

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11190658>

SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO‘LLARINI QURISH

Zafarov Olmos

Jizzax politexnika instituti dotsenti, PhD

Maxkamov Zafar

Jizzax politexnika instituti katta o‘qituvchisi

Berdiqulov Asadbek

Jizzax politexnika instituti talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada mamlakatimizning quruq-issiq iqlim sharoitida zamonaviy sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llarini loyihalash va qurishning innovatsion yechimlari haqida ma‘lumotlar keltirilib, ular ustida tajribalar olib borilgan. Shuningdek, yo‘l to‘shmalarining ishonchliligi, ishlash qobiliyati va mustahkamligiga bo‘lgan talablarning ortishi transport vositalarining yuk ko‘tarish qobiliyati va yo‘llarda harakat jadalligi ortib ketishi bilan bog‘liq. Keyingi o‘n yillikda O‘zbekistonning avtomobil parki bir necha marta o‘ydi. Respublikamizdagi va dunyoning rivojlangan mamlakatlaridagi tajribalar ko‘rsatishicha, o‘zib borayotgan talablarni sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari ko‘proq qoniqtiradi. Bunday yo‘llarning transport-ekspluatatsiya ko‘rsatkichlari, uzoq vaqt xizmat qilishi organik moddalardan qurilgan yo‘llarga qaraganda ancha afzalligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: sementbeton qoplamali yo‘llar, loyihalash, qurish, transport-ekspluatatsiya ko‘rsatkichlar, yo‘l to‘shmalari, muhandislik-kommunikatsiya infratuzilmasi.

Abstract. This article provides information on innovative solutions for the design and construction of modern cement-concrete roads in the dry-hot climate of our country, and experiments were conducted on them. Also, the increase in requirements for the reliability, performance and durability of road surfaces is connected with the increase in the load-carrying capacity of vehicles and the speed of traffic on the roads. In the next decade, the car park of Uzbekistan grew several times. According to the experience of our republic and developed countries of the world, the growing demands are more satisfied by cement concrete roads. The transport and operational performance and long service life of such roads are much better than roads made of organic materials.

Key words: cement concrete roads, design, construction, transport and operation indicators, road surfaces, engineering and communication infrastructure.

Аннотация. В данной статье представлена информация об инновационных решениях по проектированию и строительству современных цементобетонных дорог в условиях сухого жаркого климата нашей страны и проведены эксперименты по ним. Также повышение требований к надежности, работоспособности и долговечности дорожных покрытий связано с увеличением грузоподъемности транспортных средств и скорости движения на дорогах. В следующее десятилетие автопарк Узбекистана вырос в несколько раз. Как показывает опыт нашей республики и развитых стран мира, растущие потребности в большей степени удовлетворяются цементобетонными дорогами. Транспортно-эксплуатационные характеристики и долговечность таких дорог значительно лучше дорог из органических материалов.

Ключевые слова: цементобетонные дороги, проектирование, строительство, транспортно-эксплуатационные показатели, дорожные покрытия, инженерно-коммуникационная инфраструктура.

O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini rivojlanishining asosiy omillardan biri bu rivojlangan, tashqi integratsiyalashgan va ichki birikkan avtomobil yo‘llari tarmog‘i hisoblanadi. Bugungi kunda avtomobil yo‘llari tarmog‘ining rivojlanishi davlat iqtisodiyotida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Keyingi yillarda “O‘zbek milliy avtomagistralini barpo qilish” avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirish va takomillashtirish borasida Davlat yo‘l texnik siyosati olib borilmoqda. Sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari AQSH da hamma yo‘lning 60% ni, Germaniyada 38%ni, Avstriyada 46% ni, Rossiyada 3% ni, O‘zbekistonda bor yo‘g‘i 0,8 % ni tashkil qiladi. Respublikamizda sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari 1962 yildan boshlab qurila boshlagan.

O‘zbekiston Respublikasi milliy iqtisodiyoti tarmoqlarining bir maromda faoliyat ko‘rsatishi va rivojlanishida transport kommunikatsiyalarining tutgan o‘rni va ahamiyati beqiyosdir. Shu munosabat bilan Prezident Shavkat Mirziyoyev rahbarligida mamlakatimizda avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. O‘tgan yillar davomida bir qator keng miqyosdagi ishlar amalga oshirildi. Buni zamonaviy talablarga javob beradigan avtomagistral yo‘llarni qurish, xorijiy davlatlar bilan transport aloqalarni o‘rnatish, yo‘l xo‘jaligiga zamonaviy texnika va texnologiyalarni joriy qilish, bugungi kun talablariga javob beradigan yetuk mutaxassislarini tayyorlash va ularning malakasini oshirish kabi muhim yo‘nalishlarda ko‘rishimiz mumkin.

Mamlakatimizdagi yo‘llarni Transyevropa va Yevroosiyodagi yo‘llar bilan tutashtirish hamda shu yo‘l bilan jahon portlariga chiqish bo‘yicha ishonchli qadamlar qo‘yildi. Texnik ko‘rsatkichlariga ko‘ra, O‘zbekistondagi umumiy foydalaniladigan avtomobil yo‘llari MDH davlatlari orasida oldingi o‘ringa chiqdi. Tarmoq muhandis-texnik xodimlari qisqa muddatlarga yirik yo‘lo‘tkazgichlar, ko‘priklar, ko‘p tasmali

transport harakatiga mo'ljallangan zamonaviy avtomagistralar qurishni o'zlashtirdilar. Germaniya, Italiya, Shvetsiya, Rossiya, Janubiy Koreya, Yaponiya kabi davlatlardan zamonaviy yo'l-qurilish uskunalari va texnikalari keltirildi. Bularning natijasida tarmoq rivojlanib, yo'llarning ravonligi, avtomobillarning uzluksiz va xavfsiz harakatlanishi ta'minlanmoqda. Respublikamiz barqaror avtomagistral yo'llari aloqasiga ega. Kelajakda respublika hududi orqali 20 ta xalqaro transport yo'nalishlari o'tishi rejalashtirilgan. Shuning uchun bugungi kunda o'zbek milliy avtomagistrali tarkibiga kiruvchi A-380 «G'uzor-Buxoro-Nukus-Beynov» avtomobil yo'li va A-373 «Toshkent-O'sh» avtomobil yo'llarida to'rt tasmali sementbeton qoplamasini qurish ishlari investitsiya dasturlari asosida jadal sur'atlar bilan olib borilmoqda.

Respublikamizda sementbeton qoplamalarini qurish va ekspluatatsiya qilish bo'yicha bir qancha muammolarga duch kelinmoqda. Bu muammolarni bartaraf etish maqsadida ilmiy texnik asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqish uchun ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega.

Ma'lumki, sementbeton qoplamali yo'llarni qurishdagi asosiy masala ularning qimmatligida: beton qoplama asfalt qoplamadan 1,5-2,0 marta, ya'ni 70-80% qimmat. Biroq, o'zbek, rus va yevropa olimlarining tadqiqotlariga ko'ra, taxminan 8 yildan keyin sementbeton va asfaltbeton yo'llarning ekspluatatsion xarajatlari muvozanatlashadi.

Kuzatishlarning ko'rsatishicha, asfaltbeton qoplama foydalanishga topshirilgandan keyin 2-3 yil o'tib ta'mir talab bo'lib qoladi. Hosil bo'lgan yoriqlar, chuqurchalar va o'yiqlarni ta'mirlash kerak bo'ladi. Sifatli qurilgan sementbeton qoplama 10-12 yil davomida ta'mirga muhtoj bo'lmaydi.

Sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini qurishning bugungi kundagi ahamiyati shundaki, ishlab chiqarish, transport va muhandislik-kommunikatsiya infratuzilmasi tarmoqlarining respublika iqtisodiyoti tarmoqlari va hududlarini istiqbolda rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan dasturlar bilan uzviy bog'liq holda ildam rivojlanishini ta'minlash hamda buning negizida yangi ish joylarini yaratish, aholining bandligi va turmush darajasi uzluksiz o'sib borishini hamda 2022-2025 yillarda infratuzilmani, transport va kommunikatsiya qurilishini rivojlantirishning asosiy ustuvor yo'nalishlari etib belgilangan.

Yo'l to'shamalarining ishonchligi, ishlash qobiliyati va mustahkamligiga bo'lgan talablarning ortishi transport vositalarining yuk ko'tarish qobiliyati va yo'llarda harakat jadalligi ortib ketishi bilan bog'liq. Keyingi o'n yillikda O'zbekistonning avtomobil parki bir necha marta o'sdi. Respublikamizdagi va dunyoning rivojlangan mamlakatlaridagi tajribalar ko'rsatishicha, o'sib borayotgan talablarni sementbeton qoplamali avtomobil yo'llari ko'proq qoniqtiradi. Bunday

yo'llarning transport-ekspluatatsiya ko'rsatkichlari, uzoq vaqt xizmat qilishi organik moddalardan qurilgan yo'llarga qaraganda ancha afzalligini ko'rsatadi.

Biroq, shuni ham hisobga olish lozimki, sementbeton qoplamanı qurish ijodiy yondashuv va e'tiborni, texnik jihatdan yuqori darajada qurollanishni, yuqori malakani, qurilish aniq va mukammal tashkil qilinishini talab qiladi. Ba'zi omillar masalasida ozgina chetga chiqish yoki e'tiborsizlik qilinadigan bo'lsa sementbeton qoplama asfaltbetondan ancha qimmatga tushadi.

Sementbeton qoplamalarning afzalligi shubhasiz bo'lishiga qaramay, bunday qoplamanı bizning Respublikada qurish tajribalari ko'rsatishicha, hozircha jiddiy muammolar mavjud. Masalan, yuqori unumli yo'l mashinalari yordamida sementbeton qoplamalarini qurish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega. Chunki bu texnologiya qurilish ishlarining samarasini oshirishga, bajarilayotgan ishlarning sifatini oshishiga xizmat qiladi. Bu muammolarni bartaraf etish maqsadida ilmiy texnik asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqish uchun ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega.

O'zbekistonning iqlimi keskin kontinental bo'lib, ham yillik, ham sutkalik haroratlar katta amplitudada o'zgarib turadi va yoz oylarida harorat eng baland darajaga chiqadi. Janubiy va g'arbiy tekisliklarda iyul oyining o'rtacha harorati $+29^{\circ}\text{C}$ $+30^{\circ}\text{C}$ ga teng, Termiz va Sherobodda $+50^{\circ}\text{C}$, sharqiy tekisliklarda, tog' etaklarida esa $+26^{\circ}\text{C}$ ga yetadi. Yanvar oyining o'rtacha harorati Amudaryo etaklarida -8°C , janubda Termizda $+2^{\circ}\text{C}$ bo'ladi. O'zbekistonning iqlimida havo harorati manfiydan musbatga tez-tez almashib turadi bu esa yo'l materiallarining sovuq bardoshlilikiga katta talab qo'yadi. Ustyurtning g'arbida, Amudaryo va Qizilqum etaklarida yomg'ir miqdori bir yilda 100 mm ni tashkil etadi, sharqda 200 mm gacha, Tassar tizmasidagi Tyan-shan tog' etaklarida 300-400 mm gacha oshadi. O'zbekistonda bahor iliq va seryomg'ir, yoz juda issiq va quruq. Kuz quruq va iliq, faqat uning ikkinchi yarmidagina yomg'ir yog'a boshlaydi. Qish sovuq va seryomg'ir. Qor tez-tez yog'adi, harorat -30°C gacha, shimoliy tumanlarda esa -37°C gacha tushib ketadi (Xorazm viloyati). 1986-1989 yillarda qishda Toshkentda kechasi, ertalabga yaqin harorat -38°C , kunduzi esa $+5^{\circ}\text{C}$ ekanligi qayd etilgan. Eng issiq davr 25-iyundan 5-avgustgacha, eng sovuq davr 25-dekabrda 5-fevralgacha.

O'zbekistonda ko'pgina sug'oriladigan yerlarning gruntleri tarkibida changsimon zarralar ko'pligi (75-85) bilan ajralib turadi. Amudaryo va Sirdaryo etaklarida ularning miqdori yanada ko'p (92 % gacha). Bunday gruntlarning ko'tarib turish qobiliyati kam, suvga chidamliligi kuchsiz va kapillyar ko'tarilishi katta bo'lib, 2,5-3,0 metr ga yetadi. Bu gruntlar namni shimib olish xususiyatiga ega bo'lib, keyingi namlanishda ivib, suyuq loyga aylanadi. Quruq holatda avtomobillar ta'sirida gruntlar oson yemirilib, changga aylanadi. Sun'iy sug'oriladigan ko'pgina tumanlarda

shoʻrlangan tuproqlar keng tarqalgan. Fargʻona vodiysi, Mirzachoʻl va Buxoro vohasidagi shoʻr yerlarida sulfatli shoʻrlanish xloridli shoʻrlanishdan ustun turadi. Amudaryo etaklaridagi katta hududlarda xloridli shoʻrlanish keng tarqalgan. Sugʻoriladigan zonada yoʻl uchun ogʻir boʻlgan gidrogeologik sharoitlarning yuzaga kelishiga yer yuzasidan 0.5-1 m gacha chuqurlikda joylashadigan yer osti suvlarining yuqori sathi sabab boʻladi, ayrim tumanlarda esa yer osti suvlarining sathi hatto yuzaga ham chiqadi. Transport-ekspluatatsiya koʻrsatkichlariga taʼsir koʻrsatuvchi tabiiy omillar, quyidagi parametrlar hisoblanadi: yomgʻirlar, harorat, muzlash, chuqurligi va tezligi, yer osti suvlarining rejimi va qor uyumining qalinligi. Tabiiy-iqlim omillari haqidagi maʼlumot nafaqat transport-ekspluatatsiya koʻrsatkichlarining vaqt davomida oʻzgarishini bashorat(prognoz) qilishda, balki ularni har bir konkret vaziyatda aniqlashda ham zarurdir.

Yil fasllari davomida yogʻinlarning bir tekisda yogʻmasligi alohida xususiyatga ega boʻlib, bunda yogʻinlarning 80%i qish-bahor oylarining havo harorati past kunlariga toʻgʻri keladi. Yoz davrida esa yogʻin miqdori eng kam boʻlgan holda havo harorati yuqori absolyut maksimum 40,5-45,6°C ga yetadi.

Oʻzbekiston va koʻplab issiq mamlakatlarda yuzaga keluvchi muammo bu issiq va quruq iqlim sharoitida beton yotqizish. Chunki beton yotqizishda ob-havo sharoiti juda muhim rol oʻynaydi. Shuning uchun bu faktr beton qorishmasi tanlanayotganda albatta inobatga olinadi. Issiq va quruq iqlimda beton qorishmasi oʻz qulay yotqiziluvchanligini yoʻqota boshlaydi va uni yotqizish davomida har xil muammolar vujudga keladi. Bularga misol, beton qorishmasi qattiq boʻlsa beton yotqizuvchi mexanizmdan soʻng pora yaʼni teshikchalar hosil boʻladi yoki beton yuzasi notekis chiqishi kabilar hosil boʻladi. Beton qorishmasi koʻp suv talab qilishini betonga plastikligini oshiruvchi qoʻshimcha qoʻshish bilan muammoni hal qilish mumkin. Beton qorishmasi harorat koʻtarilishi bilan suv va sement gidratatsiyasi tezlashadi va tez qotishni boshlaydi. Maʼlumki beton qotish jarayonida xajmini kichraytiradi, beton qorishmasining tez va notekis qotishi jarayonida betonda yoriqlar paydo boʻladi. Shunday koʻngilsiz voqealarning oldini olish uchun beton qorishmasiga ishlatiladigan toʻldiruvchilarini iloji boricha sovutish zarur. Buning uchun toʻldiruvchilar saqlanadigan ombor usti yopilishi zarur.

Quruq va issiq ob-havo sharoitida qoplamaning betonlash sifatining joriy nazorati beton qorishmasini zavoddan chiqayotgandagi va yotqizilayotgandagi haroratini doimiy nazorat qilish yoʻli bilan olib boriladi. Yangi yotqizilgan betonni oftob tushadigan joylarga oʻrnatilgan sigʻimlarda iligan suv bilan parvarishlash lozim. Qoplamaning betonlashni maxsus ishlab chiqilgan ish bajarish loyihasiga asosan amalga oshirish kerak. Beton ishlarini qish sharoitida bajarish Havoning kutilayotgan harorati +5°C dan past va sutkalik eng past harorat 0°C boʻlgan sharoitda beton qorishmasini

tayyorlash, yotqizish va zichlash ishlari yaxlit beton va yig'ma temir beton qurilmalarini qurish me'yori va qoidalari asosida bajarilishi kerak. Qish sharoitida beton kotishini ta'minlash uchun, odatda termos usulidan, shuningdek termos usuli bilan birgalikda qotishni tezlashtiruvchilardan va qotishda yuqori harorat chiqaruvchi (tez qotuvchi va yuqori markali) sementlardan foydalaniladi.

Plitalarning yonbosh qirralariga issiqni saqlovchi material o'ralishi va plyonka qosil qiluvchi material bilan ishlov berilishi lozim.

Kamida 50% loyihaviy mustahkamlikka yetishgan beton muzlab qolgan sharoitda butun qish davrida, shuningdek, beton to'liq erigandan keyingi bir oy davomida qoplama ustidagi issiqni saqlovchi material olinmasligi lozim. Kalsiy xloridning sementni qotish jarayonini tezlashtirib yuborishini hisobga olib, bu qo'shimchaning me'yoriy miqdorini beton qorishmasini yotqizish joyiga yetkazish vaqtini, uni zichlash va koplama yuzasiga ishlov berish vaqtini e'tiborga olib sinov yo'li bilan aniqlash lozim. Qurilish mavsumini uzaytirish maqsadida ba'zan havo harorati pasayganda ham (+5°C dan kam) sementbeton qoplama va asoslar qurilaveradi. Bu qo'shimcha xarajatlar bilan bog'liq bo'lgani uchun oldindan hisoblab, maqsadga muvofiqligini dalillash zarur.

Harorat pasayganda sementning ushlab qolish davri uzayadi, betonning qotishi sekinlashadi. Manfiy haroratlarda esa (-5°C dan kam) betonning qotishi to'xtaydi. Yangi betonning muzlashi uning xususiyatlarini yomonlashtiradi, pirovard mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi pasayadi. Yangi yotqizilgan beton asta-sekin muzlaganda, uning ichida muz linzalar hosil bo'ladi; ular qotib ulgurmagan beton strukturasidagi g'ovak va kapillyar devorlarini buzadi.

Past haroratning yo'l betoni strukturasi va xususiyatlariga noxush (salbiy) ta'sirini yo'qotish uchun qishda betonlashning turli usullari ishlab chiqilgan va qo'llanadi. Ularning mohiyati shundan iboratki, betondagi suv muzlaguncha loyihaviy mustahkamlik ning 50% ga erishiladi. Bularga quyidagi usullar kiradi: berkilib qolgan suvning muzlash haroratini pasaytirishga betonning qotishini kimyoviy qo'shilmalar yordami bilan tezlatish ("sovuq beton" usuli), betonni yotqizib va zichlab bo'lgandan keyin o'zidagi haroratni saqlash ("termos" usuli), beton qorishmani elektr energiyasi bilan isitish. Quruq-issiq iqlim sharoitida sementbeton yo'l qoplamalarini qurish bo'yicha amaliyotida ikkita asosiy texnologiya bor: biri rels-qoliqlar yordamida, ikkinchisi - sirpanuvchi qoliqlar yordamida. Ikkinchisi zamonaviy ilg'or texnologiya bo'lgani sababli keng tarqalgan.

Yo'l betonini relslardan foydalanmay yotqizish g'oyasi AQSHda yuzaga kelgan. 1948-yili, sementbeton qoplamalarni suriluvchi texnologiya yordamida qurish bo'yicha birinchi tajribalar o'tkazildi. Biroq beton qorishmani relslardan foydalanmay yotqizish usulini keng miqyosda qo'llash uchun yon opalubkalardan voz kechib,

qoplamaning oliy darajada ravon bo'lishini ta'minlaydigan, ishonchli avtomatik sistemalarni ishlab chiqarish kerak bo'ldi. Sirpanuvchi qolipli, o'ziyurar betonyotqizgich, dastlab, AQSHda, 1955-yili paydo bo'ldi va tez orada seriyali tarzda ishlab chiqarila boshladi.

Betonyotqizish texnikasini ishlab chiqaruvchi yetakchi firmalar – “Gomaco” va “CMI” (AQSH), “Wirtgen” (Germaniya), “Massenza” (Italiya). Hamma firma eni 6, 12 va 16 metr bo'lgan qoplamalar quradigan kichik, o'rta va katta klassdagi betonyotqizgichlarni ishlab chiqaradi. Ularning zamonaviy modellari qurilayotgan qoplama enini katta ko'lamda o'zgartirish imkonini beradi, shuning uchun turli-tuman qurilish sharoitlarida qo'llash mumkin bo'lgan, hammabop (universal) mashina hisoblanadi. Zamonaviy betonyotqizgichlarning hamma modellari harakat yo'nalishi va sathini ushlab turuvchi avtomatik sistemalar bilan, ba'zilar esa, ko'ndalang nishablikni barqaror ushlab turuvchi sistema bilan jihozlangan natijada, sementbeton qoplamalar oliy darajada ravon quriladi.

“Wirtgen” firmasining mashinalari yordamida sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini yotqizishda avtomatik sistemalar ishlashi uchun baza sifatida nusxa oluvchi sim tor qo'llanadi. Qoplamaning bo'ylama profiliga tegishli loyiha belgilari shu torda aks ettirilgan bo'ladi. Tor qanchalik aniq va puxta o'rnatilgan bo'lsa, quriladigan qoplama shunchalik aniq, birinchi navbatda, ravon bo'ladi.

Nusxalovchi torlarni o'rnatishdan oldin yer polotnosini ko'tarish bo'yicha hamma ishlar bitkazilishi kerak. Torlar sirpanuvchi qolipli betonyotqizgichning ikki yoniga tortiladi. Bitta torga profil beruvchi, betonga ishlov beruvchi va plyonka hosil qiluvchi materialni surkovchi mashinalar (3 ta) ishini biriktirish mumkin. Nusxalovchi tor chizig'i teodolit yordamida, yo'l o'qidan 7 m masofada, balandlik bo'yicha 0,5 – 1,0 m oraliqlarga bo'lib chiqiladi. Tor ustunlarga o'rnatilgan kronshteynlar bilan mahkamlanadi. Ustunlar yo'lining egri uchastkalarida 4-6 m oraliq bilan, to'g'ri uchastkalarda 15 m oraliq bilan o'rnatiladi. Bunda qurilayotgan qatlamning bir sutkalik uzunligi e'tiborga olinadi. Torlar maxsus, taranglovchi barabanlar yordamida tortiladi.

Sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini qurishda Respublikaning tabiiy-iqlim sharoitining o'ziga xos jihatlarini hisobga olish ushbu ilmiy ishning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Beton qorishmasining tashish va uni qoplamaga yotqizishdagi harorati 20-25°C dan kam bo'lishi lozim. Harorati 35°C dan yuqori bo'lgan beton qorishmasini jo'natish ta'qiqlanadi. Beton qorishmasining harorati 35°C gacha bo'lganida konus cho'kishini loyihada ko'rsatilganiga nisbatan 1-2 sm ga orttirish kerak. Beton qorishmasini qorishtirishda past haroratli suvdan foydalanish lozim. Shu maqsadda sovuq suv manbalaridan foydalanish, quvur va sig'imlarni o'rab va och yoki nur qaytaruvchi ranglarga bo'yab, himoyalash tavsiya etiladi. To'ldiruvchilar to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri tushmaydigan omborlarda, bunkerlarda yoki uyumlarda saqlanadi. Yirik to'ldiruvchini foydalanishdan oldin suv bilan ho'llab va shamol purkab sovutiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Товбоев Б. Х. и др. Проектирование цементобетонных дорожных покрытий в условиях сухого и жаркого климата // Молодой ученый. – 2016. – №. 6. – С. 208-210.
2. Амиров Т. Ж., Зафаров О. З., Юсупов Ж. М. Трещины на асфальтобетонных покрытиях: причины образования и отрицательные последствия // Молодой ученый. – 2016. – №. 6. – С. 74-75.
3. Товбоев Б. Х., Юзбоев Р. А., Зафаров О. З. Влияние конструктивных решений на трещиностойкость асфальтобетонных слоев усиления // Молодой ученый. – 2016. – №. 1. – С. 227-230.
4. Худайкулов Р. М., Каюмов А. Д., Зафаров О. З. Оценка влияния фильтрационного выщелачивания на свойства засоленных грунтов основании земляного полотна // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. – 2020. – С. 423-430.
5. Olmos Z., Elbek U. Main parameters of physical properties of saline soils along highways // Problems of Architecture and Construction. – 2020. – Т. 2. – №. 4. – С. 150-151.
6. Зафаров О. З., Эргашев Х. Х. Влияние капиллярного увлажнения на плотность засоленных грунтов // Academy. – 2021. – №. 5 (68). – С. 3-5.
7. Kayumov A., Zafarov O., Kayumov D. Water flow to the earth ground soil of automobile roads from atmospheric sediments // Problems of Architecture and Construction. – 2019. – Т. 2. – №. 1. – С. 103-107.
8. Каюмов А. Д., Зафаров О. З., Каюмов Д. А. Приток воды в грунт земляного полотна автомобильных дорог от атмосферных осадков // Me'morchilik va qurilish muammolari. – 2019. – С. 103.
9. Hudaykulov R. et al. Filter leaching of salt soils of automobile roads // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02032.
10. Зафаров О. З., Ирискулова К. Автомобиль йўллари лойхалашда муҳандис-геологик қидирувларни ўзига ҳослиги // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 180-186.
11. Kayumov Abdubaki Djalilovic A. D., Zafarov O. Z., Saidbaxromova N. D. Basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways // Central Asian Problems of Modern Science and Education. – 2019. – Т. 4. – №. 2. – С. 30-35.
12. Зафаров О. З., Мустафоқулов М. М. Ў., Оқилов З. О. Ў. Йўл пойининг ишончлилигини таъминлаш // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 305-311.
13. Зафаров О. З., Бобожонов Р. Т., Мардиев А. Муҳандис-геологик қидирув ишларини ташкил этиш // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 320-327.

14. Zafarov O. Z. et al. Avtomobil yo‘llari maydonlarining zichlik standartlari //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 287-292.
15. Зафаров О. З., Махкамов З. Т. изучение влияния капиллярного увлажнения на плотность засоленных грунтов //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 328-333.
16. Каюмов А. Д., Каюмов Д. А., Зафаров О. З. изучение влияния капиллярного увлажнения на плотность засоленных грунтов //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – №. 1-2. – С. 119-124.
17. Zafarov O. Z., Murtazaev B. A. Mamlakatimiz hududlaridagi avtomobil yo‘llarini zamonaviy ko‘kalamzorlshirish //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 279-286.
18. Irisqulova K. N., Zafarov O. Z. CONSTRUCTION OF HIGHWAYS IN SALINE SOILS //Academy. – 2021. – №. 8 (71). – С. 27-29.
19. Zafarov O. Z., Irisqulova K. N. Q. Modern technologies of road construction //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 312-319.
20. Зафаров О. П., Ирискулова К. ПОВЫСИТЬ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПРОТЯЖЕННЫХ МАГИСТРАЛЕЙ //Ta‘lim fidoyilari. – 2022. – Т. 7. – №. 8. – С. 169-174.
21. Makhkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2789. – №. 1.
22. Зафаров О. З., Ирискулова К. Н. К. ТРЕБОВАНИЯ К ГРУНТУ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 78-82.
23. Зафаров О. З., Кучкоров С., Дусбеков А. М. У. Капиллярное увлажнение плотности засоленных грунтов //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 278-284.
24. Olmos Z. et al. CONSTURCTION OF A ROAD BASE FROM SALINE SOILS IN UZBEKISTAN //Yosh Tadqiqotchi Jurnali. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 479-482.
25. Зафаров О. З., Мухаммадиев Б. А. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ЙЎЛ ПОЙИНИ ТУРҒУНЛИГИ ВА МУСТАҲКАМЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ //ME‘MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI. – 2019. – С. 54.
26. Olmos Z. et al. THE IMPORTANCE OF STUDYING THE PHYSICAL PROPERTIES OF SALINE SOILS ON HIGHWAYS //Yosh Tadqiqotchi Jurnali. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 475-478.
27. Kayumov D. A., Zafarov O. Z., Kayumova N. D. ISSUES OF CONSTRUCTION OF THE ROAD BASE FROM DIFFERENT SALINE SOILS IN THE NATURAL CONDITIONS OF UZBEKISTAN //Open Access Repository. – 2022. – Т. 9. – №. 04. – С. 72-75.
28. Makhkamov Z. T. et al. Project of the automobile roads //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 270-277.

29. Zafarov O., G'ulomov D., Murodov Z. Conducting engineering-geological researches on bridges located in our country and diagnosing their super structures, methods of eliminating identified defects //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.

30. Bobojonov R., Zafarov O., Yusupov J. Soil composition in the construction of engineering structures, their classification, assessment of the impact of mechanical properties of soils on the structure //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.

31. Kayumov A., Zafarov O., Kayumov D. Changes of mechanical properties in humidification saline soil based in builds and constructions //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.

32. Zafarov O. Z. et al. Jizzax viloyati Paxtakor tumani sho'rlangan hududlarida bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borish, sho'rlangan gruntlarning namlinishi natijasida mustahkamlik ko'rsatkichlarining o'zgarishi //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 9. – С. 138-144.

33. Zafarov O. Z. et al. Mamlakatimizdagi asfaltbeton qoplamali avtomobil yo'llarining mustahkamligi //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 10. – С. 191-196.

34. Zafarov O. Z. et al. Asfaltbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalash va qurishda zamonaviy materiallardan foydalanish //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 10. – С. 197-202.

35. Зафаров О. З. МАМЛАКАТИМИЗДАГИ ЗАМОНАВИЙ ААВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҚУРИШДА ҚИДИРУВ ИШЛАРИНИ ОЛИБ БОРИШ: МАМЛАКАТИМИЗДАГИ ЗАМОНАВИЙ ААВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҚУРИШДА ҚИДИРУВ ИШЛАРИНИ ОЛИБ БОРИШ //“Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali. – 2023. – T. 5. – №. 1. – С. 261-266.

36. Zafarov O. Z., Qo'shmurodov S. F. MUHANDISLIK INSHOOTLARINI LOYIHALASH VA QURISHDA GRUNTLARNING TARKIBI, ULARNING KLASSIFIKATSIYASINI ANIQLASH, GRUNTLAR MEXANIK XOSSALARINING INSHOOTGA TA'SIRINI BAHOLASH: MUHANDISLIK INSHOOTLARINI LOYIHALASH VA QURISHDA GRUNTLARNING TARKIBI, ULARNING KLASSIFIKATSIYASINI ANIQLASH, GRUNTLAR MEXANIK XOSSALARINING INSHOOTGA TA'SIRINI BAHOLASH //“Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali. – 2023. – T. 5. – №. 1. – С. 26-30.

37. Zafarov O. Z. Expandable road platforms of the highways //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 10. – С. 203-208.

38. Zafarov O., Qo'shmurodov A. Mamlakatimizda ekspluatatsiya qilinayotgan ko'priklarning temir betonli oraliq qurilmalarini texnik ko'rikdan o'tkazish //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 10. – С. 178-184.

39. Зафаров О. З., Махмудов Д. Ф. Ў., Санақулов Б. Ш. Ў. Автомобиль йўллари лойиҳалаш ва қуришда бажариладиган қидирув ишларини олиб бориш //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 10. – С. 185-190.

40. Kayumov A. D., Kayumov D. A., Zafarov O. Z. Water-Heat Order Development Dynamics of Salined Ground Road //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 5. – С. 79-81.

41. Kayumov D. A., Zafarov O. Z., Kayumova N. D. Landscape design problems of automobile roads. – 2022.

42. Зафаров О., Қўшмуродов А. РЕСПУБЛИКАМИЗДА ҚУРИЛАЁТГАН ЗАМОНАВИЙ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҚУРИШДА ҚИДИРУВ ИШЛАРИНИ ОЛИБ БОРИШ //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 401-407.

43. Zafarov O. KO ‘PRIKLARNI EKSPLUATATSIYA QILISH VA ULARDAN FOYDALANISH //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 387-393.

44. Ravshanov M. MAMLAKATIMIZDA QURILAYOTGAN KO ‘PRIKLAR QURILISH ISHLARINI TAKOMILLASHTIRISH VA ULARNING ZMONAVIY YECHIMLARI //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 394-400.

45. Zafarov O. MAMLAKATIMIZDAGI SUN’IY INSHOOTLARNING HOLATINI VAHOLASH VA ISHONCHLILIGI OSHIRISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 408-414.

46. Uzoqboyev A., Abdullayev S., Abriyev N. ROBOTOTEXNIK MEKANIZMLARNING MAXSUSLIKLARINI IZLASHDA MATRITSAVIY USULNING QO‘LLANISHI //Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 92-100.

47. Узоқбаев А. 7 СИНФ АЛГЕБРА КУРСИНИ НАЗАРИЯ БИЛАН АМАЛИЁТНИНГ ЎЗARO БОҒЛИҚЛИГИ ТАМОЙИЛИ АСОСИДА ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 2.

48. Узоқбаев А., Абриев Н., Худойбериев Х. УМУМИЙ ЎРТА ТАЪЛИМ МАКТАБЛАРИДА “МАТЕМАТИКА” ФАНИНИ ЎҚИТИШДА НАЗАРИЯ БИЛАН АМАЛИЁТНИНГ ЎЗARO БОҒЛИҚЛИГИНИНГ ПЕДАГОГИК АСОСЛАРИ //Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 2. – С. 39-46.

49. Uzoqbayev A., Samandarov A., Ne’matov K. ROBOTOTEXNIK MEKANIZMLARNING MAXSUSIKLARINI TOPISH ALGORITMI //Евразийский журнал академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 1 Part 6. – С. 150-153.

50. Uzoqbayev A. KESMADA BERILGAN PARAMETRGA BOG‘LIQ BO‘LGAN CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINING PARAMETRNING BARCHA QIYMATLARIDA YECHIMINI YOKI MAVJUD EMASLIGINI ANIQLASH ALGORITMI //Xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjumani. – 2022.

51. Uzoqbayev A. Bo'lg'usi matematika o'qituvchisini nazariy va metodik jihatdan malakali qilib tayyorlash omillari //Xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjumani. – 2020.

52. Товбоев Б. и др. Применение многослойных (трехслойных) пластинок в транспортных зданиях и сооружениях //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 287-293.

53. Равшанов Ж. Р. У. Ремонтные работы на автомобильных дорогах с цементно-бетонным покрытием //Academy. – 2021. – №. 5 (68). – С. 18-21.

54. Равшанов Ж. Ривожланган мамлакатларида йўл тармоғининг ривожланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 299-304.

55. ўғли Равшанов Ж. Р. и др. Автомобил йўлларида ишлатиладиган асфалт қоришмалардан фойдаланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 255-260.

56. Равшанов Ж., Ирискулова К. Цемент ишлаб чиқариш жараёнида табиий тоғ жинслари ахамияти //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 326-329.

57. Jo'Rabek Ravshan O. G. L. Ravshanov Yevropa mamlakatlarida yo'1 tarmog'ining rivojlanish xususiyatlari //Science and Education. – 2023. – Т. 9.

58. Ravshan o'g'li J. et al. SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO'LLARINI TA'MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – С. 132-135.

59. Ravshanov J. R. SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO'LLARINI TA'MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI: SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO'LLARINI TA'MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. – 2023.

60. Ravshan o'g'li J. et al. SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO'LLARINI TA'MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – С. 132-135.

61. Jo'Rabek Ravshan O. G. L. et al. Yevropa mamlakatlarida yo'1 tarmog'ining rivojlanish xususiyatlari //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 9. – С. 173-178.

62. Ravshan o'g' R. J. et al. The impact of road pavement condition on the quality of summer time accommodation //Technium Conference. – 2021. – Т. 8.

63. Ravshan o'g' R. J. et al. Basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways. the density standards of the motorway grounds //Technium Conference. – 2021. – Т. 8. – С. 27.03. 2021-13: 00 GMT (6 min).

63. Muminov A. U. et al. Mamlakatimizda yo'llarni qurish va ta'mirlashda asfaltbeton zavodlarning o'rni //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 146-153.

64. Муминов А. Автомобиль йўллари кўкаламзорлаштириш доир тавсиялар //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 292-301.
65. ўғли Муминов А. У., ўғли Алишов Б. Э. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДА АСФАЛЬТОБЕТОН ҚОРИШМА ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ ОПТИМАЛ УСУЛЛАРИ. – 2023.
66. Бўрибоев А. А. Профессional таълимда “Нефт ва уни қайта ишлаш” мавзусини ўқитишда интерактив методлардан фойдаланиш методологияси //Scientific progress. – 2021. – Т. 1. – №. 5.
67. Бўрибоев А. А. Олий таълим тизимидаги ўқув фаолиятини ташкил этишда мустақил ишларнинг роли //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 1051-1055.
68. Бўрибоев А. А. Кимё фанидан мустақил ишларни ташкил қилишда кўп танловли тест топшириқларидан фойдаланиш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 875-880.
69. Бурибаева З., Бурибаев А. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 2 (7). – С. 28-33.
70. Bo'riboev A. A. Kredit-modul tizimida individual ta'limning o'rni //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 892-895.
71. Бурибаева З., Бурибаев А. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОВ //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 2 (7). – С. 312-317.
72. Bo'riboev A. O'QUV MASHG'ULOTLARIDAN TASHQARIDA VAJARILADIGAN MUSTAQIL ISHLAR //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 2 (7). – С. 330-333.
73. Bo'riboev A. A. et al. DIFFERENTIATED TEACHING METHODS AND THEIR USE IN PRACTICE //International Multidisciplinary Journal for Research & Development. – 2023. – Т. 10. – №. 10.
74. Мурадов З. М. Исследование прочности бетона с учетом нелинейности деформирования с помощью современных средств электроники //Academy. – 2020. – №. 12 (63). – С. 108-110.
75. Мурадов З. Обеспечение теплофизических свойств оконных конструкций //Advances in Science and Technology. – 2019. – С. 173-174.
76. Мурадов З. М. Технологические методы разработки географических карт для изучения охраны природы и рационального природопользования в Узбекистане (на примере Джизакской области) //ББК 1 Р76. – 2021. – С. 50.
77. Бобожонов Р. Т. и др. Разработка состава высокопрочного, качественного асфальтобетона //Молодой ученый. - 2015. - №. 3. - С. 97-100.
78. Зафаров О. З., Бобожонов Р. Т., Мардиев А. Муҳандис-геологик кидирув ишларини ташкил этиш //Science and Education. - 2022. - Т. 3. - №. 2. - С. 320-327.