

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

24-april, 2025



engineer.tstu.uz

**MUHAMMADAMIN KABULOVICH TOHIROVNING TAVALLUDINING
80 YILLIGIGA BAG'ISHLANGAN
“SAMARALI QURILISH MATERIALLARI, KONSTRUKSIYALARI VA
TEXNOLOGIYALARI”
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI
ILMIY ISHLARI TO'PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining akademigi, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan yoshlar murabbiysi, texnika fanlari doktori, professor **Muhammadamin Kabulovich Tohirovning tavalludining 80 yilligiga bag'ishlangan “Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy ishlari to'plami chop etildi.

Muhammadamin Kabulovich kompozitsion qurilish materiallarining polistrukturaviy nazariyasini rivojlantirishga ulkan hissa qo'shgan olimdir. 1995-yilda Muhammadamin Kabulovich Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining (RAASN) xorijiy a'zosi etib saylangan, bu esa ularning qurilish materialshunosligi sohasiga qo'shgan ilmiy hissasining xalqaro miqyosdagi e'tirofi bo'ldi. Ular o'z ilmiy faoliyati davomida 6 ta monografiya, 200 dan ortiq ilmiy maqola va 25 ta ixtiroga mualliflik guvohnomasi yaratganlar.

Ushbu konferensiyaning asosiy maqsadi – qurilish materialshunosligi, bino va inshootlarni loyihalash hamda qurilish sohasidagi zamonaviy ilmiy tadqiqotlar natijalarini muhokama qilish, shuningdek, muhandislik ta'limini takomillashtirish yo'llarini aniqlashdir.

Konferensiyada O'zbekiston Respublikasi hamda xorijiy mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari, shuningdek, muhim ilmiy tadqiqot natijalariga ega bo'lgan ishlab chiqarish vakillari o'z ilmiy ishlari bilan ishtirok etdilar.

“Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

1. **Resurs va quvvatni tejaydigan qurilish materiallari va texnologiyalari** – zamonaviy ekologik va iqtisodiy talablarni qondirishga qaratilgan innovatsion yechimlar.
2. **Bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalari, zamonaviy hisoblash va loyihalash usullari - muhandislik** va texnologik yechimlarni takomillashtirish yo'nalishlari.
3. **Arxitektura va shaharsozlik** – estetik va funksional jihatlarni uyg'unlashtirgan zamonaviy loyihalar yaratish.
4. **Zamonaviy muhandislik ta'limi tizimini takomillashtirish** – kelajak mutaxassislarini yuqori malakali darajada tayyorlash uchun ta'lim jarayonini modernizatsiya qilish.

Mazkur konferensiya ilmiy hamjamiyatning turli vakillarini bir joyga jamlab, qurilish materialshunosligi sohasidagi zamonaviy muammolar va istiqbollarni muhokama qilish uchun qulay platforma vazifasini bajardi.

High quality composite concrete binders with improved performance

S.I. Abdieva¹, U.Kh. Abdullaev¹ 

¹Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The article analyzes the role of composite binders in improving the operational characteristics of high-quality concrete. It highlights the impact of materials such as fly ash, slags, and polymers on the quality, strength, and durability of concrete. The potential for improving concrete quality through the application of these technologies in Uzbekistan's construction industry is also discussed.

Keywords: high-quality concrete, composite binders, operational characteristics, fly ash, slags, polymers, concrete strength, durability, construction industry, innovative technologies, concrete compositions, Uzbekistan construction industry

Ekspluatatsion ko'rsatkichlari yaxshilangan yuqori sifatli betonlarning kompozit bog'lovchilari

Abdiyeva S.I.¹, Abdullaev U.X.¹ 

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Maqola yuqori sifatli betonlarning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini yaxshilashda kompozit bog'lovchilarning rolini tahlil qiladi. Unda kul uchqundisi, shlaklar va polimerlar kabi materiallarning betonning sifatiga, mustahkamlik va chidamliligiga ta'siri ko'rsatilgan. Shuningdek, O'zbekistondagi qurilish sanoatida ushbu texnologiyalarning qo'llanilishi orqali beton sifatining oshishi mumkinligi muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: Yuqori sifatli beton, kompozit bog'lovchilar, ekspluatatsion ko'rsatkichlar, kul uchqundisi, shlaklar, polimerlar, betonning mustahkamligi, chidamliligi, qurilish sanoati, innovatsion texnologiyalar, beton kompozitsiyalari, O'zbekiston qurilish sanoati

1. Kirish

O'zbekiston mustaqillikka erishganidan so'ng, qurilish sohasida katta o'zgarishlar ro'y berdi. Mamlakatimizning iqtisodiy rivojlanishida qurilish sanoati o'zining muhim o'rini egallab, yangi davrga qadam qo'ydi. Mustaqillik yillarida amalga oshirilgan islohotlar va yangi siyosatlarining samarasida, qurilish sohasida sifatli o'zgarishlar, yangi texnologiyalarni joriy etish, arxitektura va infratuzilma sohalarida katta yutuqlarga erishildi. Mustaqillikdan so'ng qurilish sohasidagi modernizatsiya jarayoni boshlandi. Dastlabki yillarda, mamlakatimizda yangi sanoat ob'ektlari, turar-joylar, infratuzilma va yo'l qurilishi loyihalari amalga oshirila boshlandi.

Yangi shaharsozlik va uy-joy qurilishi sohasidagi o'zgarishlar butun O'zbekiston bo'ylab sezilarli bo'ldi. Shaharlar va qishloqlarda yangi turar-joy massivlari, yirik infratuzilma ob'ektlari qurilishi bilan birga, zamonaviy va ekologik toza qurilish materiallari ishlab chiqarish ham jadal rivojlana boshladi. Mustaqillik yillarida qurilish texnologiyalari va materiallari sohasida innovatsion yangiliklar joriy etildi. Yangi texnologiyalar, ayniqsa, beton, temir-beton va polimer materiallar ishlab chiqarishga alohida e'tibor qaratildi. Beton sanoatida kompozit materiallar, polimerlar, nanomateriallar va boshqa innovatsion qo'shimchalar yordamida betonning mustahkamligi, korroziyaga chidamliligi va ekologik xavfsizligi yaxshilandi. Bu o'zgarishlar qurilishning sifatini oshirishi bilan birga, iqtisodiy samaradorlikni ham ta'minlashda katta ahamiyat kasb etdi.

Sement sistemalarida material va energiya sarfini kamaytirish, shuningdek ularning xossalarni yaxshilash muammosida mineral modifikatorlar bilan beton strukturasini modifikatsiyalash sohasidagi tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega.

Jahon bo'yicha qurilish sohasida ko'p qo'llaniladigan materiallardan biri bu betondir, ma'lumki oddiy beton tarkibi kimyoviy biriktiruvchi (sement, gips) modda, suv (briktiruvchi modda bilan kimyoviy reaksiya hosil qiladi), mayda to'ldiruvchi (qum) va yirik to'ldiruvchi (tosh) lardan iborat. Beton - bu qurilishda eng ko'p qo'llaniladigan materiallardan biri bo'lib, uning sifatini yaxshilash qurilishning mustahkamligini va uzoq muddatli ekspluatatsiyasini ta'minlaydi. Beton materiallari yuqori sifatli bo'lishi kerak, chunki ular turli xil tabiiy sharoitlarga, sovuqqa, issiqlikka, suvga, kimyoviy ta'sirlarga va boshqa omillarga bardosh berishi kerak. Beton - bu qurilishda eng ko'p qo'llaniladigan materiallardan biri bo'lib, uning sifatini yaxshilash qurilishning mustahkamligini va uzoq muddatli ekspluatatsiyasini ta'minlaydi.

Adabiyotlar tahlili. Beton materiallari yuqori sifatli bo'lishi kerak, chunki ular turli xil tabiiy sharoitlarga, sovuqqa, issiqlikka, suvga, kimyoviy ta'sirlarga va boshqa omillarga bardosh berishi kerak. Beton materiallarining asosiy ekspluatatsion ko'rsatkichlari — mustahkamlik, elastiklik, korroziyaga chidamlilik, issiqlikka va sovuqqa qarshilik kabi xususiyatlar betonning uzoq muddatli ishlashiga ta'sir qiladi. **Korroziya, namlik, yuqori va past haroratlar**, kimyoviy moddalarga ta'sir qilish va mexanik yuklar betonning samaradorligini kamaytiradi. Shu sababli,

 <https://orcid.org/0000-0002-1289-879X>

betonning sifatini yaxshilash, uning ekspluatatsion xususiyatlarini optimallashtirish bugungi kunda juda muhim masala bo'lib qolmoqda. Betonning sifatini yaxshilash uchun **kompozit bog'lovchilarni** qo'llash o'ziga xos yechimlardan biridir. Kompozit bog'lovchilar — bu betonning tarkibiga qo'shiladigan modifikatorlar bo'lib, ular betonning mustahkamligini, plastiklikni va boshqa xususiyatlarini yaxshilaydi.

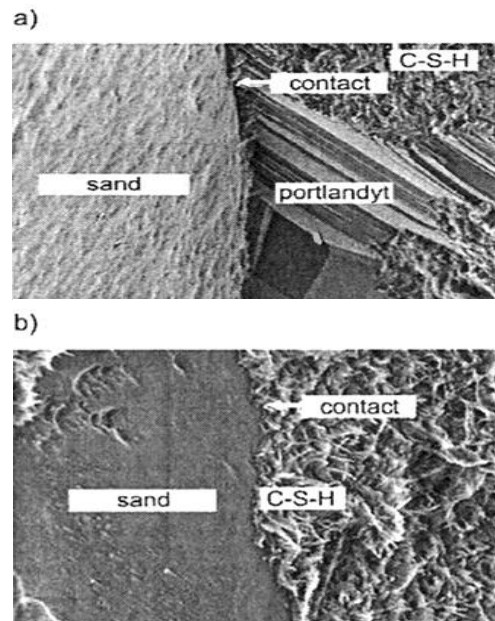
Misol uchun, **polimerlar, nanomateriallar, bioasoslangan modifikatorlar** va boshqa yangi materiallar yordamida betonning mustahkamligi va boshqa ekspluatatsion xususiyatlari optimallashtirilishi mumkin. Beton ishlab chiqarish texnologiyalari, ayniqsa, kompozit materiallar yordamida yangilanmoqda. Nanotexnologiyalar, yuqori texnologik modifikatorlar va boshqa innovatsion usullar betonga qo'shilishi mumkin. Bu, nafaqat betonning sifatini, balki uning iqtisodiy samaradorligini ham oshiradi. Betonni ishlab chiqish va qo'llash jarayonida texnologik sarflarni kamaytirish va resurslarni tejash muhim ahamiyatga ega. Agar kompozit bog'lovchilar yordamida betonning sifatini yaxshilash mumkin bo'lsa, bu nafaqat materiallar sifatini, balki ishlab chiqarish samaradorligini ham oshiradi.

Betonning sifatini yaxshilash uchun ilmiy izlanishlar va yangi texnologiyalarni ishlab chiqish nafaqat ilmiy sohada, balki amaliy qurilishda ham katta ahamiyatga ega. Beton sinovlari, laboratoriya ishlari va yangi formulalar yordamida betonning ekspluatatsion ko'rsatkichlari yaxshilanishi mumkin. Mavzuning dolzarbligi yuqori, chunki betonning yuqori sifatini ta'minlash qurilish sanoatida barqarorlikni, xavfsizlikni va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Shu bilan birga, yangi texnologiyalar va kompozit bog'lovchilar yordamida betonning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir.

Beton – qurilish materiallari orasida eng keng tarqalgan va muhim komponentlardan biri hisoblanadi. Betonning sifatini yaxshilash, uning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini oshirish va resurslardan samarali foydalanish doimo ilmiy-tadqiqotlar va amaliyotda muhim masalalardan biri bo'lib kelmoqda. Bugungi kunda betonning sifatini oshirish uchun turli kompozit materiallardan foydalanish keng yoyilmoqda. Ushbu maqolada kul uchqundisi bilan betonning kompozit bog'lovchilari sifatini oshirish va ekspluatatsion ko'rsatkichlarini yaxshilash yoritiladi. Tajribaning asosiy maqsadi kul uchqundisidan foydalanib, betonning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash va uning mustahkamligini oshirishdir. Kul uchqundisi, asosan, termal energiya ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'lgan chiqindilar bo'lib, betonning kompozit bog'lovchilari sifatida qo'shilsa, uning sifatini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Bu esa nafaqat betonning mustahkamligini, balki ekologik jihatdan toza materiallarning ishlab chiqarilishini ta'minlaydi.

Kul uchqundisi – bu termal elektr stansiyalarida yoqilg'ilarni, asosan, ko'mirni yoqish jarayonida hosil bo'lgan chiqindi material. U ko'mirni yoqish orqali ishlab chiqarilgan gazlar va changlardan tozalangan qoldiq bo'lib, o'zining fizik va kimyoviy xususiyatlari tufayli qurilish materiallarida, ayniqsa beton ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Kul uchqundisi ko'plab sanoat sohalarda foydalanish imkoniyatlari yaratadigan resurs sifatida e'tirof etiladi. Kul uchqundisi betonning mustahkamligini oshiradi. Uning kimyoviy tarkibi beton aralashmasida tsementni almashtirish uchun ishlatiladi va betonning suyuqlikni o'ziga singdirishini kamaytiradi. Bu uning uzoq muddatli ishlashiga yordam beradi. Kul uchqundisi betonda

bog'lovchi sifatida ishlatilganda, betonning siqilish kuchi, elastikligi va chidamliligi yaxshilanadi. Betonning mustahkamligi kul uchqundisi miqdoriga qarab o'zgaradi, va ma'lum miqdorda qo'shilganda, beton yanada kuchli va bardoshli bo'ladi. Kul uchqundisi betonda bog'lovchi sifatida ishlatilganda, betonning siqilish kuchi, elastikligi va chidamliligi yaxshilanadi. Betonning mustahkamligi kul uchqundisi miqdoriga qarab o'zgaradi, va ma'lum miqdorda qo'shilganda, beton yanada kuchli va bardoshli bo'ladi. Kul uchqundisi arzon material bo'lib, beton ishlab chiqarishda qo'llanilishi ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Shu bilan birga, kul uchqundisi betonning sifatini oshiradi, bu esa uzoq muddatli foydalanishda qo'shimcha xarajatlarni kamaytiradi. **"Angren TPP" (Angren Termal Elektr Stansiyasi)** – Angren shahri yaqinida joylashgan bu stansiya ham kul uchqundisi ishlab chiqaradi. Kul uchqundisi mahalliy qurilish materiallari uchun ishlatilishi mumkin.



1-rasm. Pussolan xususiyatiga ega bo'lgan qo'shimchalarning (kul uchqindisi) kontakt zonasiga ta'siri; a-qo'shimchasiz, b-pussolan qo'shimchali tarkib

Beton ishlab chiqarishda kompozit bog'lovchilar, odatda, tsementning o'rnini bosadigan yoki uning xususiyatlarini yaxshilaydigan moddalar sifatida ishlatiladi. Kompozit bog'lovchilar betonda mustahkamlik, elastiklik, issiqlikka qarshilik, suvga chidamlilik va boshqa fizik xususiyatlarni yaxshilashda yordam beradi. Quyida sement kompozitlarida eng ko'p qo'llaniladigan faol mikroto'ldirgichlar sharhi keltirilgan.

Shlaklar (Slag): Shlaklar — bu po'lat ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan chiqindi materiallar bo'lib, ular betonning mustahkamligini oshirishda ishlatiladi. Shlaklar, ayniqsa, portland tsementga nisbatan yuqori chidamlilik va issiqlik qarshiligiga ega bo'lib, betonning uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi.

Silikatlar: Silikatlar, masalan, metallarni qayta ishlashdan olingan chiqindilar, betonning mustahkamligini oshiruvchi komponent sifatida qo'llaniladi. Ular betonning kimyoviy tarkibiga kirib, uni mustahkamlashga yordam beradi va zararlanishlarni oldini oladi.

Polimerlar: Polimerlar, ayniqsa, polipropilen yoki polietilen kabi materiallar, betonning elastikligini oshirishda ishlatiladi. Ular betonning yuqori chidamliligini va mexanik



xususiyatlarini yaxshilaydi, shuningdek, betonning korroziyaga qarshilik ko'rsatishini kuchaytiradi.

Po'lat Va Temir Oksidli Materiallar: Po'lat va temir oksidi asosidagi kompozit bog'lovchilar betonning mexanik kuchini oshirishda qo'llaniladi. Po'lat tolalari yoki temir oksidi qo'shilishi betonning chidamliligini oshiradi va uni mexanik bosimlarga qarshi mustahkamlashga yordam beradi.

Polimer-Mineral Kompozitlar: Polimer va mineral materiallarning kombinatsiyasi betonning elastikligi va uzoq muddatli ishlashini yaxshilashga yordam beradi. Polimerlar betonga plastiklik va elastiklik qo'shadi, mineral komponentlar esa betonning mustahkamligini va chidamliligini oshiradi.

Kompozit bog'lovchilar beton sanoatida betonda mustahkamlik, chidamlilik va uzoq muddatli ishlashni yaxshilash uchun muhim vositadir. Ularning foydalanilishi beton ishlab chiqarish jarayonida samarali, iqtisodiy va ekologik jihatdan foydalidir. Kul uchqundisi, shlaklar, polimerlar va boshqa kompozit materiallar betonning sifatini yaxshilashda va qurilish materiallarini samarali ishlatishda yordam beradi. Kompozit bog'lovchilarni ishlatish nafaqat betonning fizika-mexanik xususiyatlarini oshiradi, balki atrof-muhitga zarar keltirishni kamaytiradi, bu esa barqaror qurilish rivojlanishini ta'minlaydi.

Sement sistemalarida material va energiya sarfini kamaytirish, shuningdek ularning xossalarini yaxshilash muammosida mineral modifikatorlar bilan beton strukturasini modifikatsiyalash sohasidagi tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasida turli yillarda ko'p komponentli yuqori sifatli betonlar kompozitsiyalaridan foydalanish borasida A.I. Odilxo'jayev, A.A. To'laganov, E.U. Qosimov, M.K. Taxirov, N.A. Samigov, B.B. Xasanov, V.M. Soy, I.M. Maxamataliyev kabi yetuk olimlar ilmiy izlanishlar olib borgan.

2. Tadqiqot metodikasi

Portlandsement. Tadqiqotlarda og'ir beton tayyorlash uchun "Ohangaronsement" zavodining CEMI 32.5N markali portlandsementidan foydalanish reja qilingan. Portlandsementning fizik-mexanik ko'rsatkichlari 1 va 2-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval

Portlandsementning fizik xossalari

Sement turi	O'rtacha zichligi, g/sm ³	Haqiqiy zichligi, g/sm ³	Maydalik darajasi		Normal quyuvqligi %
			Nisbiy sirt yuzasi sm ² /g	№0,08 raqamli elakdagi qoldiq	
CEMI 32.5N "Ohangaronsement"	1,21	3,15	3200	8,5	27,0

2-jadval

Portlandsementning fizik-mexanik xossalari

Sement turi	Qotish vaqtining boshlanishi soat-daqq		28 sut. qotish muddatidagi mustahkamligi, MPa		Hamjining bir tekis o'zgarishi
	boshlanishi	tugashi	egilishga	siqilishga	
CEMI 32.5N "Ohangaronsement"	1-10	6-20	5,80	33.6	Talabga javob beradi

Portlandsement klunkerining kimyoviy va mineral tarkibi 3 va 4-jadvallarda keltirilgan.

3-jadval

Portlandsementning kimyoviy tarkibi

Ko'rsatkichlarning nomlanishi	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Ko'rsatkichlarning qiymatlari, %	59,10	7,64	24,15	5,65	1,17	0,23	0,22	0,42

4-jadval

Portlandsementning mineralogik tarkibi

Ko'rsatkichlarning nomlanishi	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	CaSO ₄
Ko'rsatkichlarning qiymatlari, %	61	14	7	16	1,5

Zamonaviy qurilish sanoatida betonning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini yaxshilash va yuqori sifatli betonlarni kompozit bog'lovchilar bilan ta'minlash qurilish materiallarining samaradorligini va uzoq muddatli chidamliligini sezilarli darajada oshiradi. Betonning kompozit bog'lovchilari uning fizik-mexanik xususiyatlarini



yaxshilashga, shu bilan birga qurilishning ishonchligini va xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi. O'zbekistonning zamonaviy qurilish sanoatida yangi materiallar va innovatsion yechimlar yordamida betonni takomillashtirish orqali ekspluatatsion ko'rsatkichlarni yaxshilash mumkin. Ushbu texnologiyalarning keng qo'llanilishi betonning sifatini oshirishi va ishlab chiqarish jarayonida yangi yondashuvlarni joriy etishi orqali qurilishning samaradorligini ta'minlaydi. Maqolada betonning kompozit bog'lovchilarini qo'llash, uning sifatini yaxshilash va ekspluatatsion ko'rsatkichlarni oshirish uchun amalga oshirilgan o'zgarishlar qurilishda yuqori natijalarga erishishga yordam berishini ko'rsatish mumkin.

3. Xulosa

Sement kompozit materiallari strukturasining shakllanishi, ishlab chiqarish texnologiyasini optimallashtirish ularni oqilona qo'llash yo'nalishlariga oid ilmiy-texnik adabiyotlarga sharh keltirilgan bo'lib, tahlildan quyidagilarni alohida ajratib ko'rsatish zarur. Beton qorishmalari va betonning sifatini oshirish uchun, ular tarkibiga bog'lovchi granulometriyasiga yaqin mayda dispers mineral qo'shimchalarni kiritish lozim. Bu turdagi qo'shimchalarni qo'llashning eng yuqori samarasiga dispersiyasi bog'lovchining maydaligiga yaqin bo'lgan turli tabiatli "kvars+karbonat" kombinatsiyasi asosidagi mikroto'ldirgichlardan foydalanish orqali erishish mumkin.

Zamonaviy materialshunoslik sohasining yetuk olimlari ekologik, iqtisodiy va resurstejamkorlik nuqtai nazaridan kelib chiqib, sement tizmlarida kremniy tarkibli sanoat chiqindilaridan foydalanish bir necha dolzarb muammolarni hal qilishini e'tirof qilishgan. Yuqori faollikga ega bo'lgan kul uchqindisining sement strukturasiga ma'lum noxush ta'sirini inobatga olib, karbonat tarkibli minerallar bilan birga qo'llash lozim hisoblanadi.

Kul uchqindisi va ohaktosh kukuni asosidagi binar qo'shimchali kompozit portlandsementi strukturasining shakllanish va gidratatsiya jarayonlarining o'ziga xosligi haqida keltirilgan munozarali fikrlarni inobatga olib, ushbu tadqiqotlarni o'tkazish dolzarb bo'lib qolmoqda.

Qotish davrida "kvars+karbonat" sistemasidagi binar qo'shimcha sement bog'lovchisining g'ovaklilik strukturasini

kirishish deformatsiyasi, mustahkamligi va boshqa ko'rsatkichlariga ta'siri yetarlicha tadqiq etilmagan.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] М. К. Пшембаев [и др.]. Поровая структура дорожного бетона // Наука и техника. 2016. Т. 15, № 4. С. 298–307.
- [2] А.И. Адилходжаев, И.М. Махаматалиев, В.М. Цой, И.А. Кадыров. Современные методы исследования поровой структуры строительных материалов. Учебно-методическое пособие. ТашИИТ, Т.: 2019, 96 стр.
- [3] Adilhodzhaev A. I., Kadyrov I. A., Umarov K. S. Research of porosity of a cement stone with a zeolite containing filler and a superplasticificator //Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers. – 2020. – Т. 16. – №. 3. – С. 15-22.
- [4] Adilkhodzhaev A. I., Kadirov I. A., Abdullaev U. K. SOME ISSUES OF MOISTURE TRANSFER IN CONCRETE. – 2021.
- [5] Самоуплотняющийся бетон – путь в будущее / Д. Шуттер // СРП. Междунар. бетон. пр-во. – 2013. – № 3. – С. 40–45.
- [6] Классификация размерностей наноструктур и свойства композиционных материалов / П. Г. Комохов [и др.] // Academia. Архитектура и стро. – 2008. – № 4. – С. 90–93.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot / Information about authors

Abdiyeva Sitara Isomiddin qizi Toshkent davlat transport universiteti
E-mail: abdiyevasitora58@gmail.com
Tel.: +998933553043

Abdullaev Ulug'bek Xakimovich Toshkent davlat transport universiteti
E-mail: 1658781azizbek@gmail.com
Tel.: +998977284909
<https://orcid.org/0000-0002-1289-879X>



V. Soy, N. Mukhammadiev, G. Malikov, G. Tianyu <i>Development of a fine-grained basalt fiber concrete composition for the carriageway structures of reinforced concrete highway bridges</i>	56
Z. Kakharov, R. Ashimov <i>Energy analysis of concrete setting process</i>	59
A. Nazibekov <i>Application of geopolymer concrete</i>	62
Z. Sattorov, N. Madraimov <i>Experimental test methods for the properties of building materials based on class "f" and "c" ash from a thermal power plant</i>	65
I. Makhamataliev, A. Karabaev, S. Avabde <i>On the new classification of mineral fillers used in asphalt concrete technology</i>	69
U. Turgunbaev, N. Sunnatillaeva <i>Preparation of polymer cement adhesive (PCA) by dry construction mixtures technology (DCT)</i>	76
S. Abdieva, U. Abdullaev <i>High quality composite concrete binders with improved performance</i>	81
D. Abdullayeva, Sh. Sabirova <i>Study of the influence of the specific surface of river aggregate on the structure formation of non-autoclaved aerated concrete</i>	85
V. Soy, D. Abdullayeva, G. Nuriddinova <i>Methodological basis for the use of additives for the production of complex modified cement binders</i>	89
U. Abdullayev <i>Mechanical activation of limestone and study of its granulometric composition</i>	94
J. Turgunbaeva, I. Makhamataliyev, I. Kuznetsova <i>Prospects for the use of artificial intelligence capabilities in the production of gypsum-concrete tongue-and-groove boards</i>	99
A. Alinazarov, A. Tukhtabaev, S. Adasheva <i>Thermophysical properties of multicomponent building materials during heat and moisture treatment using solar energy</i>	104
R. Narov, N. Rakhimova <i>The effect of a complex additive on the homogeneity of cast concrete</i>	107