

**KO'PIKBETONNING XOSSALARI VA YUQORI HARORATGA
BARDOSHLILIGI**

UDK 691.328.4:614.84

Turapov Farxod Xursanovich

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti dotsent, v.b.,

E-mail: farkhodturapov@mail.ru

Rajabaliyev O'tkir O'ktam o'g'li

Madina va O'tkir X/K direktor o'rinbosari

Kalit so'zlar: ko'pikbeton, olovbardosh giltuproq, shamot, siqilishga mustahkamlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, yuqori harorat, massa yo'qotilishi.

Kirish. Ko'pikbeton yengilligi va past issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli devorbop issiqlik izolyatsion material sifatida keng qo'llaniladi [1]. U yonmaydigan material bo'lsa-da, yuqori haroratda g'ovaklardagi va kimyoviy bog'langan suvning ajralishi, gidratatsiya mahsulotlarining parchalanishi hamda komponentlarning turlicha kengayishi yoriqlar paydo bo'lishiga va mustahkamlik pasayishiga olib keladi. Oldindan yuqori haroratda kuydirilgan termik barqaror komponent — shamotni kiritish ko'pikbetonning yuqori haroratga bardoshliligini oshirishning istiqbolli yo'li hisoblanadi [2].

Maqsad. Mahalliy olovbardosh giltuproq va shamot qo'shilgan ko'pikbetonning fizik-mexanik va issiqlik-texnik xossalarini hamda 1000 °C gacha qizdirilgandagi holatini baholash.

Materiallar va usullar. Bog'lovchi — "WEST" CEM II/B-I 32,5N portlandsementi; mineral qo'shimchalar — Sherobod tumani konlaridan olinib, "Surxon Ark Keramiks" MCHJ korxonasida qayta ishlangan, 15–20 mkm gacha maydalangan olovbardosh giltuproq va shamot (1300–1400 °C da kuydirilgan); mayda to'ldiruvchi — Jarqo'rg'on tumanidagi cho'l qumi; ko'pik hosil qiluvchi — AOS. Olti xil tarkib tayyorlandi: sement miqdori 400 kg (etalon) dan 150–300 kg gacha kamaytirilib, giltuproq (100–150 kg) va shamot (0–150 kg) kiritildi [3].

Zichlik va siqilishga mustahkamlik $10 \times 10 \times 10$ sm kublarda 7, 14 va 28 kunlik yoshda (GOST 10180-2012, GB/T 50081-2019), issiqlik o'tkazuvchanlik GB/T 10294-2008 bo'yicha himoyalangan issiq plastinka usulida tabiiy namlikda aniqlandi [4]. Yuqori haroratga bardoshlilik mufel pechda $200\text{--}1000$ °C gacha bosqichma-bosqich (har pog'onada 30 daqiqa) qizdirish orqali, massa yo'qotilishi Δm va qoldiq mustahkamlik koeffitsienti $K = R_q/R_{28}$ bo'yicha baholandi.

Natijalar va muhokama. 28 kunlik yoshda eng yuqori mustahkamlik etalonda (563 kg/m^3 ; 1,38 MPa) qayd etildi. 4- va 5-tarkiblar (sement 150 va 200 kg, giltuproq 150 kg, shamot 100 kg, cho'l qumi 50 kg) 426 va 414 kg/m^3 zichlikda 1,35 va 1,25 MPa mustahkamlikka erishdi, ya'ni etalondan 24–27% yengil bo'lib, unga yaqin mustahkamlikni ta'minladi; ularning solishtirma mustahkamligi 3,17 va 3,02 MPa·m³/t bo'lib, etalonnikidan (2,45) 23–29% yuqori (1-jadval). Giltuproq miqdori 100 kg bo'lgan 2- va 3-tarkiblarda mustahkamlik 1,02 va 0,90 MPa gacha pasaydi — sement kamayishi mineral qo'shimchalar bilan to'liq qoplanmagan.

1-jadval

Ko'pikbeton tarkiblari va asosiy ko'rsatkichlari

Tarkib	Sement giltuproq shamot, kg	ρ_{28} , kg/m ³	R_{28} , MPa	R_{28}/ρ_{28} , MPa·m ³ /t	λ , Vt/(m·K)	Δm (1000 °C), %
1 (etalon)	400 / — / —	563	1,38	2,45	0,220	9,1
2	300 / 100 / —	581	1,02	1,76	0,268	9,1
3	300 / 100 / 100	532	0,90	1,69	0,195	6,3
4	150 / 150 / 100	426	1,35	3,17	0,245	5,6
5	200 / 150 / 100	414	1,25	3,02	0,251	3,2
6	150 / 150 / 150	511	1,30	2,54	0,236	5,1

Tabiiy namlikda $\lambda = 0,195\text{--}0,268$ Vt/(m·K) bo'ldi (3–6-namunalar uchun)

termik qarshilik 0,159–0,205 m²·K/Vt). λ zichlikka qat'iy bog'liq bo'lmadi (3-namuna 532 kg/m³ da eng past λ ga ega), ya'ni g'ovak strukturasini ham muhim ahamiyatga ega.

1000 °C gacha qizdirilganda 4-, 5- va 6-namunalar geometrik yaxlitligini saqlab, massasini 3,2–5,6% ga yo'qotdi; etalon namunada 800–1000 °C da tashqi yoriqlar paydo bo'ldi, 2- va 3-namunalarda yoriqlar va qisman to'kilish kuzatildi ($\Delta m = 6,3–9,1\%$). Qoldiq mustahkamlik ko'effitsienti barcha namunalarda 0,87–0,94 ni tashkil etdi. Demak, oldindan kuydirilgan shamot va sement ulushining kamayishi asosan yaxlitlikning saqlanishi va massa yo'qotilishining pasayishida namoyon bo'ladi, qoldiq mustahkamlikda emas. 4-tarkibli 1 m³ ko'pikbetonning xom ashyo bo'yicha tannarxi 165 139 so'mni tashkil etdi, mahalliy mineral qo'shimchalar ulushi ~13%.

Natijalar cheklangan namunalar soniga asoslangan; takroriy sinovlar, mikrostruktura tahlili (SEM, rentgenofaza tahlili) va standart yong'in sinovlari (GOST 30247.0-94) zarur.

Xulosa

1. Giltuproq (150 kg) va shamot (100 kg) qo'shib, sement 150–200 kg gacha kamaytirilgan ko'pikbeton 414–426 kg/m³ zichlikda 1,25–1,35 MPa mustahkamlikka ega; solishtirma mustahkamligi etalonnikidan 23–29% yuqori.

2. Tabiiy namlikda $\lambda = 0,195–0,268$ Vt/(m·K); tarkiblar konstruktiv-issiqlik izolyatsion material sifatida qo'llanilishi mumkin.

3. 1000 °C gacha qizdirilganda giltuproq va shamot ulushi yuqori namunalar yaxlitligini saqlaydi va massasini 3,2–5,6% ga yo'qotadi; qolgan namunalarda 6,3–9,1% va yoriqlar kuzatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Turapov F.Kh. Use of heat insulation wall materials in construction // American Journal of Technology and Applied Sciences. – 2022. – Vol. 5. – P. 27–30.

2. Turapov F.X., Rajabov R.Sh., Saitmuratov B.S., Boymurodova A.O. Properties of complex additives and industrial wastes added to foam concrete // Development of Science. – 2026. – Vol. 6, Issue 6. – P. 97–103.
3. Turapov F.X., Rajabov R.Sh., Majidov S.R., Boymurodova A.O. Methodology for preparing the composition of foam concrete mixtures // Development of Science. – 2026. – Vol. 6, Issue 6. – P. 303–309.
4. Turapov F.X. Sement asosidagi ko'pikbetonning issiqlik o'tkazuvchanlik xossalariga kimyoviy kompleks qo'shimchanning ta'sirini o'rganish // Arxitektura. Qurilish. Dizayn. – 2021. – № 4. – B. 82–88.