

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

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrasini mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrasini mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrasini mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrasini mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrasini mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrasini mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrasini professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini assistenti



Improving the properties of high-strength fibrobetones with local mineral filler and complex chemical additive

Z.M. Sattorov¹, I.M. Ganiev¹

¹Tashkent University of architecture and construction, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This scientific article presents information on improving the physical and mechanical properties of high-strength fiber concrete with complex chemical additives, which are increasingly used in the construction materials industry today. In conditions where the demand for high-strength concrete with complex chemical additives increases every year, the production of highly effective composite materials based on local and industrial waste can become one of the solutions to this pressing problem.

Keywords: Reinforcement, basalt fiber, concrete, production, construction, building materials, strength, compression, fiber concrete, physical and mechanical properties, temperature, cement, bending

Mahalliy mineral to'ldiruvchi va kompleks kimyoviy qo'shimchali yuqori mustahkamlikdagi fibrobetonlarning xossalari takomillashtirish

Sattorov Z.M.¹, Ganiev I.M.¹

¹Tashkent arxitektura-qurilish universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada bugungi kunda qurilish materiallari sanoatida tobora ko'proq foydalanilayotgan kimyoviy qo'shimchalar bilan yuqori mustahkamlikdagi fibrobetonning fizik-mexanik xossalari yaxshilash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Kompleks kimyoviy qo'shimchalarga ega bo'lgan yuqori mustahkam betonga talab yil sayin ortib borayotgan sharoitda mahalliy va sanoat chiqindilari asosida yuqori samarali kompozitsion materiallar ishlab chiqarish ushbu dolzarb muammoning yechimlaridan biriga aylanishi mumkin.

Kalit so'zlar: Armaturalash, bazalt tolasi, beton, ishlab chiqarish, konstruksiya, qurilish materiallari, mustahkamlik, siqilish, fibrobeton, fizik-mexanik xossalari, harorat, sement, egilish

1. Kirish

Hozirgi kunda qurilish inshootlarining asosi sifatida tolalardan foydalanishga bo'lgan qiziqish sezilarli darajada oshib bormoqda. Bunday qiziqish zamonaviy qurilishning yuqori talablarini qo'yadigan mutaxassislar beton konstruksiyalarining fizik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilashga intilishidan kelib chiqadi. Beton materiallarning yetarlicha chidamliligini oshirish uchun tolalarni armatura sifatida ishlatish va qurilishda foydalanishda keng imkoniyatlarga ega bo'lgan yangi turdagi betonlarni yaratish mumkin. An'anaviy mustahkam konstruksiyalarda bo'lgani kabi, tolalarni mustahkamlash beton matritsasida qo'llaniladigan yukni tolalarga ta'sir etuvchi kesish kuchlari orqali uzatadi va shu bilan tolalar kuchlanishlarning asosiy qismini egallaydi. Fibrobetonda tolalar mikroarmatura vazifasini bajarib beradi, bu esa beton yorilishini kamaytirib bera oladi. Bazalt magmatik tog' jinsi bo'lib, qoramtir rangda bo'ladi. Tarkibi asosan plagioklazdan ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) iborat bo'lib, piroksenlar ($\text{X}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$; bu yerda X – Mg, Fe^{2+} , Mn^{2+}), olivin ($(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$), magnetit (Fe_3O_4), titanit (CaTiSiO_5), apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$) va hokazo ham bo'ladi. Kimyoviy tarkibi uning chuqurlikdagi o'xshashi bo'lgan gabbroga yaqin. Vulqon shishasi donador kristallar oraliqlarini to'ldirib turadi. To'la kristallangan bazaltlar dolerit deyiladi. Bazaltning okean tubida paydo bo'lgan, temir va magniyga boy turi okeanit, tektonik yoriqlardan quruqlikka oqib chiqib qotib qolgan turi esa plato bazalt deyiladi. Okean tubi va quruqlikda juda katta maydonni egallagan. Hozirgi

vulqonlardan ham bazaltli lavalalar oqib chiqadi. Tarkibida qaysi mineral borligiga qarab analsimli bazalt, leysitli bazalt, nefelinli bazalt, magnetitli bazalt, gayuinli bazalt, apatitli bazalt va hokazo deb ataladi. Bazalt kislotaga chidamli kimyoviy asboblardan, quvurlar, elektroizolyatorlar tayyorlashda, toshdan quyma buyumlar ishlab chiqarishda hamda qurilishda qoplama bezak materiallari sifatida ishlatiladi. Yaxshi silliqilinishi tufayli juda qadimdan haykaltaroshlikda Misr, Assiriya, Rim, Vizantiya, Armaniston va boshqa joylarda qo'llanilib kelingan. Fibrobeton – mustahkam sement beton turi bo'lib, asosan yaxlit qurilish uchun ishlatiladi, betonga tola qo'shish orqali olinadi.





1-rasm. Fibrobeton namunasi va bazalt tolasi tasviri.

Barcha tekisliklarda betonni bir xilda mustahkamlovchi, betonning sinfini, mustahkamligini, zarba qarshiligini oshiradigan va siqilish yoriqlari shakllanishini kamaytiradigan mikro armatura hisoblanadi (1-rasm).

Fibrobeton mayda tolasimon ashyolar qirgimlari (qipidlari) beton tarkibiga mikro armatura sifatida kiritiladi. Bunday tolalarga "fibr" deyiladi. Tolalar metall simlaridan (diametri 0,1-0,5 mm, uzunligi 10-50 mm va yuzasi g'adirbudirlangan) yoki metallmas ashyolardan olinadigan (bazalt, shisha, kapron, asbest va sh.k.) turlarga bo'linadi. Bunday betonlarning cho'zilishga va egilishga, shuningdek, yoriqbardoshlikka mustahkamligi yuqori hisoblanadi va asosan yupqa qobiqli konstruksiyalarni tayyorlashda keng qo'llaniladi. Betonni armaturalash uchun turli xildagi metalli va metallsiz tolasimon materiallar ishlatiladi.

Adabiyotlar tahlili. Qurilish materialshunosligining hozirgi kundagi dolzarb masalalarining biri yuqori sifatli, tannarxi arzon, mustahkam, energiya samarador mahalliy xom ashyolardan samarali foydalangan holda sifatli qurilish materiallari ishlab chiqarish hisoblanadi. Fibrobeton olish bo'yicha Ch. Devi, Ds. Vijayan, Ramesh Nagalingam, S.Arvidan, V.I.Golovanov, N.S.Novikov, V.V.Pavlov, S.P.Antonov, N.A.Stashevskaya, G.E.Okolnikova, D.M.Asikov ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishgan. Shuningdek, fibrobetonning cuv shimuvchanligi bo'yicha ilmiy izlanishlarni olib borish jarayonida shisha tolalari betonning cuv shimuvchanligiga ko'rsatadigan ta'siri bo'yicha olingan quyidagi xorijiy va mahalliy adabiyotlar tahlil qilindi.

1. Shirinzade I.N., Ahmedov N.M. "Fibrobeton samaradorligini oshirish yo'llari (Ways of improving the efficiency of fiber concrete)" bo'yicha tadqiqot olib borishgan. Ushbu tadqiqotda transport inshootlarini qurish, rekonstruksiya qilish va ta'mirlashda samaradorlikni ta'minlash yuqori deformatsion xususiyatlarga ega bo'lgan fibrobetonni qo'llash orqali erishish mumkinligi isbotlangan. Yuqori deformatsion xususiyatlarga ega bo'lgan fibrobeton tarkibini optimallashtirish uchun kompleks qo'shimchalardan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Kimyoviy va ultradispers moddalardan foydalanish fibrobeton tarkibidagi qo'shimchalar siqilish va egilishdagi mustahkamlikni sezilarli darajada oshiradi. Bu bilan bog'liq po'lat fibroni qo'llash betonni butun hajm bo'ylab bir tekisda armaturalash imkonini beradi, beton massivida kuchlanishlarning taqsimlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va beton massivida kuchlanishlarning kamayishiga olib keladi [1].

2. Golovanov V.I., Novikov N.S., Pavlov V.V., Antonov S.P. "Yuqori harorat sharoitlarda tunnel inshootlari uchun fibrobetonning mustahkamlik tavsiflari (Прочностные характеристики фибробетона для тоннельных сооружений в условиях высоких температур)" bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ushbu maqolada 20-800°C

harorat oralig'i ta'sirida polipropilen tolali qo'shimchalar betonning mustahkamlik xossalarini o'rganish natijalari keltirilgan, o'rganilayotgan fibrobeton qorishmalarining mustahkamlik xossalari taqqoslanadi. Tadqiqot davomida polipropilen tolasidan foydalanganda tolali betonning mustahkamlik xossalari kamayishi aniqlanadi, oddiy haroratda ham va yuqori haroratda ham tolali qo'shimchalarsiz betonga nisbatan o'rtacha 16% mustahkamligi ortgan [2].

3. Stashevskaya N.A., Okolnikova G.E., Asikov D.M. "Yuqori mustahkamlikdagi fibrobetonni qo'llash bo'yicha tadqiqotlarni ko'rib chiqish va tahlil qilish, ko'p qavatli binolar uchun tolali fibrobeton (Review and analysis of investigations of high-strength fibrobeton applications for altitude construction)" bo'yicha tadqiqot olib borishgan. Ushbu tadqiqotda fibrobetonning cho'zilish va siqilishdagi mustahkamlik, zarbga chidamlilik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmasligi, ishqalanishga va kavitatsiyaga qarshiligi o'rganilgan. Bu materialni qurilish konstruksiyalarida va ularni ta'mirlashda faol ishlatish imkoniyati, konstruksiyalarda faqat fibrobetonidan foydalangan holda ishlab chiqarilishi mumkinligi, shuningdek, fibro va sterjenli armatura yoki sim ishlatiladigan kombinatsiyalangan armatura bilan ham ishlab chiqarilishi mumkinligi aniqlangan [3].

4. Nurmamatov N.R., O'roqboev O.B., Tilavov Ye.N. "Bazalt tolasi asosida fibrobeton optimal tarkibini tanlash va fizik-mexanik xossalarini tahlili (Selection of optimal composition of fibrobeton based on basalt fiber and analysis of physical mechanical properties)" bo'yicha tadqiqot olib borishgan. Ushbu tadqiqotda bazalt tolali kompozit birikmalar olish maqsadida Ohangaron portlandsement, qurilish qumi, MK-85 TS 00186200-12:2019 markali mikro qum tuproq, superplastifikator JK-08 tanlangan. Mustahkamlashtiruvchi sifatida Jizzax viloyatida joylashgan "Mega invest industrial" MChJ QKning bazalt tolalari ishlatilgan. Tarkibida bazalt tolasi 2% bo'lgan optimal tarkibdagi betonning mustahkamligi 34 dan 38 MPa gacha oshishi kuzatilgan [4].

5. Boboqulov T.R. "Dispers armaturalangan bazalt tolali fibrobeton tarkibini optimallashtirish va strukturasi o'rganish" bo'yicha tadqiqot olib borgan. Ushbu tadqiqotda temir-betonning egilishga ishlovchi xossalarini yaxshilash uchun bazalt tolalardan foydalangan. Bu tolalar temir-betonga quyidagicha ta'sir qiladi: betonning mustahkamlik xossalarini yaxshilash, yorilishga chidamliligini, zarba va ishqalanishga qarshiligini oshirish, betonning tuzilmasini yaxshilash orqali agressiv muhit ta'sirida konstruksiyalarning foydalanish ishonchiligidini oshirishga imkon beradi [5].

6. Belousov I.V., Shilov A.V., Meretukov Z.A., Mailyan L.D. "Temir-beton konstruksiyalarda fibrobetonidan foydalanish (Применение фибробетона в железобетонных конструкциях)" bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ushbu tadqiqotda fibrobetonlarni qo'llash sohasi ko'rib chiqiladi, fibrobetonlardan foydalanishning odatdagidan ustunligi aniqlanadi, beton bilan fibrobetonlardan foydalanish samaradorligi tahlil qilingan [6].

7. Javoronkov M.I. "Fibrobetonning buzilishi va elastik modulining xususiyatlarini aniqlash (Определение характеристик разрушения и модуля упругости фибробетона)" bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borgan. Ushbu tadqiqotda fibrobetonning asl dizayni, texnikasi va qurilmasi tasvirlangan. Fibrobeton namunalari energiya tejimkor xususiyatlari aniqlangan va deformatsiyalar



jarayonidagi diagrammalari taqdim etilgan. Elastiklik modulining metodologik qo'llanilishi yrganilgan [7].

8. Klyuev A.V., Klyuev S.V., Netrebenko A.V., Durachenko A.V. "Polipropilen tolasi bilan armaturalangan mayda donador fibrobeton (Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном)" bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ushbu tadqiqotda mayda donador fibrobetonlarni dispers mustahkamlash uchun polipropilen tolasidan foydalanish masalalari ko'rib chiqilgan. Kompozit bog'lovchida fibrobeton namunalarning tajriba-sinov tadqiqotlari o'tkazilgan. Dispers mustahkamlashning maqbul foizi o'rnatilgan va 4 kg/m³ ga teng bo'lgan polipropilen tolali mayda donador beton olingan. Buning sababi shundaki, dispers mustahkamlash foizining yanada oshishi jarayon xususiyatlarning o'sishiga va ba'zi hollarda beton qatlamining qalinligi pasayishi tufayli ularning pasayishiga olib keladi, shunda material delaminatsiyaga moyil bo'ladi [8].

9. Puxarenko Yu.V., Javoronkov M.I., Pantelev D.A. "Fibrobetonning yorilishga chidamliligi kuchi va energetik tavsiflarini aniqlash usullari takomillashtirish (Совершенствование методов определения силовых и энергетических характеристик трещиностойкости фибробетона)" bo'yicha tadqiqot olib borishgan. Ushbu tadqiqotda eksperimental tadqiqot usullarini takomillashtirishning dolzarb muammosi ko'rib chiqildi. Turli xil tolalar yordamida olingan fibrobetonlarning xususiyatlari, texnik tahlil natijasida mavjud sinov usullarining kamchiliklari aniqlangan. Ushbu tadqiqotning maqsadi fibrobetonning yorilishga chidamliligini tavsiflash usullarini ishlab chiqish hisoblanadi [9].

10. Pantelev D.A. "Poliarmaturalangan fibrobetonning deformativ va mustahkamlik tavsiflari (Деформативные и прочностные характеристики полиармированного фибробетона)" bo'yicha tadqiqot olib borgan. Ishning maqsadi deformativ va mustahkamlik xususiyatlarini o'rganish bo'lgan. Poliarmaturalangan fibrobetonning amorf metall tolasida cho'zilishdagi mustahkamligini qiyosiy sinash natijalari keltirilgan. Fibrobeton namunalarning egilishi, prizma mustahkamligi va elastiklik moduli aniqlangana. Polidispers armaturalashni qo'llash hisobiga fibrobetonning deformativ va mustahkamlik xususiyatlarini yaxshilashga erishish mumkinligi aniqlangan [10].

2. Tadqiqot metodologiyasi

N.R.Nurmamatov, O.B.O'roqboev, Ye.N.Tilavov "Bazalt tolasi asosida fibrobeton optimal tarkibini tanlash va fizik-mexanik xossalarini tahlili (Selection of optimal composition of fibrabeton based on basalt fiber and analysis of physical mechanical properties)" bo'yicha tadqiqoti ko'rib chiqiladi. Ushbu tadqiqot metodikasi beton tarkibida qotish jarayonida ko'p miqdorda portlandit Ca(ON)₂ mavjudligi sababli bazalt tolasiga salbiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Shuning uchun uni bog'lash uchun turli faol qo'shimchalardan foydalanish mumkinligi keltirib o'tilgan. Ushbu kamchilikni yo'qotish uchun betonga bazalt tolasi va faol qo'shimchalari (superplastifikatorlar) qo'shilgan. Natijada uning suv yutilishi va mustahkamligi ortishi kuzatildi. Bazalt tolasi va mikro qum tuproq asosidagi tarkib 1-jadvalda keltirilgan [4].

1-jadval
Bazalt tolasi va mikro qum tuproq qo'shimchali beton kompozitsiyalar tarkibi

Xom ashyo nomi	O'lchov birligi	Qo'shim chasiz tarkib (T-0)	T -11 (mikro)	T -12 (mikr o)	T -13 (mikr o)
Sement	kg	0,500	0,470	0,460	0,450
Qum	kg	1,500	1,500	1,500	1,500
Mikro qum	kg	-	0,030	0,040	0,050
tuproq	%		6	8	10
Superplasti	kg	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
fikator	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Bazalt tolasi	%	0	1	2	3

3. Tajriba-sinov usullari

Namunalarni tayyorlash uchun Ohangaron portlandsementi, dispers qo'shimchalar sifatida – zarrachalar hajmi 2,5 mm dan oshmaydigan qurilish qumi, MK-85 TS 00186200-12:2019 markali mikro qum tuproq, betonning qotish tezligini boshqarish uchun superplastifikator JK-08 tanlangan. Jizzax viloyatida joylashgan "Mega invest industrial" MChJ QKning Osmonsoy bazalt tog' jinslari asosida olingan 5 mm uzunlikdagi bazalt tolalari mustahkamlovchi tolalar sifatida ishlatilgan. Beton qo'shimcha tarkibiy qismni o'z ichiga olgan holda, suvning bir tekis chiqishiga zarba yuklamalariga yoki tarqalishga qarshilik kuchayadi. Yaxshilab aralashtirilgan material sovuqqa chidamliligining yuqori sinfiga ega, kimyoviy ta'sirlarga nisbatan inert va yopishqoqligi talab darajasida. Bazalt tolasi qo'shilgan sementning tuzilishi po'latdan yasalgan armatura bilan mustahkamlangan sementga juda o'xshash, ammo uning chidamlilik xususiyatlari deformatsiyaning yuqoriligi va mustahkamligi armaturaning tarqalish darajasi bilan izohlanadi. Bazalt tola cho'zilganida, plastik deformatsiya bo'lmaydi, bu esa kuchli elastik deformatsiyaga bardosh berishiga imkon beradi. Bazalt tola yuqori kimyoviy qarshilik xususiyatlariga ega bo'lib, tolalarning diametri taxminan 16-18 mikrometrga teng, ammo barcha ko'rsatkichlar aralashtirilgandan so'ng, qanday xususiyatlarga ega bo'lishiga qarab, bu ko'rsatkich o'zgarishi mumkin. Bazalt beton deyarli uning tuzilishidagi yoriqlar paydo bo'lishiga sezgir emas, ammo bu faqat tolalar yetarli miqdorda kiritilgan taqdirda aytilishi mumkin. Bundan tashqari, material tabiiy va sun'iy yoriqlarga qarshi yuqori qarshilikka ega bo'ladi. Shunday qilib, uzoq vaqt davomida ishlatilishi mumkin bo'lgan ishonchli ishlab chiqarish zarur bo'lgan hollarda bazalt beton keng ishlatilishi mumkin. Bu, ayniqsa, ochiq joylarda ishlatiladigan inshootlar uchun to'g'ri keladi. Bu yerda yog'ingarchilik, quyosh nurlari va boshqa OMillar qo'shimcha salbiy ta'sir ko'rsatadi [4].

4. Tahlil va natijalar

Tebranishli jarayondan o'tgan qolipdagi buyumlar 48 soat saqlanadi (mahsulotlarni qotish muddati haroratga va betonga qo'shilgan qo'shimchalarga bog'liq bo'lib, 12 soatgacha qisqartirilishi mumkin). Shundan so'ng, buyumlar qoliplardan issiq suv orqali chiqariladi. Suvning harorati 35-45°C orasida bo'lishi kerak. Suv doimo elektro-qizdirgichlar tomonidan isitiladi. Qoliplangan beton plitkalar, vanna to'liq

to'ldirilgunga qadar, bir-birining ustiga issiq suv qo'yilgan suv hammomiga solinadi. Suv hammomiga plitkalar 3-5 minut davomida qolip qizdirilgunga qadar saqlanadi va natijada plitka osongina formani tark etadi. Mahsulotlarni qotishi sexda maxsus tagliklarda davom etadi. Issiq havoda mahsulot kuniga bir necha marta namlanishi kerak. Sovuq iqlim sharoitida mahsulotlar kamida 15°C havo haroratida yopiq joyda saqlanishi lozim. Plitalarning siqilishga chidamliligi beton sinfining siqilish va egilishdagi mustahkamligi bo'yicha sovuq kunda 90% va issiq kunda 70% tashkil etsa, mahsulot foydalanishga ruxsat beriladi. Ushbu beton tarkibining 90% ning mustahkamligi 10-11 kun qattiqlashgandan so'ng erishiladi. Qotish sharoitlari va sement sifatiga qarab, ozgina farq qilishi mumkin. Beton va bazalt tolali fibrobetonlarning 7, 14 va 28 kundagi mustahkamliklari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Beton va bazalt tolali fibrobetonlarning 7, 14 va 28 kundagi mustahkamligi

Namuna	Siqilishdagi mustahkamlik, kg/sm ²			
	Test 1	Test 2	Test 3	O'rtacha ko'rsatkich
7 kunlik				
Qo'shimchasiz namuna (T-0)	185	185	190	186
Bazalt tolasi 1% (T-1)	195	190	188	191
Bazalt tolasi 2% (T-2)	200	205	195	200
Bazalt tolasi 3% (T-3)	195	200	190	195
14 kunlik				
Qo'shimchasiz namuna (T-0)	240	230	245	238
Bazalt tolasi 1% (T-1)	275	285	290	283
Bazalt tolasi 2% (T-2)	300	305	300	301
Bazalt tolasi 3% (T-3)	290	285	300	291
28 kunlik				
Qo'shimchasiz namuna (T-0)	350	350	340	346
Bazalt tolasi 1% (T-1)	365	370	390	375
Bazalt tolasi 2% (T-2)	380	385	385	383
Bazalt tolasi 3% (T-3)	380	385	370	378

Beton namunalarning fizik-mexanik xossalari, shu jumladan siqilishdagi mustahkamligi 7, 14 va 28 kunlik namunalar 10 tonnalik gidravlik press yordamida laboratoriya sharoitida aniqlanadi (3-rasm) [4].



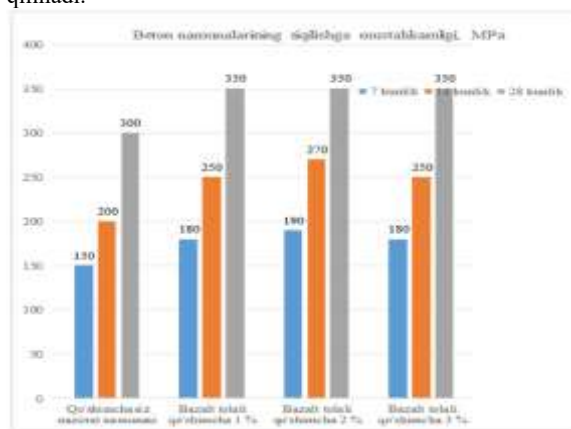
3-rasm. Namunalarning mustahkamligini aniqlash

Bazalt tolali fibrobetonlarning 7, 14 va 28 kundagi mexanik mustahkamligi ortishi 4-rasmda keltirilgan.

4-rasmda keltirilgan fibrobeton namunalarning mexanik mustahkamligidan xulosa qilib, optimal tarkib sifatida bazalt tolasi 2% qo'shilgan kompozitsiyalar tanlanadi. Tarkibida bazalt tolasi 2% bo'lgan optimal tarkibdagi betonning mustahkamligi 34 dan 38 MPa gacha oshishi ko'zatilgan.

Bazalt tolaning asosiy vazifasi plastik xususiyatlarni ta'minlash va siqilish paytida yorilishni oldini olish hisoblanadi. Bazalt beton zamonaviy qurilish loyihalarining turli sohalarida qo'llanilishi mumkin. Materialdan foydalanish bir qator xususiyatlarni oshirish uchun zarur bo'lganda, narxning nisbatan past o'sishi bilan iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Bazalt tolali betonlar yuqori yoriqqa bardoshlikka, egilish bo'yicha mustahkamlikka, ishqalanishga qarshilik qilish xususiyatiga ega. Bunday betonlardan tayyorlanadigan buyumlar to'r va karkaslar bilan armaturalanmaydi, shu sababli ularni tayyorlash texnologiyasi ancha qulay va nisbatan kam mehnat sarf qilinadi.



4-rasm. Fibrobeton namunalarning mexanik mustahkamligi o'zgarishi

Mahalliy va xorijiy tajriba shuni ko'rsatadiki, sanoat chiqindilarni qayta istiqbolli yo'nalishlaridan biri qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish bo'lib, bu rivojlangan mamlakatlarda xom ashyoga bo'lgan ehtiyojning 40% gacha qondirish imkonini beradi. Sanoat chiqindilaridan foydalanish qurilish materiallarini ishlab chiqarish xarajatlarini tabiiy xom ashyolardan ishlab chiqarishga nisbatan 10-30 foizga kamaytirish imkoniyatini beradi [4].

5. Xulosa

Bazalt fibrobetonning narxi oddiy betonning narxidan yuqori, lekin fizik-mexanik xossalarni yaxshilash va xizmat qilish muddatini uzaytirish orqali iqtisodiy samaradorlikka erishiladi va bunday mahsulotlarni ishlatishda keng imkoniyatlarni yarata oladi. Bazalt fibrobetonlaridan foydalanish mahsulotning xizmat muddatini 2 barobarga oshirish imkonini beradi. Bu esa bunday turdagi betonlarni ishlatishda keng imkoniyatlarni beradi va qo'llash sohasini kengayishiga sabab bo'la oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] Shirinzade I.N. Ahmedov N.M. Ways of improving the efficiency of fiber concrete // Международный научно исследовательский журнал №03 (57) Часть 4 Март. pp. 107-109. <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-effektivnosti-fibrobetona/viewer>
- [2] Голованов В. И., Новиков Н. С., Павлов В. В., Антонов С. П. Прочностные характеристики фибробетона для тоннельных сооружений в условиях высоких температур // Известия КГАСУ, 2015, № 3 (33). pp. 63-65. <https://cyberleninka.ru/article/n/prochnostnye-harakteristiki-fibrobetona-dlya-tonnelnyh-sooruzheniy-v-usloviyah-vysokih-temperatur/viewer>
- [3] Сташевская Н.А., Окольников Г.Э., Асиков Д.М. Review and analysis of investigations of high-strength fibrobeton applications for altitude construction // Тизим технологиялари 2017. № 23. pp. 51-55. <https://obzor-i-analiz-issledovaniy-primeneniya-vysokoprochnogo-fibrobetona-dlya-vysotnogo-stroitelstva>
- [4] Nurmatov N.R., O'roqboev O.B., Tilavov Ye.N. Bazalt tolasi asosida fibrobeton optimal tarkibini tanlash va fizik-mexanik xossalari tahlili // Scientific Journal / ISSN 2181-0842 March 2022 / Volume 3 Issue 3. 153-160 pages. [https://Downloads/2%20\(5\)](https://Downloads/2%20(5))
- [5] Boboqulov T.R. Dispers armaturalangan bazalt tolali fibrobeton tarkibini optimallashtirish va strukturasini o'rganish. // Masterscientific jurnal 27-dekabr 2023-yil 1-son. 14-18 b. <https://bestpublication.org/index.php/mas/article/view/8544>
- [6] Белоусов И.В., Шилов А.В., Меретуков З.А., Маилян Л.Д. Применение фибробетона в железобетонных конструкциях // Инженерный вестник Дона, №4 (2017) pp. 1-16. <https://primeneniye-fibrobetona-v-zhelezobetonnyh-konstruktsiyah.pdf>

[7] Жаворонков М.И. Определение характеристик разрушения и модуля упругости фибробетона // Известия КГАСУ, 2015, №3(33) pp. 1-7. <https://opredelenie-harakteristik-razrusheniya-i-modulya-uprugosti-fibrobetona.pdf>

[8] Ключев А.В., Ключев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном // Газета Белгородский государственный технологический университет. 2014 г., №4, С. 67-72. [http://melkozernisty-fibrobeton-armirovanny-polipropilenovym-voloknom%20\(2\).pdf](http://melkozernisty-fibrobeton-armirovanny-polipropilenovym-voloknom%20(2).pdf)

[9] Пухаренко Ю.В., Жаворонков М.И., Пантелеев Д.А. Совершенствование методов определения силовых и энергетических характеристик трещиностойкости фибробетона // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. Вып. 3. pp. 301-310. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.3.301-310.

[10] Пантелеев Д.А. Деформативные и прочностные характеристики полиармированного фибробетона. Известия КГАСУ, 2015, №3 (33). – С. 133-139. <http://deformativnye-i-prochnostnye-harakteristiki-poliarmirovannogo-fibrobetona>.

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

Z.M. Sattorov Tashkent arxitektura-qurilish universiteti. Toshkent, O'zbekiston
E-mail: mr.s.zafar@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9824-1491>

I.M. Ganiev Tashkent arxitektura-qurilish universiteti. Toshkent, O'zbekiston

U. Rakhmanova, Z. Mirzayeva, G. Ismailova, A. Abdusattorov

Equations of motion of a polymer pipeline interacting with the ground under seismic influences.....186

Z. Sattorov, N. Madraymov

Prospects for the use of ash and rock waste as a secondary resource in the energy industry.....189

Z. Sattorov, I. Ganiev

Improving the properties of high-strength fibrobetones with local mineral filler and complex chemical additive.....193

U. Abdullaev

Optimization of concrete mixture compositions with a superplasticizer additive as well as a binary microwave.....198

S. Yunusov, Sh. Mahmudova, M. Husainov, D. Muminov

Stress state analysis in belt drive systems and determination of their optimal operating modes.....202

Sh. Turdiev, U. Ziyamukhamedova

A literature review on the recycling of waste from medium-alloy high-speed steel using green technologies for the environmentally sustainable manufacturing of milling cutters.....207

M. Turakulov, N. Tursunov

Development and implementation of synthetic cast iron casting technology for the manufacture of a friction wedge.....212

M. Turakulov, N. Tursunov

Investigation of the conditions forming the operational characteristics of the friction wedge of the vibration damper.....215

H. Samandarov, J. Sobirov, A. Ibadullaev, E. Teshabaeva, N. Sipatdinov

Development of rubber compounds for machine-building purposes.....219

D. Khodzhikoriev, M. Khamrakulov, Z. Sayfullaeva, G. Khamrakulov

Classification characteristics of furniture products.....224

D. Khodzhikoriev, M. Khamrakulov, Z. Sayfullaeva, G. Khamrakulov

Commodity research of furniture products.....227

