

**PO'LAT ERITISH SHLAGINI MEXANIK FAOLLASHTIRISH VA  
UNING SEMENT TOSHI MUSTAHKAMLIGIGA TA'SIRI*****Turapov Farxod Xursanovich****Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti  
dotsent, v.b.,**E-mail: [farkhodturapov@mail.ru](mailto:farkhodturapov@mail.ru)**ORCID: 0009-0000-1550-8657****Rajapov Ramazon Shuxratovich****Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti  
o'qituvchisi.**E-mail: [ramazon.rajapov454@gmail.com](mailto:ramazon.rajapov454@gmail.com)****Omonov O'rol Chori o'g'li****"IDEAL EKSPERT LOYIHA" MCHJ loyiha bosh muhandisi*

**Annotatsiya.** Po'lat eritish shlagi (PESh) sement kompozitlarida mineral mikroto'ldirgich sifatida qo'llanganda uning samaradorligi dispersligi va to'ldirish darajasiga bog'liq. Ishda PESh ni sharli tegirmonning zarbli-yedirilish rejimida mexanik faollashtirishning ratsional parametrlari aniqlandi: nisbiy sirt yuzasi  $S_{\text{nis}} = 3000 \text{ sm}^2/\text{g}$  va sement massasiga nisbatan 25 % to'ldirish darajasi. Bu parametrlarda mayda donador betonning siqilishdagi mustahkamligi nazorat tarkibiga nisbatan 26 % ga oshdi.

**Kalit so'zlar:** po'lat eritish shlagi, mexanik faollashtirish, mineral mikroto'ldirgich, nisbiy sirt yuzasi, agregatsiya, mustahkamlik.

**Dolzarblik.** Sement kompozitlarining strukturasini maqsadli boshqarishning samarali yo'nalishlaridan biri o'rtacha faollikdagi texnogen mineral qo'shimchalardan foydalanishdir. Mikroto'ldirgichning ta'siri uning tabiati bilan birga dispersligiga ham bog'liq: maydalash sirdagi faol markazlar sonini oshiradi, kristall panjarani amorflashtiradi va kimyoviy faollikni o'zgartiradi [1, 2]. Biroq ma'lum chegaradan so'ng dispersiyani oshirish



sarflangan energiyaga mutanosib samara bermaydi va zarrachalar agregatsiyasiga olib keladi. Shu sababli har bir texnogen xom ashyo uchun dispersiyaning optimal qiymatini tajribada aniqlash zarur.

**Material va usullar.** Tadqiqotda «Mexanika quyuv zavodi» (O'zbekiston temir yo'llari AJ) ning po'lat eritish shlagi ( $\text{SiO}_2$  48,21 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  19,27 %,  $\text{MnO}$  17,62 %,  $\text{FeO}$  7,63 %,  $\text{MgO}$  5,99 %) va «Ohangaronsement» ning CEM I 32.5N portlandsementi ishlatildi. Shlak 105 °C da doimiy massagacha quritilib, SHLM-100 laboratoriya sharli tegirmonida zarbli-yedirilish rejimida maydalandi. Nisbiy sirt yuzasi PSX-11A qurilmasida (Kozeni–Karman usuli), agregatsiya №008 elakdagi qoldiq bo'yicha baholandi. Mustahkamlik 40×40×160 mm balka namunalarida (suv-sement nisbati 0,45)  $S_{\text{nis}} = 1000\text{--}4000 \text{ sm}^2/\text{g}$  va to'ldirish darajasi 5–40 % oralig'ida o'rganildi. Natijalar statistik qayta ishlandi (variatsiya koeffitsienti  $\leq 5$  %).

**Natijalar.** 80 daqiqa maydalashda PESH ning nisbiy sirt yuzasi 3511  $\text{sm}^2/\text{g}$  gacha oshdi, zarrachalarning o'rtacha diametri 15,7 dan 5,8 mkm gacha kamaydi. Dastlabki 40 daqiqada №008 elakdagi qoldiq 68,5 % dan 24,2 % gacha pasaydi;  $S_{\text{nis}} \approx 3200 \text{ sm}^2/\text{g}$  dan so'ng qoldiq miqdorining ortishi, ya'ni zarrachalar agregatsiyasi kuzatildi. Mustahkamlik maksimumi  $S_{\text{nis}} = 3000 \text{ sm}^2/\text{g}$  va 25 % to'ldirishda qayd etildi: 50,5 MPa (nazorat tarkibida 40 MPa). To'ldirish darajasi 25 % dan oshganda sement ulushining kamayishi («suyultirilishi»), dispersiya 3000  $\text{sm}^2/\text{g}$  dan oshganda esa agregatsiya mustahkamlikni pasaytirdi. Faollashtirilgan shlakni xona haroratida uch sutkadan ortiq saqlash namlik adsorbsiyasi tufayli faol markazlar sonini va mustahkamlikni kamaytirishi aniqlandi, shuning uchun mikroto'ldirgichni maydalangandan keyin imkon qadar tez ishlatish tavsiya etiladi.

**Xulosa.** PESH ni sharli tegirmonda zarbli-yedirilish rejimida  $S_{\text{nis}} = 3000 \text{ sm}^2/\text{g}$  gacha maydalash va sement massasining 25 % miqdorida qo'llash mikroto'ldirgichning samaradorligini ta'minlaydi; me'yordan ortiq dispersiya

energetik jihatdan asossiz va texnologik jihatdan zararli, chunki agregatsiyaga olib keladi.

### **ADABIYOTLAR**

1. Adilxodjaev A.I., Kadyrov I.A., Umarov K.S. O vliyani tseolitsoderzhashchego napolnitelya (natrolit) na svoystva tsementnogo vyazhushchego // Vestnik TashIIT. 2020. № 2. S. 20–27.
2. Turapov F.Kh. Use of heat insulation wall materials in construction // American Journal of Technology and Applied Sciences. – 2022. – Vol. 5. – P. 27–30.
3. Turapov F.X. Иссиқлик изоляцион деворбоп материалларнинг қурилишда қўлланилиши // "Ustozlar uchun" ilmiy to'plami. – 2025. – № 67, 1-to'plam. – B. 351–358.
4. Turapov F.Kh. Study of the physical-mechanical properties of foam-concrete // American Journal of Research in Humanities and Social Sciences. – 2023. – Vol. 14. – P. 26–30.
5. 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.
6. Turapov F.X., Boymurodova A.O., Oltiboyev A.Z. Ko'pik betonga qo'shiladigan kompleks qo'shimcha va sanoat chiqindilarining xossalari // «Muhandislik sohasidagi muammolar va ularning yechimlari» respublika ilmiy-texnik anjumani materiallari. – Termiz: TDMAU, 2026-yil 27-mart. – B. 150–157.
7. Turapov F., Abdumuminov O., Abduraximov A. Determination of technological parameters of peno-concrete based on local materials // AIP Conference Proceedings. – 2025. – Vol. 3268. – 030003. – DOI: 10.1063/5.0260006.

