YO‘L TO‘SHAMASI ASOSLARINI MUSTAHKAMLASHDA POLIMER-MINERAL KOMPOZITSIYALARDAN FOYDALANISHNING NAZARIY ASOSLARI

Assistent. ***Sharipov A.R.*** *(Toshkent Davlat Transport Universiteti)*

Assistent. ***Mamatmo‘minov A.T.*** *(Toshkent Davlat Transport Universiteti)*

Annotatsiya. Ushbu tezisda avtomobil yo‘llari yo‘l to‘shamasi asoslarini mustahkamlashda polimer-mineral kompozitsiyalardan foydalanishning nazariy asoslari yoritilgan. Yo‘l to‘shamasi asosida qo‘llaniladigan gruntlarning fizik-mexanik xususiyatlari, ularning namlik ta’sirida o‘zgarishi hamda mustahkamlik ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi asosiy omillar tahlil qilingan. Polimer-mineral kompozitsiyalarning tarkibi, ta’sir mexanizmi va grunt zarrachalari bilan o‘zaro bog‘lanish xususiyatlari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: polimer-mineral kompozitsiya, yo‘l to‘shamasi asosi, gruntni mustahkamlash, supes grunt, Nicoflok, sement, suvga chidamlilik, mustahkamlik, deformatsiyaga qarshilik, yo‘l qurilishi.

Kirish. Avtomobil yo‘llarining uzoq muddat davomida ishonchli ishlashi yo‘l to‘shamasi qatlamlarining mustahkamligi va deformatsiyaga chidamliligiga bevosita bog‘liq. Yo‘l to‘shamasi asosini tashkil etuvchi gruntlar transport vositalaridan tushadigan takroriy yuklamalar, namlik va haroratning o‘zgarishi ta’sirida bo‘ladi. Ushbu omillar gruntning zichligi, mustahkamligi va deformatsion xususiyatlarining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin.

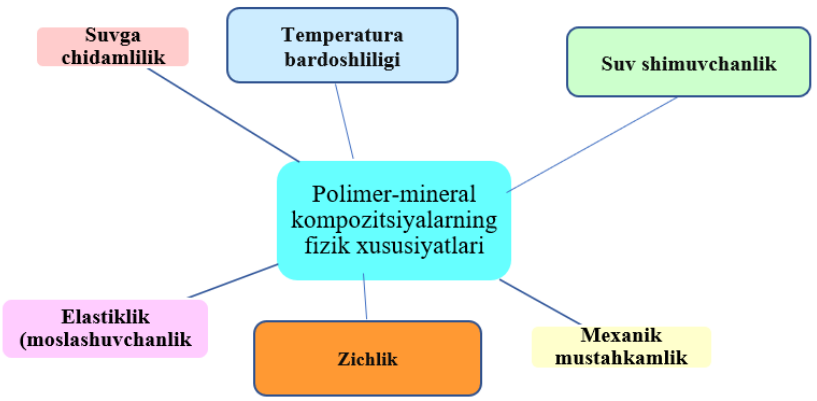
Gruntlarni stabilizatsiyalash yo‘l qurilishida tabiiy gruntlarning muhandislik xususiyatlarini yaxshilashda muhim texnologiya bo‘lib, bunda sement, ohak, kul, bitum va polimer-mineral qo‘shimchalardan foydalaniladi. Stabilizatsiyaning asosiy maqsadi gruntning mustahkamligi, suvga chidamliligi va deformatsiyaga qarshiligini oshirishdir. So‘nggi yillarda Nicoflok polimer-mineral kompozitsiyasining Portlandsement bilan birgalikda qo‘llanilishi o‘rganilib, uning gruntning fizik-mexanik ko‘rsatkichlarini oshirishi va uzoq muddatli

barqarorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan [1,2].

Asosiy qism. So‘nggi yillarda jahon amaliyotida grunt va granulli materiallarni mustahkamlash uchun polimer-mineral kompozitsiyalardan (PMK) foydalanish yo‘nalishi jadal rivojlanmoqda. Bunday tadqiqotlar Злобин Н.И., Лапин В.Н., Зайков Г.Е. hamda boshqa mualliflarning ishlarida keng yoritilgan bo‘lib, PMKlarning an’anaviy bog‘lovchi materiallarga nisbatan bir qator afzalliklari — yuqori suvga chidamlilik, deformatsiyaga qarshilik va uzoq xizmat muddati — ilmiy jihatdan asoslab berilgan [3, 4].

Ushbu tezisning maqsadi — yo‘l to‘shamasi asos qatlamlarini mustahkamlashda qo‘llaniladigan polimer-mineral kompozitsiyalarning tarkibiy tuzilishi, ishlash mexanizmi va amaliy samaradorligini adabiyotlar tahlili asosida umumlashtirish, shuningdek, ularning bir turi — Nicoflok kompozitsiyasining o‘ziga xos xususiyatlarini yoritishdan iborat.

Polimer-mineral kompozitsiya ikki asosiy komponentdan — organik asosli polimerlardan hamda mineral to‘ldiruvchilardan (qum, shag‘al, sement, ohaktosh kukuni va h.k.) tashkil topgan murakkab materialdir. Har bir komponent aniq vazifani bajaradi: polimer zanjirlari elastiklik va yopishuvchanlikni, mineral komponentlar esa zichlik va yuk ko‘tarish qobiliyatini ta’minlaydi. Ularning ma’lum nisbatlarda aralashtirilishi natijasida bir-birining kamchiliklarini to‘ldiruvchi, yuqori mexanik ko‘rsatkichlarga ega yaxlit tizim hosil bo‘ladi (1-rasm) [1, 3].



1-rasm. Polimer-mineral kompozitsiyalarning asosiy fizik xususiyatlari.

Tahlil qilingan manbalarga ko‘ra, polimer komponentlari gidrofob struktura

hosil qilib, namlikning material ichiga kirishiga to‘sqinlik qiladi, grunt zarrachalari atrofida mustahkam plyonka hosil qilib ularning bir-biridan ajralishining oldini oladi. Mineral komponentlar esa strukturaviy mustahkamlikni, mexanik bosimga bardoshlilikni ta’minlaydi. Natijada hosil bo‘lgan kompozit material siqilish va egilishdagi mustahkamlik, suvga chidamlilik hamda deformatsiyaga qarshilik bo‘yicha an’anaviy bog‘lovchi moddalardan ustunlik qiladi [3, 5].

Bunday innovatsion materiallardan biri — “Nikel” MCHJ mutaxassislari tomonidan ishlab chiqilgan Nicoflok polimer-mineral kompozitsiyasidir. Uning tarkibi aktivlashtirilgan kremnezem, faol sement komponentlari, natriy va kalsiy tuzlari, shuningdek modifikatsiyalangan lignin va naftalin-sulfokislota hosilalaridan iborat murakkab tizimdan tashkil topgan. Portlandsement bilan birgalikda qo‘llanilganda Nicoflok faol ion almashinuv jarayonini kuchaytirib, materialning gidrofob holatga o‘tishini ta’minlaydi, bu esa mustahkamlangan qatlamning namlikka chidamliligini sezilarli darajada oshiradi [6]. Xorijiy tadqiqotlar, jumladan Rossiya, Belarus va Qozog‘istondagi amaliy loyihalar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, Nicoflok qo‘shimchasi qo‘llanilgan tarkiblarda siqilishdagi mustahkamlik 6,5 MPa, egilishdagi cho‘zilish mustahkamligi 3,3 MPa, suv shimuvchanlik darajasi esa atigi 0,8 % atrofida qayd etilgan [7].

Xulosa. O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, polimer-mineral kompozitsiyalar, xususan Nicoflok asosidagi tarkiblar, yo‘l to‘shamasi asos qatlamlarida qo‘llaniladigan gruntlarni mustahkamlashda yuqori texnik-iqtisodiy samaradorlikka ega. Ularning qo‘llanilishi nafaqat mustahkamlik va suvga chidamlilik ko‘rsatkichlarini yaxshilaydi, balki mahalliy resurslardan samarali foydalanish, material sarfini kamaytirish hamda yo‘l konstruksiyalarining xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi. Shu sababli mahalliy iqlim va grunt sharoitlarini hisobga olgan holda bunday kompozitsiyalarning samaradorligini eksperimental tadqiq qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Sodiqov I.S., Soataliyev R.R., Otaxonov S.S., Sharipov A.R., Evaluating the effectiveness of the Nicoflok polymer mineral - additive in soil reinforcement. Vibroengineering Procedia, 2025, Vol. 60, pp. 466–472. DOI: 10.21595/vp.2025.25694.
2. Sodiqov I.S. Avtomobil yo‘llarining transport-ekspluatatsion ko‘rsatkichlari: Darslik. — T.: TAYLQEI, 2019. — 225 b.
3. Злобин Н.И., Шляпин И.Н. Дорожные композиционные материалы: теория и практика применения. — М.: Транспорт, 2018. — 384 с.
4. Лапин В.Н., Головин В.А. Полимерные материалы в дорожном строительстве. — М.: Доринвест, 2017. — 296 с.
5. Зайков Г.Е. Современные полимерные композиционные материалы. — М.: Химия, 1996. — 280 с.
6. Mahdi Zirak Baroughi, Amir Hassan Rezaei, Hooshang Katebi. Influence of «nicoflok» polymer-mineral with portland cement on granular soils and recycled asphalt material, 2019.
7. Карпова И.А., Морозов А.Ю. Полимерно-минеральные композиции для укрепления оснований дорожных покрытий // Вестник транспортных исследований. — 2021. — №4. — С. 53–61.