

Temir Yo'llarni Qum Bosishlardan Himoya Qilish Usulini Takomillashtirish

Muzaffarova Maujuda Kadirbayevna¹

Annotatsiya: Maqolada temir yo'llarning shamol tasirida qum bilan qoplanishi cho'llarda yilning yog'ingarchilik davrlariga, ya'ni qish-bahor tabiatidagi yog'ingarchiliklarga bog'liqligi o'rganiladi.

Kalit so'zlar: harakatlanuvchan qumlar, qumlarni mahkamlash, kombinatsiyalangan usul, yog'ingarchiliklar, ekspert so'rovi.

Kirish. Temir yo'l transporti O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining, transport tizimlarining eng muhim elementi bo'lib, mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida, ya'ni barqaror iqtisodiy o'sishni, tashqi savdo va sayyohlik aloqalarini, shuningdek, aholining harakatchanligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Transport turlari orasidatemir yo'llarning yetakchi mavqei ularning yil davomida poyezdlar harakatini amalga oshirish, ommaviy yuk oqimlarining asosiy qismini tashish va mehnat resurslarining harakatchanligini ta'minlash imkoniyatlari bilan belgilanadi. Shuningdek, temir yo'llarning alohida ahamiyati uzoq masofaga yuklarni tashuvi va boshqa transport turlari kommunikatsiyalarining zaif rivojlanishi bilan bog'liq [1, 2, 3].

Ammo, geografik konfiguratsiyaga ko'ra, respublika temir yo'llari tizimi salbiy iqlim sharoitlari mintaqalarning, xususan, qumli cho'llar, bu hududlarga xos bo'lgan davriy jarayonlar - qum harakatlari bilan kesishishi bilan ajralib turadi [4, 5].

Bunday jarayonning salbiy ta'siri natijasida qumli cho'llarda temir yo'llarni qurish va ulardan foydalanish ularning texnik va ekspluatatsion ko'rsatkichlarini keskin yomonlashtiradigan qum bilan qoplanishi tufayli murakkablashadi. Masalan, temir yo'llarning elastik moduli, relslar, lokomotivlar va harakatlanuvchi tarkibning muddatidan oldin ishdan chiqishiga olib keladi, bu esa yo'lni saqlash xarajatlarini oshiradi [6, 7].

Tabiiy-texnik tizimlarni qum bilan qoplanishidan himoya qilishning dolzarbligi temir yo'llarning yagona tarmog'ini yanada rivojlantirishning strategik liniyasi bo'lgan dizel yoqilg'isidan elektr tortishga o'tish bilan birga poyezdlar harakatining tezligi oshib borishi bilan ortib bormoqda. Buxoro-Misken yo'nalishidagi yo'lovchi poyezdlarining yuqori tezlikda harakatlanishiga o'tish bu muammoni ularning harakati xavfsizligini ta'minlashda bir qator muhim masalalarga aylantiradi.

Qumlarning harakatlanish jarayoni alohida xavf tug'diradi. Iqtisodiy faoliyatga nafaqat nuqtaviy ob'ektlarining qum bilan qoplanishi, balki yo'l tarmog'ining, gidromeliorativ tizimlar ob'ektlarini, sug'oriladigan plantatsiyalarni qum bilan qoplanishini bartaraf qilish uchun doimiy xarajatlar ham zarar yetkazadi. Shu sababli, O'zbekiston temir yo'llarida yuk va yo'lovchilarni tashish bo'yicha temir yo'l xizmatlarini yaxshilash, xususan, obyektlardan foydalanish xavfsizligini ta'minlash bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda [5, 8].

Ob'ektlarni ekspluatatsiya qilish uchun xavfsizlik choralarini ishlab chiqish qurilishni loyihalash bosqichida muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish va texnik tizimlarni qumli cho'llar sharoitida qum bilan qoplanishlardan himoya qilish bo'yicha ishlar tegishli ravishda uchib ketadigan va ob'ektga olib boriladigan qumlarni mahkamlash va (yoki) qumlarni to'xtatish orqali amalga oshiriladi. Qumni mahkamlash ishlari (QMI) deb nomlanuvchi ushbu chora-tadbirlar keng ma'noda harakatlanuvchan qumlarning melioratsiyasini anglatadi [9, 10].



QMI da texnologik yechimlar biologik, muhandislik va kombinatsiyalangan uchta texnologiya turlari bo'yicha birlashtirilgan uslub va usullar banki mavjud.

Tabiiy-texnik tizimlarni qumlardan himoya qilishni tashkil etish metodologiyasi yangi texnologik yechimlarni ishlab chiqish quyi tizimini ham o'z ichiga oladi va yechimlar maydoni doimiy ravishda to'ldiriladi. Ularning tizimli yondashuv asosida rivojlanishi tadqiqot tamoyillariga asoslanadi. Muhim printsiplardan biri bu arzonligi, ekologik xavfsizlik, himoya ishonchliligini belgilovchi omillarni hisobga olish [9, 11].

Harakatlanuvchan qumlarni mahkamlash usullari orasida klassik biologik usul ekologik jihatdan qulaydir. Bu harakatlanuvchan qumlarni ularning yuzasida qumda yaxshi o'sadigan o'simliklarni yetishtirish orqali mustahkamlashdan iborat. Uning boshqa usullar bilan kombinatsiyasiz qo'llanilishi grunt holati va iqlim bilan bog'liq bir qator holatlar (sho'rlanish, kam yog'ingarchilik, yuqori bug'lanish) tufayli cheklangan va uslubning past samaradorligini keltirib chiqaradi [12, 13]. Qum yuzasidagi o'simliklar yiliga minimal chegara kamida 50 mm dan yuqori yog'ingarchilik mavjud bo'lganda o'sib chiqishi mumkin [14].

Cho'l iqlimi chidab bo'lmas darajada issiq yoz, yog'ingarchilik esa asosan qish va bahorda bo'lishi bilan ajralib turadi. Haddan tashqari harorat qattiq qishda -35°C dan pastga tushadi va yozgi issiqda $+50^{\circ}\text{C}$ dan oshadi. Tekislik mintaqalarida yiliga kamida 80-200 mm, tog' etaklarida esa yiliga 300-400 mm yog'ingarchilik kuzatiladi [12, 15].

Kechayu kunduz havo haroratining katta o'zgarishi. Kunduzi quyoshning jazirama nurlari ostida qum qiziydi, bu urug'larning kuyishiga olib keladi, kechasi havo harorati va qumli grutning sirt qatlamlari sezilarli darajada pasayadi. Samaradorlikni oshirish va qum deflyatsiyasi ta'sirini hech bo'lmaganda qisqa muddatga to'xtatish ga erishish uchun biologik usul boshqa usullar bilan birgalikda qo'llaniladi [5, 13].

Biologik uslub bilan birlashtirilgan qumlarni mahkamlashning samarali usublari muhandislik usublari: fizik-kimyoviy (FXU), asosan ishlatiladigan bog'lovchi (kimyoviy meliorant) bilan farq qiladigan usullardan iborat [10, 11] va mexanikaviy, ya'ni xandaq-vallarni ishlab chiqish [7, 12].

FXU bog'lovchi materialni quruq yoki nam holatning qumli yuzasiga purkash orqali amalga oshiriladi. Uni qumga singdirish jarayonida himoya qobig'i (himoya qatlami) hosil bo'ladi. Nam holatdagi qumni singdirish, qumdagi g'ovak bo'shlig'ining kamayishi natijasida uning ishchi tarkibining sarfini kamaytirish orqali bog'lovchi moddalarni tejashga imkon beradi. Ikkinchisi, shuningdek, singdirish chuqurligining oshishini asoslaydi, bu esa bog'lovchi konsentratsiyasi kamaygan holatda himoya deflyatsiyaga qarshi qobiq sifatini saqlab qolishga imkon beradi. Himoya qobig'i elastik-plastik xususiyatlarga ega bo'lgan o'ziga xos qurilish materialidir [5, 7].

Umumiy maqsadga ega bo'lgan holda, fizik-kimyoviy uslub usullari bog'lovchi material va suv sarflari bilan birga keladi. Bu yerda shuni ta'kidlash kerakki, quruq holatdagi qumlarni mahkamlashda bog'lovchi emulsiyalar va eritmalar tarkibida suv mavjud. Bundan tashqari, emulsiyalar va eritmalar tarkibida quruq holatdagi qumlarni mahkamlashda suv 75% gacha bo'lgan hajmni egallaydi [5, 7]. Ikkinchi vaziyatda, suv sarfi sezilarli darajada oshadi. Buning sababi nafaqat substratning oldindan namlanishi, balki suyuq fiksatorida bog'lovchi materialning konsentratsiyasi kamligidir (2-5 %) [6, 10]. Shunday qilib, FHU usullarining ko'pchiligining ajralmas qismi suv ekan. Bunday miqdordagi suvni qo'shimcha sug'orish sifatida ishlatish biologik usulning samaradorligini oshirishga olib kelishi mumkin. Axir, urug'larning o'nib chiqishi ekologik belgilar vositasida bir qator fiziologik o'zgarishlarni o'z ichiga olgan murakkab jarayondir. Tarqalish paytidan boshlab urug'lar o'nib chiqishni boshlash yoki shunchaki uyqu holatidan chiqish uchun suv, harorat va ba'zi holatlarda yorug'lik mavjudligiga bog'liq [14].

Shu bilan birga, dala va laboratoriya tajribalarini o'tkazishda quyidagilar kuzatildi: namlikni yo'qotish bilan quriganida, namlangan qumning yuqori qismida substratning o'z-o'zidan yopishtirilgan (bir-biriga yopishgan) zarachalaridan iborat quruq qobiq hosil bo'ladi. Qobiqning qalinligi suvning singdirish chuqurligiga bog'liq. Taxmin qilish mumkinki, shamolga chidamlilikning umumiy sharti



bajarilganda va biologik uslub bilan birlashtirilganda, bu qobiq qisqa muddat namlik va harorat rejimini ta'minlaydigan himoya qobig'i rolini bajarishi mumkin va biologic uslub natijalarini oshirishga imkon beradi. Gipotezaning to'g'riligini tasdiqlashning miqdoriy ko'rsatkichlari yo'qligi sababli, dastlab ushbu muammoga bevosita yoki bilvosita aloqasi bo'lgan ko'p yillik tajribaga ega shaxslarni o'rasida so'rov o'tkazishga qaror qilindi.

Temir yo'l faoliyatining umumlashtirilgan tizimni tashkil etuvchi natijasi poyezdlarning xavfsiz va uzluksiz harakatlanishini ta'minlashdan iborat. Qum bilan qoplanishi temir yo'lning holatiga, poezdlar o'tish imkoniyatiga bevosita ta'sir qiladi. Shu sababli, qish-bahor davrida 1 yil davomida yog'ingarchilik miqdoriga qarab yo'lning qum bilan qoplanishini yakuniy belgilangan natijaga erishish uchun baholash juda muhimdir.

Eksperiment uslubi. Tadqiqotning birinchi bosqichida evristik uslub, xususan, ekspert so'rovi qo'llanildi.

Eksperiment uslub quyidagilardan iborat:

- qum bilan qoplangan joylarni tanlash;
- anketani ishlab chiqish;
- mutaxassislarni tanlash va saralash;
- so'rov o'tkazish;
- tajriba natijalarini talqin qilish;
- xulosa.

So'rov protsedurasining maqsadi joriy yilda qum bilan qoplanishining avvalgi qish-bahor davrida tabiiy yog'ingarchilik miqdoriga bog'liqligini aniqlash edi. Tadqiqotlar Uchquduq-2 - Miskin temir yo'l liniyasining qum bilan qoplangan uchastkalariga tutash hududda Qizilqumlarda o'tkazildi.

So'rov o'tkazish tartibini tashkil etish bo'yicha ikkita masala hal qilindi: so'rov varaqasi tuzilishini ishlab chiqish va so'rovni o'tkazish shakli. So'rovnomada tizimning, yani, temir yo'lning ma'lum bir foydali natijasiga eng muhim erishishga yordam beradigan omillarni aniqlash uchun maqsadga ega bo'lgan savollar kiritildi. Shunday qilib, anketa quyidagi savollarni aks ettiradi:

qum bilan qoplangan uchastkaning joylashuvi;

yog'ingarchilik kuzatilgan yilning fasli (kuz, qish, bahor);

joriy yilning yoz davrida yo'l elementlarining qum bilan qoplanganligi.

Tanlangan ekspertlar 3 guruhga bo'linadi. Ularning umumiy sonidan:

1. 29 % ga to'liq ishonish mumkin;
2. 46 % to'liq vakolatli;
3. 25 % vakolatli.

Mutaxassislar reytingida shaxsning yoshi, ma'lumoti, lavozimi, mutaxassisligi, ish staji kabi xarakterli xususiyatlar hisobga olinadi. Ekspertlarning o'rganilayotgan muammo to'g'risida xabardorligini baholash, ob'ektlarning argumentlari va ularning muammoni hal qilishga qo'shgan hissalarini hisobga olgan holda normallashtirilgan vazn koeffitsientlari aniqlandi.

Natijalar. So'rov natijalari jadvalda keltirilgan.



Jadval – Ekspertli so'rov natijalari

Yil	Yog'ingarchilikni aniqlash		Uchastkalarining qum bilan qoplanishi	Izohlar
	qish	bahor		
2014	So'rov o'tkazilmadi		+	
2015	±	±	+	
2016	±	+	-	“Bahor yomg'irli bo'ldi, uchastkalarda qum bilan qoplanishlar kam yoki umuman bo'lmadi”, deb mutaxassislar o'z fikrlarini yozma ravishda bildirdilar.
2017	+	±	-	
2018	±	-	+	
2019	±	+	-	“Bahor yomg'irli bo'ldi, uchastkalarda qum bilan qoplanishlar kam yoki umuman bo'lmadi”, deb mutaxassislar o'z fikrlarini yozma ravishda bildirdilar.
2020	So'rov o'tkazilmadi			
2021	So'rov o'tkazilmadi			
2022	-	±	+	
2023	±	-	+	

Izoh:

± mutaxassislarning fikriga ko'ra, yog'ingarchilik kam yoki umuman bo'lmagan;

+ mutaxassislarning fikriga ko'ra, mavsum yomg'irli edi, bundan keyin u "yomg'irli"sifatida qo'llaniladi.

Natijalarni muhokama qilish. Ekspert so'rovi natijalarini talqin qilish modifikatsiya qilingan (o'zgartirilgan) Delphi uslubi bo'yicha amalga oshirildi. Ekspertlarning o'rganilayotgan muammo to'g'risida xabardorligini baholash, ob'ektlarni asoslash va gipotezaning ishonchligini aniqlashga qo'shgan hissalarini hisobga olgan holda meyorlashtirilgan og'irlik koeffitsientlarini aniqlash uslubi qo'llanilgan [7].

1 - guruh ekspertlarni 93 foizi, ularning fikriga to'liq ishonish mumkin, yomg'irli bahordan keyin qum bilan qoplanishlar kam yoki umuman do'lmaydi deb belgilashdi. Shuningdek, 87 foizi to'liq vakolatli va 62 foizi vakolatli ekspertlarning javobi ijobiy bo'ldi. Birinchisining 3 foizi, ikkinchisining 10 foizi va uchinchi guruh ekspertlarning 20 foizi javob berishdan bosh tortgan (ular buni hisobga olmagan, nima haqida gap tushunmagan, eslab qolmagan). Ekspertlarning qolgan ahamiyatsiz qismi bu masalani e'tiborsiz qoldirdilar.

Xulosa. So'rov natijalarini talqin qilish natijasida yomg'irli bahordan keyingi mavsumda yo'l uchastkalarining qum bilan qoplanishlar haqidagi gipotezani tasdiqlovchi ma'lumotlar olindi.

O'rganilgan davrda bir ovozdan kuzatilgan qum bilan qoplanishlar bo'lmagan yillar aniqlandi. Ekspertlarning fikriga ko'ra, bu yillar yomg'irli bahor bilan ajralib turadi.

Tadqiqotlar natijasida tabiiy-iqlim hodisalari (mavsumiy yog'ingarchilik) va ekzogen hodisalarning miqdoriy qiymatlari (ob'ektlarning xarakterli qum bilan qoplanishlar bo'lgan qum bo'ronlari) bog'liqligi aniqlandi.

Shunday qilib, biologik usul samaradorligini oshirish uchun qumlarni mahkamlashni rejalashtirishda mavsumiy yog'ingarchilik miqdorini, ya'ni bahordagi yog'ingarchilikni taqdim etish dolzarb.



Adabiyotlar

1. G.-A. Khalfin; Kh. Umarov. The work of intermediate rail fasteners on mountain sections of railways. AIP Conf. Proc. 2612, 040023 (2023). <https://doi.org/10.1063/5.0126396>.
2. Abdukhamit Abdujabarov, Pardaboy Begmatov, Farkhod Eshonov, Mashkhurbek Mekhmonov, and Maqsudjon Khamidov. Determination of state of avalanche protection gallery during seismic impact and avalanches // E3S Web of Conferences, Vol. 401, 02042 (2023), V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2023). Tashkent, Uzbekistan, April 26-28, 2023, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340102042>.
3. Lesov K.S., Ergashev Z.Z., Kenjaliyev M.K., Tadjibaev Sh.A. Quantitative characteristics of construction and reconstruction of railway sections in Uzbekistan. E3S Web of Conferences. 2023. no. 401. pp. 03024. DOI: 10.1051/e3sconf/202340103024.
4. Мирахмедов М.М. Основы методологии комплексной системы организации пескозакрепления и защита производственно-технических систем от песчаных заносов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Ташкент, 2003. – 363с.
5. Фазилов Т.И. Органо-минеральные противодефляционные покрытия, полученные пропиткой подвижных песков. Автореф...докт. тех. наук. –Харьков, ХИСИ,1991. –44с.
6. Muzaffarova, M. Dilatation of the method of the fixation of moveable sands. Transport Problems, 2022, 17(4), страницы 79–89.
7. Адылходжаев, А.И. Применение госсиполовой эмульсии в качестве вяжущего для закрепления подвижных песков/ Диссертация на соискание ученой степени канд. тех. наук. – Ташкент, 1978. –241с.
8. Мирахмедов М., Ивушкина А.А. Прогнозирование строительно-технологических характеристик способов технической мелиорации песков/ I Республиканская конференция магистров// Сб. докл., ч.2. –Ташкент, ТГТУ, 2003. –С.34-36.
9. Закиров Р.С., Омаров А.Д. Организация сооружения земляного полотна при строительстве дорог в аридных регионах. Монография. Издательство «Бастау», КазАТК им. М. Тынышпаева, Алматы, 2001. – 156 с.
10. Muzaffarova, M., Mirakhmedov, M. Differences and commonalities impregnation of dry and wet sand. Transport Problems, 2014, 9(3), S.S. 91–97.
11. Mirakhmedov, M., Muzaffarova, M. Expansion of a scope of methods protection the railways from entering by sand. Transport Problems, 2013, 8(2), страницы 55–61
12. Бабаев А.Г. Принципы и методы закрепления подвижных песков. Монография. Центр международных проектов ГКНТ. Москва, 1986 г.
13. Muzaffarova, M., Mirakhmedov, M. Differences and commonalities impregnation of dry and wet sand. Transport Problems, 2014, 9(3), S.S. 91–97.
14. Джессика Адель Сильва Сантос, Кейла Соуза Гарсия. Ethylene in the regulation of seed dormancy and germination: Biodiversity matters./ Seed Germination. The Crop Journal, 2021. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/seed-germination>.
15. Ashkenazy, Y., Yizhaq, H., Tsoar, H. Sand dune mobility under climate change in the Kalahari and Australian deserts. Climatic Change. 2012. Vol. 112. Issues 3-4. P. 901-923.
16. Майкл Э. Риттер. The climate of the tropical desert. University of Wisconsin-Stevens. [https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Geography_\(Physical\)/The_Physical_Environment_\(Ritter\)/09%3A_Climate_Systems/9.04%3A_Low_Latitude_Climates/9.4.05%3A_Tropical_Desert_Climate/](https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Geography_(Physical)/The_Physical_Environment_(Ritter)/09%3A_Climate_Systems/9.04%3A_Low_Latitude_Climates/9.4.05%3A_Tropical_Desert_Climate/).

