TEMIR-BETON KONSTRUKSIYALARDA BAZALT-PLASTIK KOMPOZIT ARMATURANI QO'LLASHNING MUHANDISLIK-IQTISODIY ASOSLARI

Jumayev Shaxriyor Baxtiyor o'g'li
Kadastr va qurilish muhandisligi kafedrasi
Buxoro davlat texnika universiteti
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23013516

Annotatsiya. Maqolada agressiv muhitda ishlaydigan temir-beton konstruksiyalarda an'anaviy po'lat armatura o'rniga bazalt-plastik kompozit (BFRP) armaturani qo'llashning muhandislik-iqtisodiy asoslari yoritilgan. Cho'zilishga mustahkamlik, egiluvchi moment va korroziyaviy degradatsiya modellarini hisoblash formulalari keltirilgan. Eksperimental natijalarga ko'ra BFRP armaturaning mustahkamligi po'lat armaturadan 2,3 baravar yuqori, vazni esa 4 baravar yengil bo'lib, 25 yillik ekspluatatsiya davomida korroziyaviy yo'qotish 2,5% dan oshmaydi. Bu konstruksiyaning xizmat muddatini kamida 1,8 baravar uzaytirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: bazalt-plastik armatura, kompozit material, korroziyaga chidamlilik, temir-beton konstruksiya, cho'zilishga mustahkamlik, xizmat muddati.

Аннотация. В статье изложены инженерно-экономические основы применения базальтопластиковой композитной (BFRP) арматуры взамен традиционной стальной в железобетонных конструкциях, работающих в агрессивной среде. Приведены формулы расчёта прочности на растяжение, изгибающего момента и модель коррозионной деградации. По экспериментальным данным прочность BFRP-арматуры в 2,3 раза выше стальной, а масса в 4 раза меньше; за 25 лет эксплуатации коррозионные потери не превышают 2,5%. Это позволяет увеличить срок службы конструкции не менее чем в 1,8 раза.

Ключевые слова: базальтопластиковая арматура, композитный материал, коррозионная стойкость, железобетонная конструкция, прочность на растяжение, срок службы.

Kirish

Metall armaturaning agressiv muhitda korroziyalanishi temir-beton konstruksiyalarning xizmat muddatini qisqartiruvchi asosiy omillardan biridir. Bazalt tolalar asosidagi kompozit (BFRP) armatura korroziyaga chidamliligi, yuqori solishtirma mustahkamligi va past zichligi bilan an'anaviy po'lat armaturaga muqobil hisoblanadi.

ASOSIY QISM

Sug'orish inshootlari, ko'prik tayanchlari va yer osti konstruksiyalarida po'lat armaturaning korroziyaga uchrashi hisobiy ko'ndalang kesimning yiliga 1–1,5% gacha kamayishiga olib keladi. Tadqiqotning maqsadi — BFRP armaturaning mustahkamlik xususiyatlarini eksperimental aniqlash va uni egiluvchi elementlar hisobida qo'llash metodikasini ishlab chiqishdir.

Materialning cho'zilishga mustahkamligi standart sinov natijalari asosida quyidagi formula bilan aniqlanadi (F — uzilish yuki, N; A — ko'ndalang kesim yuzasi, mm²):

$$\sigma = F / A$$

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

(4)

Egiluvchi temir-beton elementning egiluvchi momentga bo'ysunish qobiliyati (chegaraviy moment) quyidagi ifoda bilan baholanadi, bunda As — armatura kesim yuzasi, fy — armaturaning oqim chegarasi, d — ishchi balandlik, a — beton himoya qatlami markazigacha masofa:

$$M_u = A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

(5)

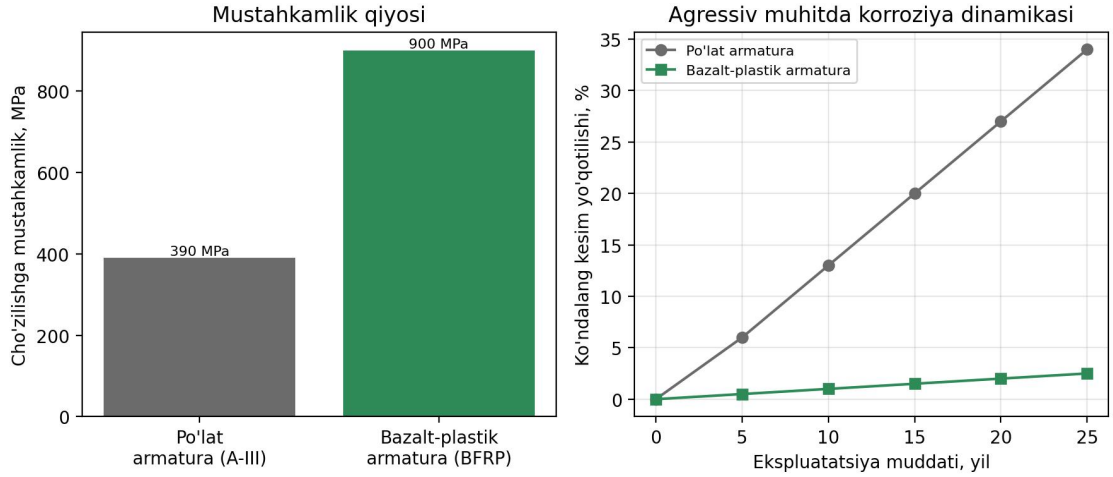
Armaturaning vaqt bo'yicha korroziyaviy degradatsiyasi eksponensial model orqali tavsiflanadi (A_0 — boshlang'ich kesim yuzasi, k — korroziya tezligi konstantasi, t — yil):

$$A(t) = A_0 \cdot e^{-kt}$$

(6)

BFRP armatura namunalari GOST 31938-2012 talablari asosida universal sinov mashinasida (Instron 5985) cho'zilishga sinovdan o'tkazildi. Ishqorli muhitga chidamlilik — namunalarni 60°C haroratda $Ca(OH)_2$ eritmasida 60 kun saqlash orqali, korroziya dinamikasi esa tezlashtirilgan sinov (ASTM G109 asosida) yordamida modellashtirildi.

Eksperiment natijalari 2-jadval va 2-rasmda aks ettirilgan. BFRP armaturaning cho'zilishga mustahkamligi 900 MPa ni tashkil etib, bu an'anaviy A-III po'lat armaturadan (390 MPa) 2,3 baravar yuqori bo'ldi, vazni esa 4 baravar yengil (zichligi 1900–2100 kg/m³ga qarshi 7850 kg/m³).



2-rasm. Armatura turlari bo'yicha mustahkamlik va korroziya dinamikasi qiyosi

Formula (6) bo'yicha modellashtirilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, 25 yillik ekspluatatsiya davomida po'lat armaturaning kesim yo'qotilishi 34% ga yetadi, BFRP armaturada esa bu ko'rsatkich 2,5% dan oshmaydi, bu esa konstruksiyaning xizmat muddatini kamida 1,8 baravar uzaytirish imkonini beradi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari bazalt-plastik kompozit armaturaning agressiv muhitda ishlaydigan temir-beton konstruksiyalarda qo'llanilishi nafaqat konstruksiya xavfsizligini, balki uning umumiy hayot sikli davomidagi iqtisodiy samaradorligini ham sezilarli darajada oshirishini isbotladi. Formula (5) va (6) asosida ishlab chiqilgan hisoblash metodikasi loyihalash amaliyotiga tatbiq etilishi tavsiya etiladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. GOST 10884-94. Armatura po'latlari. Umumiy texnik shartlar.1994
2. Тошматов У.Р. Композит арматуралардан фойдаланиш самарадорлиги.2023
3. Раҳимов Ш.Т. Агрессив муҳитда ишлайдиган темир-бетон конструкциялар чидамлилиги.2022
4. ShNQ 2.03.01-19. Beton va temir-beton konstruksiyalar.2019
5. Каримов А.Ш. Энергосберегающие строительные материалы на основе местного сырья.
6. Тошев Б.Қ. Маҳаллий хом ашё асосида қурилиш композитлари технологияси.2021
7. Ахмедов И.Т. Перлит ва керамзит асосидаги иссиқлик изоляцион материаллар.2020

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.