



**SURKOV MATERIALLARINING QOVUSHQOQLIGINI YAXSHILASHDA  
POLIMER MODIFIKATORLARNI QO'LLASH INNOVATSIYALARI**

**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 qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarning innovatsion qo'llanilishi tahlil qilinadi. Polimer modifikatorlar surkovning fizik, mexanik va kimyoviy xususiyatlarini yaxshilash orqali uning bardoshlilik va xizmat muddatini uzaytirishga imkon beradi. Maqolada nano-polimerlar, ekologik toza va ko'p funktsiyali modifikatorlar kabi yangi texnologiyalar va ularning qurilish materiallariga ta'siri haqida ma'lumot berilgan. Bu yondashuvlar zamonaviy qurilish sohasida surkov sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

**Kalit so'zlar:** Surkov materiallari, qovushqoqlik, polimer modifikatorlar, nano-polimerlar, qurilish materiallari, innovatsiyalar, bardoshlilik, ekologik toza modifikatorlar.

**Аннотация.** В данной статье анализируется инновационное применение полимерных модификаторов для улучшения вязкости сурковых материалов. Полимерные модификаторы позволяют повысить физические, механические и химические свойства сурков, что способствует увеличению их прочности и срока службы. В статье представлены сведения о новых технологиях, таких как нанополимеры, экологически чистые и multifunctional модификаторы, а также их влияние на строительные материалы. Такие подходы имеют важное значение для повышения качества сурков в современной строительной отрасли.

**Ключевые слова:** сурковые материалы, вязкость, полимерные модификаторы, нанополимеры, строительные материалы, инновации, прочность, экологически чистые модификаторы.

**Annotation.** This article analyzes the innovative application of polymer modifiers to improve the viscosity of surkov materials. Polymer modifiers enhance the physical, mechanical, and chemical properties of surkov, enabling increased durability and extended service life. The article provides information about new technologies such as nano-polymers, environmentally friendly, and multifunctional modifiers, as well as their impact on construction materials. These approaches play an important role in improving the quality of surkov in modern construction.

**Keywords:** Surkov materials, viscosity, polymer modifiers, nano-polymers, construction materials, innovations, durability, environmentally friendly modifiers.

**Kirish.** Surkov materiallari qurilish va yo'lsozlik sohalarida eng ko'p ishlatiladigan materiallardan biri hisoblanadi. Ular ko'pincha yo'l qoplamalari, binolarning asoslari, suv



o'tmaydigan qoplamalar va boshqa ko'plab qurilish ob'yektlarida qo'llaniladi. Surkovning asosiy xususiyati uning yuqori qovushqoqligi — ya'ni materialning zichligi, mustahkamligi va elastikligi bilan bog'liq xususiyatlari hisoblanadi. Biroq, surkovning qovushqoqligi tabiiy sharoitlar, masalan, haroratning o'zgarishi, namlik, ultrabinafsha nurlari ta'sirida pasayishi mumkin. Bu esa surkovning bardoshliligi va xizmat muddatini qisqartiradi, qurilish sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. So'nggi yillarda qurilish materiallarini yaxshilash, ularning sifatini oshirish maqsadida turli qo'shimchalar, xususan, polimer modifikatorlar keng qo'llanila boshlandi. Polimer modifikatorlar surkov tarkibiga kiritilganda, materialning strukturasi yaxshilanadi, uning mexanik va kimyoviy xususiyatlari sezilarli darajada oshadi. Shu tariqa, polimer modifikatorlar yordamida surkovning qovushqoqligini yaxshilash va uni uzoq muddat davomida yuqori sifatda saqlash mumkin bo'ladi.

Ushbu maqolada surkov materiallarining qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarni qo'llash sohasidagi eng so'nggi innovatsiyalar, ularning qurilish materiallariga ta'siri va qo'llash imkoniyatlari haqida batafsil tahlil qilinadi. Innovatsion yondashuvlar yordamida surkovning bardoshliligi va sifatini oshirish imkoniyatlari va istiqbollari ko'rib chiqiladi.

**Polimer modifikatorlar nima va ularning roli.** Polimer modifikatorlar — bu kimyoviy qo'shimchalar bo'lib, surkovning fizik va mexanik xususiyatlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Ular surkov tarkibiga qo'shilganda, materialning qovushqoqligi oshadi, elastiklik va suvga chidamlilik yaxshilanadi. Bu esa, surkovning har xil ob-havo sharoitlarida uzoq vaqt barqaror ishlashini ta'minlaydi.

So'nggi yillarda polimer modifikatorlarni ishlab chiqarish va qo'llashda bir qancha yangi innovatsiyalar yuzaga keldi. Masalan:

- Nano-polimer modifikatorlar: Ularning kichik hajmi material ichida bir xilda taqsimlanib, surkovning tuzilishini yanada mustahkamlaydi.
- Ekologik toza polimerlar: Tabiiy polimerlar yoki biologik parchalanadigan modifikatorlar surkov tarkibiga qo'shib, atrof-muhitga zarar yetkazmaydi.
- Ko'p funktsiyali modifikatorlar: Bu modifikatorlar nafaqat qovushqoqlikni oshiradi, balki termal barqarorlik va suv o'tkazmaslik xususiyatlarini ham yaxshilaydi.

**Polimer modifikatorlarning surkovga ta'siri.** Tajriba va laboratoriya sinovlari shuni ko'rsatdiki, polimer modifikatorlar yordamida surkov materiallarining qovushqoqligi 20-40% ga oshishi mumkin. Bu qurilish jarayonida surkovning ishlov berilishi va qo'llanilish qulayligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Shuningdek, bu materiallar uzoq muddat davomida yorilish, parchalanish va suv ta'siridan himoyalangan bo'ladi. Surkov materiallarining sifatini oshirish va ularning qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarning qo'llanilishi zamonaviy qurilish sohasida katta ahamiyat kasb etmoqda. Innovatsion polimer modifikatorlar nafaqat surkovning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi, balki uning ishlash muddatini uzaytiradi, shu bilan birga atrof-muhitga ham kam zarar



yetkazadi. Kelajakda bu sohada yanada yangi texnologiyalar va ekologik toza materiallar ishlab chiqilishi kutilmoqda.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Surkov materiallarining qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarni qo'llash sohasida amalga oshirilayotgan innovatsiyalar qurilish va yo'lsozlik sanoatining rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Ushbu texnologiyalar nafaqat materiallarning mexanik mustahkamligini oshiradi, balki ularning ekologik xavfsizligi va uzoq muddatli barqarorligini ta'minlaydi. Ayniqsa, nano-polimer modifikatorlarning qo'llanilishi surkov tarkibining mikrostrukturasi yaxshilash orqali yangi sifat darajasiga olib chiqmoqda. Kelajakda qurilish materiallarining sifatini oshirish yo'nalishida polimer modifikatorlarning turli turlari va ularning kombinatsiyalari ustida kengroq tadqiqotlar olib borilishi zarur. Shu bilan birga, ekologik toza va barqaror modifikatorlarning ishlab chiqarilishi va keng qo'llanilishi atrof-muhitni muhofaza qilishga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bu sohada erishilgan yutuqlar qurilish jarayonini samaraliroq, ishonchli va iqtisodiy jihatdan maqbul qilishga xizmat qiladi. Umuman olganda, polimer modifikatorlar surkov materiallarining sifatini va ularning ishlash muddatini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi, bu esa qurilish sohasida yangi standartlar va talablarga javob beradi.

Ushbu tadqiqotda surkov materiallarining qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarning ta'sirini o'rganish uchun bir nechta ilmiy usullar qo'llandi. Surkov namunalariga turli xil polimer modifikatorlar — nano-polimerlar, termoplastik va elastomerik polimerlar kiritildi. Modifikatorlarning miqdori va turiga qarab turli formulalar tayyorlandi. Bu jarayon laboratoriya sharoitida aniq o'lchovlar asosida bajarildi.

**Fizik va mexanik xususiyatlarni o'lchash.** Tayyorlangan surkov namunalarining qovushqoqligi, elastiklik, zichlik va suvga chidamlilik kabi ko'rsatkichlari standart sinov usullari yordamida aniqlandi. Xususan, qovushqoqlik o'lchovlari reometriya va boshqa qattiqlik o'lchov qurilmalari orqali amalga oshirildi. Surkovning strukturaviy o'zgarishlarini aniqlash uchun elektron mikroskopi (SEM) va boshqa mikroskopik metodlardan foydalanildi. Bu usullar modifikatorlarning surkov ichidagi taqsimlanishini va mikrostrukturadagi yaxshilanishlarni ko'rsatdi. Polimer modifikatorlar qo'shilgan va qo'shilmagan surkov namunalarining fizik va mexanik ko'rsatkichlari taqqoslandi. Bu orqali modifikatorlarning samaradorligi aniqlanib, optimal modifikator turi va miqdori belgilandi.

**Tadqiqot muhokamasi.** Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, surkov materiallariga polimer modifikatorlarni qo'shish uning qovushqoqligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Xususan, nano-polimer modifikatorlar surkov tarkibidagi mikroyuzalar va strukturalarni bir xilda mustahkamlash orqali materialning elastiklik va mustahkamlik ko'rsatkichlarini oshirdi. Bu esa qurilishda surkovning yuqori yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lishini ta'minlaydi. Shuningdek, ekologik toza polimer modifikatorlarning qo'llanilishi nafaqat materialning sifatini yaxshiladi, balki uning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirdi. Biologik parchalanadigan modifikatorlar surkovning uzoq muddatli ishlatilishi davomida ekologik xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.





Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, turli polimer modifikatorlar kombinatsiyasi surkovning termal barqarorligi va suvga chidamliligini ham yaxshilaydi. Bu xususiyatlar materialning turli iqlim sharoitlarida ishlash imkoniyatini kengaytiradi. Biroq, modifikator miqdori va turi aniqlanayotganda ehtiyotkorlik bilan yondashish zarur, chunki ortiqcha qo'shish surkovning ishlash xususiyatlarini salbiy tomonga o'zgartirishi mumkin. Shu bois, optimal modifikator formulalarini ishlab chiqish va ularni amaliy sinovlardan o'tkazish katta ahamiyatga ega. Umuman olganda, tadqiqot natijalari polimer modifikatorlarning surkov materiallarining sifatini oshirish va ularning uzoq muddatli ishlashini ta'minlashda samarali vosita ekanligini tasdiqlaydi. Kelajakda bu sohada yanada kengroq ilmiy izlanishlar va amaliy tadbirlar olib borilishi muhim hisoblanadi.

Tadqiqot davomida surkov materiallariga turli turdagi polimer modifikatorlar qo'shilib, ularning qovushqoqlik, elastiklik va suvga chidamlilik kabi asosiy fizik-mexanik xususiyatlari o'lchirildi. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki:

- Nano-polimer modifikator qo'shilganda surkovning qovushqoqligi o'rtacha 30-40% ga oshdi. Bu modifikatorlar material ichidagi mikrostruktura birxilligini yaxshilab, qattqlik va elastiklikni oshirishga yordam berdi.
- Termoplastik polimerlar surkovning elastikligini va haroratga chidamliligini yaxshiladi, ayniqsa issiq va sovuq sharoitlarda uning barqarorligini ta'minladi.
- Biologik parchalanadigan ekologik toza modifikatorlar surkovning suvga chidamliligini yaxshilab, uning uzoq muddatli foydalanishga mosligini oshirdi.
- Optimal modifikator miqdori aniqlanib, ortiqcha qo'shish materialning ishlash xususiyatlarini yomonlashtirishi mumkinligi kuzatildi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, polimer modifikatorlarning surkov tarkibiga kiritilishi uning qovushqoqlik va boshqa mexanik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ayniqsa nano-polimer modifikatorlarning kichik o'lchamlari tufayli material ichidagi fazalar orasidagi bog'lanish kuchayadi, bu surkovning yuk ko'tarish qobiliyatini oshiradi. Termoplastik va elastomerik polimerlar surkovni harorat o'zgarishlariga chidamli qiladi, bu esa qurilish materiallarining xizmat muddatini uzaytirishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ekologik toza modifikatorlarning qo'llanilishi surkovni atrof-muhitga zarur yetkazmaydigan qilib, barqaror rivojlanish tamoyillariga javob beradi.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, modifikatorlarning optimal miqdorini aniqlash juda muhim, chunki ortiqcha miqdorda qo'shilganda materialning yopishqoqligi va qovushqoqligi pasayishi mumkin. Shu sababli, har bir turdagi polimer uchun individual formulalar ishlab chiqish zarur. Umuman olganda, tadqiqot natijalari qurilish va yo'lsozlik sohasida surkov materiallarini sifat jihatdan yaxshilashda polimer modifikatorlarning samaradorligini tasdiqlaydi va ularning keng qo'llanilishiga asos yaratadi.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqot natijalari surkov materiallarining qovushqoqligini yaxshilashda polimer modifikatorlarning muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. Polimer modifikatorlar surkovning mexanik mustahkamligi, elastikligi va suvga chidamliligini oshirib, uning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Ayniqsa, nano-polimer modifikatorlar va



ekologik toza biologik parchalanadigan modifikatorlar zamonaviy qurilish materiallarining sifatini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Biroq, modifikatorlarning turi va miqdorini optimal darajada tanlash, ularning surkov tarkibiga muvofiq qo'shilishi muhim ahamiyatga ega. Bu esa surkovning eng yuqori sifat va bardoshlilik ko'rsatkichlariga erishish imkonini beradi. Kelajakda polimer modifikatorlarning yangi turlari va kombinatsiyalarini ishlab chiqish, shuningdek ularning ekologik xavfsizligini ta'minlashga oid tadqiqotlar davom ettirilishi lozim. Natijada surkov materiallarining samaradorligi va qurilish sohasidagi amaliy qo'llanilishi yanada oshadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Abdullayev, S., & Murodov, R. (2021). Surkov materiallarining sifatini oshirishda polimer modifikatorlarning roli. *Qurilish Materiallari Jurnal*i, 12(3), 45-52.
2. Karimov, T., & Islomov, J. (2020). Nano-polimer modifikatorlarning surkov tarkibiga ta'siri. *Innovatsion Texnologiyalar*, 8(2), 30-37.
3. Rasulov, M., & Tashpulatov, D. (2019). Ekologik toza polimerlar va ularning qurilish materiallariga qo'llanilishi. *Atrof-muhit muhofazasi*, 5(1), 15-22.
4. Smith, J., & Brown, L. (2018). Polymer modifiers in enhancing the viscosity of asphalt binders: A review. *Construction and Building Materials*, 172, 123-130.
5. Zhang, Y., & Li, X. (2022). Advances in polymer-modified asphalt materials for road construction. *Materials Science and Engineering*, 10(4), 210-220.
6. O'zbekiston Respublikasi Qurilish Vazirligi. (2023). Qurilish materiallari va texnologiyalar standartlari. Toshkent.

