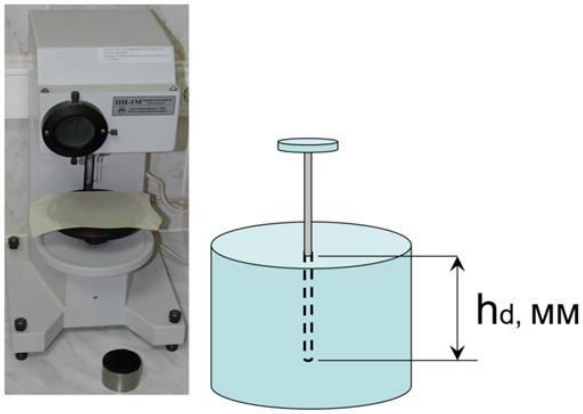
Bitumning yumshatish harorati - bu bitumning nisbatan qattiq holatdan suyuq holatga o‘tish harorati.



Penetratsiya

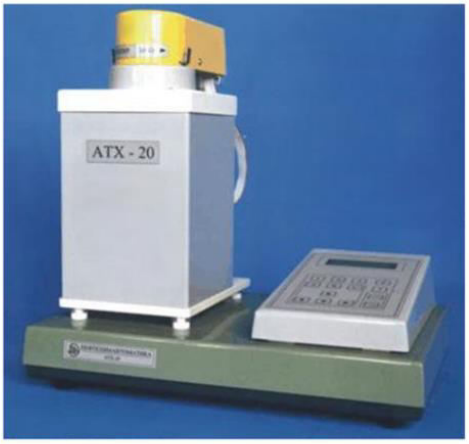
Muayyan diametrdagi ignaning teshib o‘tadigan chuqurligi (og‘irligi 100 g 5 soniyada, diametri 1 mm).

Kirish chuqurligi bitumning yumshoqligini tavsiflaydi.



Mo‘rtlik harorati

Qisqa muddatli yuk ostida bog‘lovchi moddaning yo‘q qilinadigan harorati.



Fraass mo‘rtlik harorati - bu 11 soniya yuklanish davomiyligi ostida bitumning elastiklik moduli hamma uchun bir xil va 11 MPa ga teng bo‘lgan harorat.

APP bitumda juda oson eriydi va yuqori sifatli material ishlab chiqarish uchun yuqori tezlikdagi mikser yetarli. Aralashtirilganda, polimer va unda erigan yog‘lar mayda bitum zarralari atrofida himoya qoplamini hosil qiladi.

Polimer bitumda qanchalik bir tekis taqsimlansa, bitumning erta qarishdan himoyasi shunchalik yuqori bo‘ladi.

Bitum-polimer materiallarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan APP-modifikatsiyalangan aralashmalar +140°C gacha bo‘lgan yuqori yumshatish nuqtasiga va taxminan 150% uzilishda nisbatan past cho‘zilishga ega. Ularning Fraass mo‘rtlik harorati -15 dan -20°C gacha.

APP bitumlari ultrabinafsha nurlanishiga yuqori qarshilik, shuningdek, ishqorlar va kislotalarga kimyoviy bardosh (o‘rtacha elastikligi=150%), mo‘rtlilik harorati=-20^{0}C, yumshash harorati= +140^{0}C gacha; SBS-modifikatsiyalangan bitumlarga nisbatan yuqori issiqlik qarshiligi bilan ajralib turadi (cho‘ziluvchanligi=600% dan katta, mo‘rtlilik harorati= –35^{0}C, yumshash harorati= +110^{0}C gacha).

Bitum-polimer bog‘lovchilariga asoslangan materiallar bog‘lovchining yuqori fizik va mexanik xususiyatlariga ega (egiluvchanlik va issiqlikka chidamlilik o‘rtasidagi kengroq diapazon), bu esa tomlar va poydevorlarda yaxshiroq chidamlilikni ta'minlaydi.

SBS modifikatorli materiallar mo‘'tadil iqlim sharoitida foydalanish uchun tavsiya etiladi; material egiluvchan, elastik bo‘lib qoladi va sovuqda yorilib ketmaydi, shu bilan birga uning issiqlikka chidamliligi yuqori bo‘lib qoladi.

APP modifikatoriga ega materiallar issiq iqlim sharoitida (janubiy mintaqalarda) foydalanish uchun tavsiya etiladi, bu yerda materialning issiqlikka chidamliligi va egiluvchanligi juda muhimdir.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси” тўғрисидаги Фармони (“Халқ сўзи”, газетаси, 2017 йил, 8 февраль)
2. Шурупов СВ. Углубленная переработка углеводородов//Газовая промышленность, 2003, №10. - С. 74-79.
3. Мальковский П.А. Совершенствование технологий и аппаратов переработки газовых конденсатов: Диссертация на соискание ученой степени доктора техн. наук.-Казанский государственный технологический университет, Казань, 2003, 43 с.
4. Ахметов А.Ф., Каратун О.Н. Превращение прямогонных бензиновых фракций на модифицированных пентасилсодержащих катализаторах // Химия и технология топлив и масел. - 2002, № 3, С. 30-32.
5. Ахметов А.Ф., Каратун О.Н. Стабильность пентасилсодержащих катализаторов при превращении прямогонных бензиновых фракций // Химия и технология топлив и масел. - 2002, № 6, С. 24-25.