

## SURKOV MATERIALLARINING QOVUSHQOQLIK XUSUSIYATLARINI YAXSHILOVCHI POLIMER MODIFIKATORLAR TEXNOLOGIK JARAYONI

**Xo'jaqulov Kamoliddin Ramazanovich**

*Texnika fanlari bo'yicha PhD, Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti*

**Qurbonova Gulchexra Rayimovna**

*Buxoro davlat texnika universiteti assistenti*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada surkov materiallarining qovushqoqlik (viskoelastik) xususiyatlarini yaxshilashda polimer modifikatorlarning roli va ularning texnologik jarayoni batafsil tahlil qilinadi. Surkov materiallari qurilish va izolyatsiya sohaslarida keng qo'llaniladi va ularning sifat ko'rsatkichlari, xususan qovushqoqlik darajasi, materialning ishlash muddati hamda mexanik xususiyatlariga bevosita ta'sir qiladi. Polimer modifikatorlar surkovlarning molekulyar strukturasi o'zgartirib, elastiklik, chidamlilik va haroratga chidamlilik kabi muhim parametrlarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Maqolada polimer modifikatorlarni tanlash mezonlari, ularni surkov materialiga qo'shish texnologik bosqichlari, shuningdek, modifikatsiyalangan surkovlarning qovushqoqlik xususiyatlarini o'lchash va nazorat qilish usullari yoritilgan. Mazkur texnologiya qurilish materiallari sifatini oshirish va uzoq muddat xizmat qilish imkonini beradi, shu bilan birga qurilish sohasida innovatsion yechimlarni joriy etishga xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** texnologik jarayon, surkov materiallari, qovushqoqlik xususiyatlari, polimer modifikatorlar, viskoelastiklik, qurilish materiallari, elastiklik, modifikatsiya.

**Аннотация.** В данной статье подробно анализируется роль полимерных модификаторов и технологический процесс их применения для улучшения вязкоэластичных свойств мастичных материалов. Мастичные материалы широко применяются в строительстве и изоляции, а их качественные показатели, в частности уровень вязкости, напрямую влияют на срок службы и механические характеристики материала. Полимерные модификаторы изменяют молекулярную структуру мастик, оказывая положительное влияние на такие важные параметры, как эластичность, прочность и термостойкость. В статье освещены критерии выбора полимерных модификаторов, технологические этапы их добавления в мастичные материалы, а также методы измерения и контроля вязкоэластичных свойств модифицированных составов. Данная технология способствует повышению качества строительных материалов и продлению их срока эксплуатации, а также способствует внедрению инновационных решений в строительной отрасли.

**Ключевые слова:** технологический процесс, мастичные материалы, вязкоэластичные свойства, полимерные модификаторы, вязкость, строительные материалы, эластичность, модификация.

**Annotation.** *This article provides a detailed analysis of the role of polymer modifiers and the technological process of their application in improving the viscoelastic properties of mastic materials. Mastic materials are widely used in construction and insulation, and their quality indicators—particularly viscosity—directly affect the service life and mechanical properties of the material. Polymer modifiers alter the molecular structure of mastics, positively influencing key parameters such as elasticity, durability, and temperature resistance. The article highlights the criteria for selecting polymer modifiers, the technological stages of incorporating them into mastic materials, as well as the methods for measuring and controlling the viscoelastic properties of the modified mastics. This technology contributes to improving the quality and longevity of construction materials and supports the implementation of innovative solutions in the construction industry.*

**Keywords:** *technological process, mastic materials, viscoelastic properties, polymer modifiers, viscosity, construction materials, elasticity, modification.*

**Kirish.** Surkov materiallari — qurilish, gidroizolyatsiya va issiqlik izolatsiyasi sohalarida keng qoʻllaniladigan muhim qurilish materiallaridan biridir. Ular bino va inshootlarning tashqi muhit omillaridan himoya qilishda, suv oʻtmaslik xususiyatlarini taʼminlashda va mustahkam qoplamalar yaratishda katta ahamiyatga ega. Surkovlarning asosiy ishlash koʻrsatkichlaridan biri — ularning qovushqoqlik, yaʼni viskoelastik xususiyatidir. Qovushqoqlik materialning elastiklik va yopishqoqlik darajalarini belgilab, uning mexanik va fiziko-kimyoviy xususiyatlarini shakllantiradi. Zamonaviy qurilish talablari va texnologiyalari surkov materiallaridan yuqori sifat va samaradorlikni talab qiladi. Bunga erishish uchun surkovlarning qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilash, ularning chidamliligi, elastikligi va harorat oʻzgarishlariga nisbatan barqarorligini oshirish zarurati tugʻildi. Anʼanaviy surkov materiallari baʼzan haddan tashqari qattiqlashishi yoki aksincha, koʻp choʻzilishi natijasida oʻz xususiyatlarini yoʻqotishi mumkin. Shu bois, ularning ish faoliyatini yaxshilash uchun polimer modifikatorlardan foydalanish texnologiyasi keng qoʻllanilmoqda.

Polimer modifikatorlar — bu surkovlarga qoʻshilganda molekulyar strukturasi oʻzgartirib, uning viskoelastik xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydigan maxsus kimyoviy birikmalardir. Ular surkovlarning elastiklik darajasini oshirish, mexanik mustahkamlikni yaxshilash, past va yuqori haroratlarda barqaror ishlash imkoniyatini taʼminlashda muhim rol oʻynaydi. Ushbu maqolada surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilovchi polimer modifikatorlar texnologik jarayoni batafsil koʻrib

chiqiladi. Texnologiyaning asosiy bosqichlari, modifikatorlarning surkov materiallariga ta'siri va ishlab chiqarishda yuzaga keladigan muhim jihatlar tahlil qilinadi. Bu esa qurilish sanoatida sifatli va chidamli surkov mahsulotlarini yaratish imkonini beradi.

**Polimer modifikatorlar va ularning roli.** Polimer modifikatorlar surkov materiallariga qo'shilganda, ular materialning molekulyar tuzilishini o'zgartirib, qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilaydi. Bu modifikatorlar quyidagi afzalliklarni beradi:

- Yaxshilangan elastiklik va cho'zilish qobiliyati
- Keng harorat oralig'ida barqarorlik
- Kuchaytirilgan yopishqoqlik va suvga chidamlilik
- Mexanik shikastlanishlarga qarshi chidamlilik

#### **Texnologik jarayonning bosqichlari:**

1. Polimer modifikatorni tanlash. Surkov materialining maqsad va sharoitlariga qarab, turli polimer modifikatorlar tanlanadi. Masalan, styren-butadien-kauçuk (SBK), polibutadien, yoki akril modifikatorlar keng qo'llaniladi.

2. Modifikatorni eritish va aralashtirish. Tanlangan polimer modifikator avval eritiladi yoki dispersiyaga aylantiriladi. So'ngra, surkov asosiga aniq dozalarda kiritilib, yuqori tezlikda aralashtiriladi. Bu bosqichda materialning bir hil massaga aylanishi muhim.

3. Qovushqoqlik parametrlarini o'lchash va nazorat qilish. Aralashma tayyor bo'lgach, uning qovushqoqlik ko'rsatkichlari maxsus uskunalar yordamida sinovdan o'tkaziladi. Kerak bo'lsa, modifikator miqdori yoki turi o'zgartiriladi.

4. Yakuniy mahsulotni qadoqlash va saqlash. Polimer modifikator bilan yaxshilangan surkov materiallari sifat nazorati va standartlarga muvofiqligi tekshirilgandan so'ng, qadoqlanadi va omborlarga jo'natiladi.

Polimer modifikatorlar surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi, bu esa ularning chidamliligi, moslashuvchanligi va uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi. Zamonaviy qurilish va sanoatda yuqori sifatli surkov mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun polimer modifikatorlardan foydalanish texnologiyasi muhim ahamiyat kasb etadi. Surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilash masalasi qurilish va sanoat sohalarida juda dolzarb hisoblanadi. Ushbu xususiyatlarning yaxshilanishi materialning ish faoliyatini sezilarli darajada oshiradi, ya'ni u yuqori mexanik kuchga, elastiklikka va turli tashqi ta'sirlarga chidamlilikka ega bo'ladi. Polimer modifikatorlardan foydalanish texnologiyasi surkovlarning qovushqoqlik parametrlarini moslashuvchan va barqaror holatda saqlashga imkon beradi. Bu esa ularni keng harorat diapazonida va nam sharoitlarda samarali foydalanishga moslashtiradi.

Zamonaviy qurilish talablariga javob beradigan sifatli surkov materiallarini ishlab chiqarishda polimer modifikatorlar katta imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, polimer modifikatorlarning turli turlari va ularni qo'llash usullari hali ham ilmiy va amaliy jihatdan chuqurroq o'rganishni talab qiladi. Texnologik jarayonlarni optimallashtirish, modifikatorlarning miqdori va turini aniqlash surkovlarning sifatini yanada oshirish imkonini beradi. Kelajakda surkov materiallarining yangi polimer modifikatorlari bilan modifikatsiyasi va ularni sanoat miqyosida keng qo'llash orqali qurilish materiallari sifatining yangi darajasiga erishish mumkin. Shu bois, ushbu sohada ilmiy tadqiqotlar va tajribalar davom ettirilishi, yangi innovatsion texnologiyalar joriy etilishi muhimdir.

**Adabiyotlar tahlili.** Surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilashga oid ilmiy adabiyotlarda polimer modifikatorlarning samaradorligi va ularning texnologik jarayoni keng yoritilgan. Turli tadqiqotlar natijalari polimer modifikatorlarning surkov materiallarining elastiklik, chidamlilik va haroratga chidamliligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatadi. Masalan, Ivanov va boshq. (2018) surkovlarga styren-butadien-kauçuk (SBK) asosidagi modifikatorlarni qo'shish natijasida materialning qovushqoqlik ko'rsatkichlari yaxshilanganini ta'kidlaydi. Ularning tadqiqotida modifikatsiyalangan surkovlar past haroratda qattiqlashmay, yuqori haroratda esa deformatsiyaga chidamli ekanligi aniqlandi.

Shuningdek, Tursunov (2020) polimer modifikatorlarning molekulyar strukturasi e'tibor qaratib, ularning surkovlar ichidagi dispersiyasi va aralashish darajasining material xususiyatlariga ta'sirini tahlil qilgan. Maqolada samarali dispersiya natijasida qovushqoqlikning optimal darajada ushlab turilishi va materialning mexanik kuchi oshishi ko'rsatildi. Boshqa bir tadqiqotda, Karimova va boshq. (2019), akril asosidagi polimer modifikatorlarning surkovlarda qo'llanilishi natijasida gidroizolyatsiya xususiyatlari va qovushqoqlik o'zgarishlari o'rganilgan. Ular modifikatorlarning suv o'tkazmaslik xususiyatlarini yaxshilash bilan birga, mexanik chidamlilikni ham oshirishini qayd etgan.

Adabiyotlarda qayd etilgan asosiy muammo — polimer modifikatorlarning optimal miqdorini va texnologik shart-sharoitlarini aniqlashdir. Bu esa surkov materiallarining sifat va ishlash muddatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, mavjud tadqiqotlar polimer modifikatorlarni surkovlarga kiritishda jarayonni mukammallashtirish va ularni sinovdan o'tkazish metodlarini takomillashtirishga qaratilgan. Umuman olganda, adabiyotlarda surkov materiallarini polimer modifikatorlar yordamida yaxshilash texnologiyasi istiqbolli yo'nalish sifatida baholanmoqda va bu borada yangi ilmiy izlanishlar davom ettirilmoqda.

**Tadqiqot muhokamasi.** Ushbu tadqiqot surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilashda polimer modifikatorlarning samaradorligini va ularning

texnologik jarayonini o'rganishga qaratilgan. Olingan natijalar ko'rsatdiki, polimer modifikatorlar surkovlarning molekulyar tuzilishini o'zgartirish orqali ularning viskoelastik xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bu esa materialning elastiklik darajasi va mexanik chidamliligini oshirishga olib keladi. Polimer modifikatorlarning turli turlari va ularning qo'shilish dozasi qovushqoqlik parametrlariga turlicha ta'sir qiladi. Masalan, styren-butadien-kauçuk (SBK) modifikatorlari surkovlarning past haroratlarda qattiqlashishini kamaytirib, ularni ko'proq moslashuvchan qiladi. Bu esa ayniqsa sovuq iqlim sharoitida ishlatiladigan surkov mahsulotlari uchun muhimdir. Shu bilan birga, akril asosidagi modifikatorlar suvga chidamlilik va gidroizolyatsiya xususiyatlarini yaxshilashda katta rol o'ynaydi.

Texnologik jarayon bosqichlarida modifikatorning eritilishi va surkov asosiga aralashishi juda muhim hisoblanadi. Aralashtirishning yuqori sifatda bajarilishi modifikator molekularining surkov ichida bir hil taqsimlanishini ta'minlaydi, bu esa materialning barqaror va mustahkam xususiyatlarini yaratadi. Agar aralashtirish yetarli darajada bo'lmasa, modifikatorlar aglomeratsiyaga uchraydi va surkovning sifat ko'rsatkichlari pasayishi mumkin. Shuningdek, modifikatorlarning optimal miqdorini aniqlash muhim masaladir. Juda ko'p modifikator qo'shish surkovning boshqa muhim xususiyatlariga, masalan, yopishqoqlik va qattqlikka salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, laboratoriya sharoitida qovushqoqlik, elastiklik va boshqa parametrlarni sinovdan o'tkazish asosida optimal dozani belgilash zarur. Ushbu tadqiqot natijalari qurilish sanoatida surkov materiallarini yanada samarali ishlab chiqarish va ularni yuqori sifatli qilish uchun yangi texnologiyalarni ishlab chiqish imkonini beradi. Polimer modifikatorlarning doimiy takomillashuvi va ularni qo'llash usullarining rivojlanishi surkovlarning ishlash muddatini oshirish va ularni turli sharoitlarda keng qo'llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

**Xulosa.** Surkov materiallarining qovushqoqlik xususiyatlarini yaxshilashda polimer modifikatorlarning qo'llanilishi samarali natijalar beradi. Polimer modifikatorlar surkovlarning molekulyar tuzilishini o'zgartirib, ularning elastiklik, mexanik chidamlilik va haroratga chidamlilik kabi asosiy texnik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, modifikatorlarning turi va miqdorini to'g'ri tanlash hamda texnologik jarayonlarni optimallashtirish surkov materiallarining sifatini yaxshilashda muhim omillardir. Texnologik jarayonning har bir bosqichi — modifikatorni eritish, surkov asosiga aralashtirish va qovushqoqlik parametrlarini sinovdan o'tkazish — mahsulotning barqaror va yuqori sifatli bo'lishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, modifikatsiyalangan surkovlar qurilish sohasida uzoq muddatli va ishonchli ishlashni kafolatlab, yangi texnologik yechimlar joriy etilishiga imkon yaratadi. Kelgusida polimer modifikatorlar bilan surkov materiallarini yanada mukammallashtirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari davom ettirilishi, texnologik jarayonlarni yanada

takomillashtirish orqali yuqori sifatli va ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarilishi muhim ahamiyatga ega.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Ivanov, A. V., Petrov, S. M., & Kuznetsova, N. I. (2018). *Styrene-butadiene rubber modifiers in bitumen materials: Effects on rheological properties*. Journal of Construction Materials Science, 12(3), 45-53.
2. Tursunov, R. A. (2020). *Influence of polymer modifiers on the molecular structure and viscoelastic properties of roofing materials*. Uzbek Journal of Polymer Science, 8(1), 22-30.
3. Karimova, D. S., & Ahmedov, B. K. (2019). *Acrylic polymer modifiers in waterproofing bituminous materials: Performance and durability*. International Journal of Building Materials, 15(4), 101-110.
4. Sulstonov, M. R., & Rakhimov, N. N. (2021). *Technological aspects of polymer modification in roofing materials production*. Proceedings of the National Construction Conference, 3, 77-85.
5. Lee, J. H., & Kim, S. W. (2017). *Polymer modification of bitumen: A review on rheological improvements*. Construction and Building Materials, 140, 283-292.