DOI: 10.65322/j.srd.05192026.34

FIBROBETONNING ZAMONAVIY QURILISHDAGI AHAMIYATI VA ROLI

Alimov Xorisboy Latifovich, *t.f.n., professor,*
Bino va inshootlar qurilishi kafedrasi,
E-mail: xorisboyalimov@gmail.com,
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Mazkur maqolada fibrobetonning tarkibi, mexanik xossalari, turlari hamda qurilish amaliyotida qo‘llanilishi bo‘yicha ilmiy-uslubiy ma’lumotlar keltirilgan. Oddiy beton bilan taqqoslaganda, fibrobetondan foydalanishning afzalliklari tajriba natijalari, jadvallar va sxematik chizmalar asosida yoritilgan.*

Abstract: *This article presents scientific and methodological information on the composition, mechanical properties, types, and applications of fiber-reinforced concrete in construction practice. Compared with ordinary concrete, the advantages of using fiber-reinforced concrete are highlighted based on experimental results, tables, and schematic diagrams.*

Аннотация: *В статье представлены научно-методические сведения о составе, механических свойствах, видах и применении фибробетона в строительной практике. Преимущества использования фибробетона по сравнению с обычным бетоном рассмотрены на основе результатов экспериментов, таблиц и схематических рисунков.*

Kalit so‘zlar: *fibrobeton, dispers armaturalash, polipropilen tolasi, bazalt tolasi, mexanik xossalar, konstruktiv element, yoriqlar, egilish, kuchlanish, cho‘zilish, oddiy beton, egilishdagi mustahkamlik, cho‘zilishdagi mustahkamlik.*

Keywords: *fiber-reinforced concrete, dispersed reinforcement, polypropylene fiber, basalt fiber, mechanical properties, structural element, cracks, bending, stress, tension, ordinary concrete, flexural strength, tensile strength.*

Kirih. Zamonaviy qurilish sanoatida yoriqqa chidamli, yuqori mustahkamlikka ega va uzoq muddat xizmat qiladigan qurilish materiallariga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Shu nuqtayi nazardan, beton qorishmasini turli tolalar yordamida armaturalash orqali olinadigan fibrobeton istiqbolli kompozit material sifatida qaralishi mumkin. Zamonaviy qurilish sohasida ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan asosiy muammolardan biri yuqori mustahkamlikka, chidamlilikka, iqtisodiy samaradorlikka va ishonchlilikka ega konstruktiv materiallarni yaratishdir. An’anaviy beton va temirbeton materiallari siqilishdagi yuqori mustahkamlikka ega bo‘lishiga qaramay, cho‘zilish va egilish ta’sirida yorilishga moyil hisoblanadi. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida betonni dispers armaturalash orqali uning xossalarini yaxshilash yo‘nalishi rivojlanib bormoqda. Natijada fibrobeton keng ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etmoqda [1].

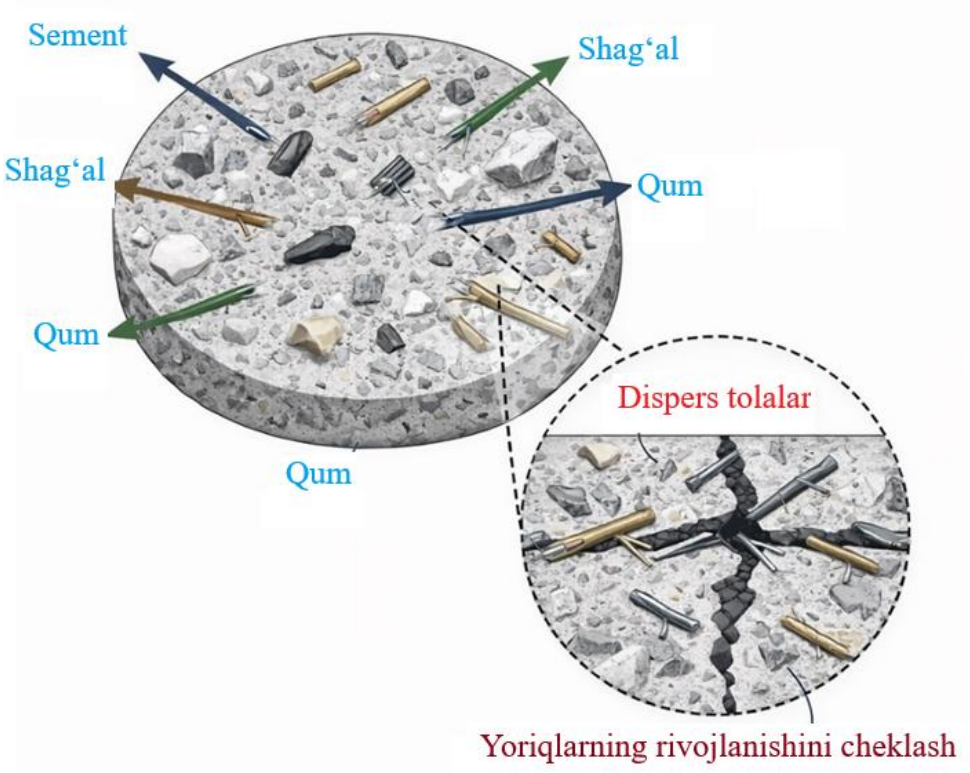
Fibrobeton – beton matritsasi tarkibida qisqa tolalar (po‘lat, bazalt, polipropilen, shisha va boshqalar) bir tekis taqsimlangan kompozit materialdir. Ushbu tolalar betonning mikro darajadagi armaturasi vazifasini bajaradi. Tolalar beton ichida hosil bo‘ladigan ichki kuchlanishlarni qayta taqsimlaydi, yoriqlarning paydo bo‘lishini kechiktiradi hamda ularning rivojlanish tezligini sezilarli darajada kamaytiradi. Natijada fibrobeton oddiy betonga nisbatan yuqori cho‘zilish va egilishdagi mustahkamlikka ega bo‘ladi. Avvalo, zamonaviy qurilish sharoitida fibrobetonning ahamiyati uning yoriqlarga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati bilan belgilanadi. Ma’lumki, beton konstruksiyalarida hosil bo‘ladigan yoriqlar nafaqat konstruksiyaning tashqi ko‘rinishini yomonlashtiradi, balki armaturaning korroziyaga uchrashiga, suv va boshqa agressiv muhitlarning beton ichiga kirib borishiga ham sabab bo‘ladi. Fibrobeton tarkibidagi tolalar «ko‘prik» mexanizmi orqali yoriqlarning kengayishini cheklaydi va shu bilan konstruksiyaning xizmat qilish muddatini uzaytiradi [2-3].

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.34

Shuningdek, zamonaviy qurilishda fibrobetonning dolzarbligi uning deformatsion xususiyatlarining yaxshilanishi bilan ham izohlanadi. Oddiy beton mo‘rt buzilish xususiyatiga ega bo‘lsa, fibrobeton asta-sekin buziladi va ma’lum miqdorda qoldiq yuk ko‘tarish qobiliyatini saqlab qoladi. Bu xususiyat, ayniqsa, zilzilabardosh binolar, dinamik yuklamalar hamda zarbaviy yuklar ta’sirida ishlaydigan konstruksiyalar uchun muhim ahamiyatga ega.

Eksperimental tadqiqotlarning maqsadlari.

Texnik-iqtisodiy jihatdan, fibrobetondan foydalanish orqali an’anaviy po‘lat armaturaning ma’lum qismini kamaytirish, konstruktiv elementlarning ko‘ndalang kesimlarini kichraytirish, ta’mirlash va mehnat xarajatlarini kamaytirish imkoniyati mavjud. Xususan, fibrobetondan sanoat pollari, yo‘l qoplamalari va yupqa konstruktiv elementlarda foydalanish yuqori iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi. Shu bilan birga, zamonaviy qurilish sektorida ekologik talablarga bo‘lgan e’tiborning kuchayishi fibrobetonning ahamiyatini yanada oshirmoqda. Bazalt va polipropilen tolalar asosidagi fibrobetonlar korroziyaga chidamli bo‘lib, uzoq muddat xizmat qilish xususiyatiga ega. Bu esa mazkur materiallarning barqaror va ekologik jihatdan maqbul qurilish konsepsiyasiga mos kelishini ta’minlaydi [4].



1-rasm. Fibrobeton tuzilishining sxematik ko‘rinishi

Beton tarkibida tolalarning bir tekis taqsimlanishi va yoriqlarning rivojlanishini cheklash jarayoni beton matritsasida namoyon bo‘ladi.

Tolalar betonga dispers armaturalash ta’sirini beradi (1-rasmda ko‘rsatilganidek), shu sababli yoriqlar hosil bo‘lishining dastlabki bosqichidayoq ularning rivojlanishi cheklanadi.

1-jadval

Tolalar turiga ko‘ra fibrobeton turlari

Tola turi	Asosiy xususiyati	Qo‘llanilish sohasi
Po‘lat tolalar	Yuqori mustahkamlikka ega	Yuk ko‘taruvchi konstruksiyalar
Bazalt tolalar	Korroziyaga chidamli	Gidrotexnika inshootlari
Polipropilen tolalar	Yoriqlar hosil bo‘lishiga qarshi samarali	Turar joy binolari

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.34

Shisha tolalar	Yengil va dekorativ xususiyatga ega	Yupqa devorli elementlar

Eksperimental ishlar natijalari

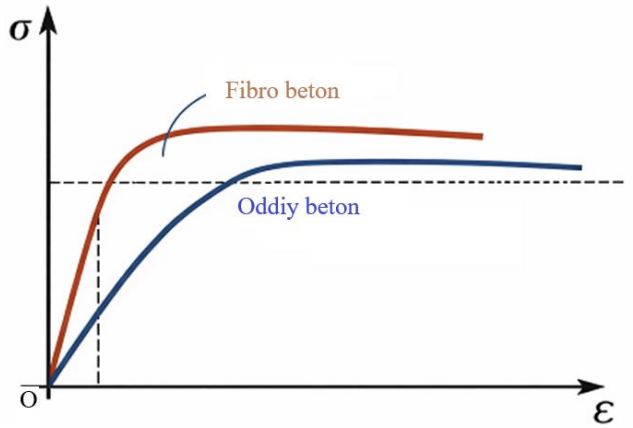
Tolali armaturalangan betonning mexanik xossalari bevosita ishlatiladigan tolalarning turi, miqdori, uzunligi va geometrik shakliga bog‘liq bo‘lib, ushbu ko‘rsatkichlar oddiy betonga nisbatan ancha yuqori natijalarni ta’minlaydi. Dispers armaturalash hisobiga betonning cho‘zilishdagi, egilishdagi va zarbaga chidamlilik xususiyatlari oshadi, shuningdek, yoriqlar hosil bo‘lish jarayoni sezilarli darajada nazorat qilinadi.

Cho‘zilishdagi mustahkamlik

Oddiy beton cho‘zilish ta’sirida mo‘rt buzilish xususiyatiga ega bo‘lib, uning cho‘zilishdagi mustahkamligi odatda siqilishdagi mustahkamligining 7–10 foizini tashkil etadi. Biroq fibrobeton tarkibidagi tolalar yoriqlar hosil bo‘lishining dastlabki bosqichidayoq kuchlanishlarni o‘z zimmasiga oladi va yoriqlarning rivojlanishiga to‘sqinlik qiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, fibrobetonning cho‘zilishdagi mustahkamligi oddiy betonga nisbatan o‘rtacha 25–60 % ga oshadi [5].

Egilishdagi mustahkamlik

Beton elementlarning egilish natijasida buzilishining asosiy sababi ularning cho‘zilish zonasida yoriqlarning tez hosil bo‘lishidir. Fibrobetonda esa egilish jarayonida material tarkibidagi tolalar cho‘zilish zonasida samarali ishlaydi va kuchlanishlarni qayta taqsimlaydi. Natijada fibrobetonning egilishdagi mustahkamligi 1,3–1,8 baravar oshadi, konstruktiv elementning yuk ko‘tarish qobiliyati esa sezilarli darajada yaxshilanadi.



2-rasm. Oddiy beton va fibrobetonning kuchlanish–deformatsiya diagrammasi

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, fibrobetonda deformatsiya jarayoni sekinroq kechadi va buzilishdan keyin ham ma’lum miqdorda qoldiq mustahkamlik saqlanib qoladi. Fibrobetonning mexanik xususiyatlari oddiy betonga nisbatan sezilarli darajada yaxshilanadi.

2-jadval

Oddiy beton va fibrobeton xususiyatlarining taqqoslanishi

Ko‘rsatkich	Oddiy beton	Fibrobeton
Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	30–40	35–45
Cho‘zilishdagi mustahkamlik, MPa	1,5–2,0	2,0–3,0
Egilishdagi mustahkamlik, MPa	3,0–4,5	4,5–6,5
Yoriqqa chidamlilik	Past	Yuqori

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.34

Sanoat pollari va yo‘l qoplamalari fibrobetondan eng ko‘p foydalaniladigan sohalardan hisoblanadi. Bunday konstruksiyalar doimiy va katta maydon bo‘ylab taqsimlangan yuklamalar hamda zarbaviy ta’sirlarga duchor bo‘ladi. Fibrobetonning yoriqlar hosil bo‘lishini cheklash, zarba energiyasini yutish va sirtning yeyilishga chidamliligini oshirish xususiyatlari tufayli undan omborxonalar, logistika markazlari, avtoturargohlar, shuningdek aeroportlarning uchish-qo‘nish yo‘laklari va boshqa yo‘l qoplamalarida samarali foydalanish mumkin. Ko‘p hollarda fibrobetondan foydalanish an’anaviy po‘lat armaturaning ayrim qismini to‘liq almashtirish imkonini beradi [6].



3-rasm. Tolali armaturalangan betondan foydalaniladigan konstruksiyalar (pollar, plitkalar, yo‘l qoplamalari va sanoat pollari)

Fibrobeton quyidagi sohalarda muvaffaqiyatli qo‘llaniladi:

1. Sanoat va fuqarolik binolarining to‘sinlari;
2. Avtomobil yo‘llari va aerodrom qoplamalari;
3. Zilzilabardosh binolar;
4. Gidrotexnika inshootlari.

lmiy yangilik elementlari

Po‘lat, bazalt, polipropilen va shisha tolalarning fibrobetonning mexanik va ekspluatatsion xususiyatlariga ta’siri tizimlashtirilib, ularning beton matritsasida yoriqlarni «ko‘prik» mexanizmi orqali cheklashdagi roli asoslandi. Fibrobetonning oddiy betonga nisbatan afzalliklari qiyosiy baholanib, tolali armaturalash natijasida cho‘zilishdagi mustahkamlikning 25–60 % gacha, egilishdagi mustahkamlikning esa 1,3–1,8 baravargacha oshishi ko‘rsatildi. Fibrobetondan sanoat pollari, yo‘l va aerodrom qoplamalari, gidrotexnika inshootlari, sanoat va fuqarolik binolari hamda zilzilabardosh konstruksiyalarda foydalanishning texnik-ekspluatatsion samaradorligi asoslandi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari fibrobetonning zamonaviy qurilishda samarali va istiqbolli kompozit material ekanligini ko‘rsatdi. Turli tolalar bilan dispers armaturalash betonning

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.34

cho‘zilish va egilishdagi mustahkamligini oshirib, yoriqlar hosil bo‘lishi va rivojlanishini cheklaydi hamda konstruksiyalarning ekspluatatsion ishonchliligini yaxshilaydi. Shu sababli fibrobetondan sanoat pollari, yo‘l va aerodrom qoplamalari, gidrotexnika inshootlari, sanoat va fuqarolik binolari hamda zilzilabardosh konstruksiyalarda samarali foydalanish mumkin.

Foydalangan adabiyotlar

1. Raximov A.M. et al. Heat and humidity treatment of concrete in hot climates //International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2021. – T. 24. – №. 1. – C. 312-319.

2. Qin X. et al. Sustainable design framework for enhancing shear capacity in beams using recycled steel fiber-reinforced high-strength concrete //Construction and Building Materials. – 2024. – T. 411. – C. 134509.

3. Martazayev A.Sh., Alimov X.L. Fibrobetonning sovuqbardoshligini eksperimental tadqiq qilish. Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali, 2025, №2. 10-18 betlar.

4. Alimov Kh., Buzrukov Z., Turgunpulatov M. Dynamic characteristics of pilot boards of structures //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 264. – C. 02053.

5. Mardonov B., Alimov X.L., Turgunpulatov M.M. Experimental Studies of Buildings and Structures on Pile Foundations //Design Engineering. – 2021. – C. 9680-9685.

6. Puppio M. L. et al. Precast steel-fiber reinforced concrete (SFRC) on beams: Results from an experimental campaign //Engineering Structures. – 2025. – T. 341. – C. 120738.