



## **BARXAN QUMLARIGA BARABANLI ZOLDIRLI MAYDALAGICHDA ISHLOV BERISH TEXNOLOGIYASI**

**Turgunbayev U.J.<sup>1</sup>,  
Abdullayev U.X.<sup>1</sup>,  
Sharipova D.T.<sup>1</sup>,  
Raximova N.B.<sup>1</sup>,  
Teshabayeva M.B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Toshkent davlat transport universiteti  
(Toshkent, Uzbekiston)

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7835189>

### **ARTICLE INFO**

Received: 06<sup>th</sup> April 2023

Accepted: 16<sup>th</sup> April 2023

Online: 17<sup>th</sup> April 2023

### **KEY WORDS**

Faollashtirilgan barxan qumlari, beton, barabanli zoldirli maydalagich, yedirilish usuli bilan ishlov berish, zarbli-yedirilish usulida ishlov berish, zarbli usulda ishlov berish.

Tabiiy kelib chiqishi o'rganilgan barxan qumlari faollashtirilgan bog'lovchida to'ldiruvchi kompozitsiyalarni olish uchun birlashtiruvchi komponent sifatida ishlatilgan. Barxan qumlar uchun eng muhim ko'rsatkichlardan biri suvga bo'lgan talabdir, chunki beton aralashmaning tarkibidagi harakatchanligi va betonning mustahkamligi unga bog'liq [1-6].

Barxan qumining xossalarini o'rganish, xozirgi kunda dolzarb masalalardan biri bo'lib, yetakchi davlatlarning malakali mutaxassisleri tomonidan bir nechta sinov usullari o'rganilgan. Soha mutaxassisleri issiqlik bilan ishlov berish usulini eng samarali usul sifatida taklif qilishdi. U kvarts to'ldiruvchi moddalarini o'zgartirishdan farq qiladi va metall tuzlari va boshqa moddalar mavjudligini kamaytiradi. Barxan qumlarini termik ishlov berish qumlarining mexanik faollashuvini kamaytirishga imkon beradi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, issiqlik bilan faollashtirilgan barxan qumi superplastifikator bilan birlashgandan so'ng hosil bo'lgan aralashmani normal sharoitda ma'lum darajada ushlab turish hisobiga, ko'rsatilgan materialda mavjud bo'lgan, qattiqlashgan yangi materialni yaratishga imkon berdi. Gidravlik xususiyatlarga ega bo'lgan va superplastifikatorning polimerizatsiya jarayoniga ta'sir qiladigan neoplazmalar, polimerizatsiya reaksiyasini kamaytiradi.

Issiqlik bilan faollashtirilgan barxan qumlari to'ldiruvchi moddasi bog'lovchi bilan o'zaro ta'sir qiladi va kimyoviy kuchlarning to'yinganligi natijasida issiqlik faollashtirilgan to'ldiruvchi yuzasida ortiqcha energiyani yo'q qiladi. Bog'lovchining tuzilishini yaxshilaydigan ultratovushdan foydalanish zarrachalarning bog'lovchi tomonidan namlanishining yaxshilanishiga va ta'sir etish yuzasining oshishiga olib keladi. Mexanik faollashuv natijasida barxan qum to'ldiruvchisining zarracha hajmi zarralar orasidagi aloqa zonalarida

### **ABSTRACT**

*Ushbu maqolada xozirgi kunda beton qorishmasida, kompozit materiallar tarkibida hamda boshqa ko'plab sohalarda ishlatish uchun qo'llaniladigan faollashtirilgan barxan qumlarini barabanli zoldirli maydalagichda ishlov berish usullari ko'rsatib o'tilgan. Zamonaviy qurilishda yangi avlod betonlarining yuqori fizik-mexanik va ishlash xossalarini kuchaytirishda barxan qumlaridan qo'shib foydalanishning samarali yo'llari xaqida ma'lumot berilgan.*



xarakterlanishni pasaytiradi, bu bog'lovchilardagi ifloslanish va nuqsonlarni kamaytirishga yordam beradi.

Qumlarga ishlov berishda quyidagi texnologiyalar asosida olib boriladi:

- Yedirilish usuli bilan ishlov berish;
- Zarbli-yedirilish usulida ishlov berish;
- Zarbli usulda ishlov berish.

Sanoat texnologiyalari innovatsiyalari va rivojlanishining uzluksiz tezlashishi bilan mexanizatsiyalashgan ishlab chiqarish rejimi ba'zi ishlab chiqarish sohalarida, ayniqsa, ishlab chiqarish sanoatida qo'lda ishlab chiqarishni asta-sekin almashtirdi. Qismlarning barqarorligini ta'minlash uchun yuqori harorat va yuqori bosim kabi ba'zi muhim qismlardan maxsus foydalanish muhiti tufayli qismlarning sifati tegishli standartlarga javob berishi kerak, bu esa ishlov berish sifatiga yuqori darajadagi talablarni qo'yadi. Ishlov berish sifati asosan ikki qismdan iborat: ishlov berishning aniqligi va ishlov berish yuzasi sifati. Faqat ishlov berishda ikkita muhim bo'g'inni qat'iy nazorat qilish orqali ishlov berish sifati yaxshi nazorat qilinishi va mexanik mahsulotlarning sifati foydalanish standartiga yetishi mumkin.

Ma'lumki, maydalash vaqtida qumli to'ldirgichni faollashtirish uchun nordon yoki asos tabiatli faollashtiruvchilar kiritiladi. Shuning uchun ishda yuqorida keltirilgan superplastifikator qo'shimchalardan tashqari mergelli ohak va sementdan foydalanildi. Qumli to'ldirgichni faollashtirish uchun asos tabiatli moddalar sifatida Qoraqalpog'iston Respublikasida joylashgan Jigarbend koni mergelning kimyoviy tarkibi, ( $\text{SiO}_2$  – 19,92;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ – 8,27;  $\text{TiO}_2$  – 0,28;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ – 3,44;  $\text{SaO}$  – 38,30;  $\text{MgO}$ -2,13;  $\text{SO}_3$  – 0,15;  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{S}_2\text{O}$  – 16,39) mergelli ohagidan foydalanildi.

**Portlandsement.** Beton uchun bog'lovchi sifatida "Ohangaronsement" AJ ning M 400 D0 portlandsement ishlatilgan (1 va 2-jadvallar) [8].

1-jadval

**Portlandsementning fizik xossalari**

Tsement turi	O'rtacha zichlik $\text{g}/\text{sm}^3$	Haqiqiy zichlik $\text{g}/\text{sm}^3$	Zarralar maydalashni	
			Nisbiy sirt yuzasi $\text{sm}^2/\text{g}$	Elakdagi qoldiq 0,08 %
Ohangaron portlandsement markasi 400 D0	1.21	3,15	3200	8.5

2-jadval

**Portlandsementning fizik-mexanik xossalari**

Sement turi	Qotish muddati soat-min		28 sutkadan keyin mustahkamlik, MPa		Hajm bir xil o'zgarishi
	Boshlanishi	Tugashi	egilishga	siqilishga	
Oxangaron portlandsement markasi 400 D0	1-10	6-20	5.80	33.6	Chidamli

Portlandsement klinkerining kimyoviy va mineral tarkibi (3-4 jadvalda) keltirilgan.

3-jadval

**Oxangaron sement zavodi portlandsementining kimyoviy tarkibi**

Ko'rsatkichlarning nomlari	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
Ko'rsatkichlar qiymatlari, %	59,10	7,64	24,15	5,65	1,17	0,23	0,22	0,42

4-jadval

**Oxangaron sement zavodi portlandsement klinkerining mineralologik tarkibi**

Ko'rsatkichlarning nomlari	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	CaSO <sub>4</sub>
Ko'rsatkichlar qiymatlari, %	58	14	7	16	2

**Kimyoviy qo'shimcha.** Beton aralashmasi uchun kimyoviy qo'shimcha sifatida ARMENT CONSTRUCTION CHEMICALS kompaniyasining polikarboksilat efirlariga asoslangan yangi avlod yuqori samarali POLIMIX superplastifikatori ishlatilgan. Polikarboksilat superplastifikatori POLIMIX ning texnik ko'rsatkichlari jadvalda keltirilgan (5-jadval)

5-jadval

**POLIMIX polikarboksilat superplastifikatorining texnik ko'rsatkichlari**

Xomashyo asosi	polikarboksilat
Rangi va shakli	jigarrang suyuqlik
Zichlik (da 20 °C)	1,07 ± 0,02 g/sm <sup>3</sup>
pH	4,2±1,0
Xlorid tarkibi	Og'irligi bo'yicha < 0,1 %
Ishqoriy tarkibi	< 3,0 % og'irligi bo'yicha, (Na <sub>2</sub> O ga ekvivalent)

Eksperimental tadqiqotlar bir nechta bosqichlarda bajarildi. Birinchi bosqichda to'ldiruvchining dispersligi aniqlandi. To'ldirgichlarning dispersligi ПСХ-11А asbobida aniqlandi. Buning uchun mineral moddalar turli davomiylikdagi maydalash bilan maxsus laboratoriya sharli tegirmonida tuyuldi, so'ngra nisbiy sirt yuza aniqlandi.

**Nisbiy sirt yuzani aniqlash.** Bog'lovchilar hamda mineral to'ldiruvchilarning nisbiy sirt yuzasini ПСХ-11А asbobi yordamida aniqlanadi. (1-rasm).

Qurilma sochiluvchan materiallarning nisbiy sirt yuzasi va o'rtacha zarracha hajmini aniqlaydi. Asbobning ishlashi usuli Kozeniy-Karman gaz o'tkazuvchanligi usuliga asoslangan.



1-Rasm. Dispers materiallarning nisbiy sirt o'lchagichi ПСХ-11А

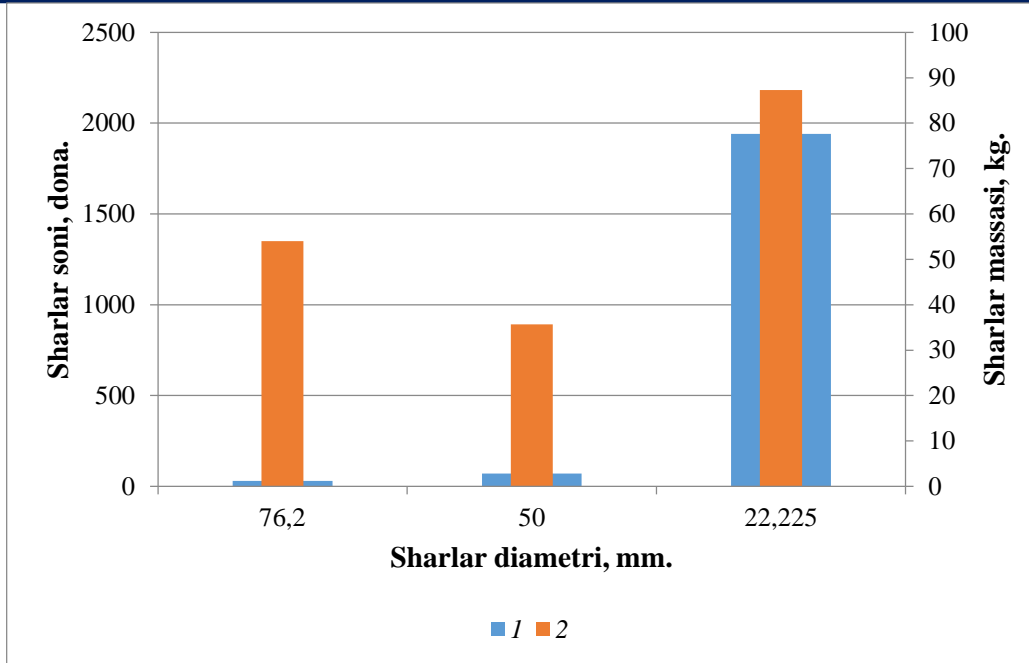
**Materiallarni maydalash.** Materiallarni maydalash jarayoni ШЛМ-100 laboratoriya shar tegirmonida (2-rasm) uchta rejimda amalga oshirildi: yedirilish, zarbli-yedirilish va zarbli. Materiallar 105 °C haroratda oldindan quritilgan doimiy og'irlikda hom ashyoni nisbiy sirt yuzasi 1000-2500 sm<sup>2</sup>/g gacha maydalangan.



2-Rasm. ШЛМ-100 laboratoriya sharli tegirmoni

Materialning kerakli qadamdagi mexanik faollashtirish jarayonida sharli tegirmon barabanining aylanish tezligi muhim rol o'ynaydi. Barabanni yuklash darajasi tegirmonning ish rejimiga bog'liq bo'lib, bu ezilgan materialga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Barabanli shar tegirmonlarida qattiq moddalarni maydalash uchta usulda amalga oshiriladi: yedirilish, zarbli-yedirilish va zarbli usullari [12-16].

ШЛМ-100 laboratoriya shar tegirmonida amalga oshirildi, u uchta rejimda silliqlashni amalga oshiradi: yedirilish, zarbli-yedirilish va zarbli usullari. Sharli tegirmonning ishchi kamerasining hajmi 100 litrni tashkil etadi, shundan 40 litri qattiqlashtirilgan po'lat sharlar bilan to'ldiriladi (3-rasm). Sharli tegirmonga quyilgan maydalangan materialning miqdori kameraning umumiy hajmining 25 % ni tashkil qiladi.



3-Rasm. Sharli tegirmoniga yuklashda sharlarning soni va diametri:

1-Sharlar soni; 2 - Sharlarning massasi.

Maydalik darajasiga ПСХ-11А asbobida aniqlangan nisbiy sirt yuzasi orqali baho beriladi, agregatsiyani nazorat qilish uchun 008-sonli elakdan foydalanildi.

Maydalanganlik darajasini baholashda seolit tarkibli jinslarni o'z ichiga olgan materiallarda turli xil usullarda (yedirilish, zarbli-yedirilish va zarbli) maydalash orqali kerakli ma'lumotlarni olishimiz mumkin [8-16].

Maydalashning davomiyligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$t = A/n,$$

Bu yerda t - maydalashning davomiyligi, daqiqalarda; A - barabanning aylanish soni; n - sharli tegirmon barabanining aylanish tezligi, ayl/min.

Sharli tegirmonning ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$B = (P * 60) / t,$$

bu yerda B - sharli tegirmonning ish unumdorligi, kg/soat; P - tegirmonga yuklangan materialning kg dagi massasi; t - maydalashning davomiyligi, min.

### **Yedirilish usuli bilan ishlov berish**

Yedirilish usulida - katta va kichik g'ovaklarning ochilishi, jinslarning alohida zarrachalarga bo'linishi. Nisbiy sirt yuzasi elektr energiyasini iste'mol qilish bilan mutanosib ravishda o'sadi.

"Bino va sanoat inshootlari qurilishi" kafedrasida laboratoriya xonasida barxan qumiga yedirilish usulida ИИИМ-100 laboratoriya shar tegirmonida ishlov berildi.

6-jadval

### **Yedirilish usulida ishlatiladigan faollashtiriladigan barxan qumining donadorlik tarkibi**



Namuna qumi	Elaklardagi umumiy qoldiqlar (%), mm						Yiriklik moduli	To'kma zichligi, kg/m <sup>3</sup>	G'ovaklik, %	Suv talabchanligi, %
	5	2.5	1.25	0,63	0,315	0,14				
1	2.2	20.8	35.3	53	65.9	96.8	1.2	1500	31.5	6.9

Beton qarishmasini tayyorlash uchun yiriklik moduli 1.2 bo'lgan barxan qumi, odatdagi chaqiroq va quyidagi xarakteristikalariga ega bo'lgan 10-20 mm fraksiyalik oddiy qum qo'llanildi: to'kma zichligi – 1,40 kg/m<sup>3</sup>; o'rtacha zichligi – 2,7 kg/m<sup>3</sup>; suv shimuvchanligi – 0,75 %; mustahkamligi – 12 MPa [9].

Yedirilish usulida III/IM-100 laboratoriya shar tegirmonida ishlov berilgan barxan qumi quyidagi nisbiy sirt yuzasiga ega bo'ldi:

7-jadval

**Yedirilish usulida faollashtirilgan barxan qumining nisbiy sirt yuzasi**

Material nomi	Maydalash davomiyligi, min	Nisbiy sirt yuzasi, sm <sup>2</sup> /g
Barxan qumi	10	2000
	20	2200
	30	2500

**Zarbli-yedirilish usulida ishlov berish**

Bu usulda qumlarni maydalash maydalagich orasidagi yirik zarralarni maydalash, sindirish, ishqalash kabi usullar bilan amalga oshiriladi. Olinadigan natijalar qum zarralarining katta, o'rta, kichik o'lchamdagi fraksiyalarni olish imkonini beradi. Ushbu usulda qo'llaniladigan asboblarda yuqori quvvatli materiallarni samarali yo'q qilishga qodir bo'lgan universal turdagi maydalagichlarga toifasiga tegishli. Qumlarga zarbli-yedirilish usulida ishlov berish texnologiyasi yedirilish texnologiyasidan ancha farq qiladi. Bu usulda ishlov berilgan qumlardan g'isht olish texnologiyasi va uning xossalarini o'rganish keng tarqalgan.

Beton qarishmasini tayyorlash uchun yiriklik moduli 1.2 bo'lgan barxan qumi, odatdagi chaqiroq va quyidagi xarakteristikalariga ega bo'lgan 10-20 mm fraksiyalik oddiy qum qo'llanildi: to'kma zichligi – 1,40 kg/m<sup>3</sup>; o'rtacha zichligi – 2,7 kg/m<sup>3</sup>; suv shimuvchanligi – 0,75 %; mustahkamligi – 12 MPa [9].

Zarbli-yedirilish usulida III/IM-100 laboratoriya shar tegirmonida ishlov berilgan barxan qumi quyidagi nisbiy sirt yuzasiga ega bo'ldi:

Zarbli-yedirilish usulida maydalash bilan strukturaviy nuqsonlar soni kamayadi, maydalash qarshiligi oshadi va alohida kristallarni maydalash uchun ko'proq energiya talab qilinadi.

Ushbu bosqichda materiallarning bog'lanishni mikro tuzilishi va fazaviy tarkibiga bog'liq.



Nisbiy sirt yuzaning o'sishi sekinlashadi, lekin energiya sarfining nisbiy sirt yuzaning o'sishiga bevosita bog'liqligi saqlanib qoladi [12-16].

8-jadval

**Zarbli-yedirilish usulida faollashtiriladigan barxan qumining donadorlik tarkibi**

Namuna qumi	Elaklardagi umumiy qoldiqlar (%), mm						Yiriklik moduli	To'kma zichligi, kg/m <sup>3</sup>	G'ovaklik, %	Suv talabchanligi, %
	5	2.5	1.25	0,63	0,315	0,14				
2	2.2	18.6	38.1	59.8	75.9	96.8	1.3	1510	32.8	6.5

9-jadval

**Zarbli-yedirilish usulida faollashtirilgan barxan qumining nisbiy sirt yuzasi**

Material nomi	Maydalash davomiyligi, min	Nisbiy sirt yuzasi, sm <sup>2</sup> /g
Barxan qumi	10	1800
	20	2000
	30	2100

**Zarbli usulda ishlov berish**

Bu usulda ham yuqoridagi usul kabi qumlarni maydalash maydalagich orasidagi yirik zarralarni maydalash, sindirish, ishqalash kabi usullar bilan amalga oshiriladi. Tik zarba - huddi shunday ishlash printsiptiga ega bo'lgan aylanish mexanizmlarining bir turi. Asosiy zarb beruvchi valning vertikal joylashishi plastik ko'rinishdagi tog' jinslari, namligi yuqori bo'lgan hom ashyo bilan ishlash samaradorligini oshiradi [15].

Beton qorishmasini tayyorlash uchun yiriklik moduli 1.2 bo'lgan barxan qumi, odatdagi chaqiroq va quyidagi xarakteristikalariga ega bo'lgan 10-20 mm fraksiyali oddiy qum qo'llanildi: to'kma zichligi - 1,40 kg/m<sup>3</sup>; o'rtacha zichligi - 2,7 kg/m<sup>3</sup>; suv shimuvchanligi - 0,75 %; mustahkamligi - 12 MPa [9].

Zarbli-yedirilish usulida III/IM-100 laboratoriya shar tegirmonida ishlov berilgan barxan qumi quyidagi nisbiy sirt yuzasiga ega bo'ldi:

10-jadval

**Zarbli usulida faollashtiriladigan barxan qumining donadorlik tarkibi**

Namuna qumi	Elaklardagi umumiy qoldiqlar (%), mm						Yiriklik moduli	To'kma zichligi, kg/m <sup>3</sup>	G'ovaklik, %	Suv talabchanligi, %
	5	2.5	1.25	0,63	0,315	0,14				

3	2.2	11.4	30.9	52.6	68.7	96.8	1.4	1460	38.7	7.4
---	-----	------	------	------	------	------	-----	------	------	-----

Zarbli usulda maydalash jarayonida ajratilgan zarrachalarni birikish hodisasi kuzatiladi. Materialning dispersligi qanchalik yuqori bo'lsa, uning agregatsiyaga moyilligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Maydalash bilan tez o'sib boruvchi nisbiy sirt yuzasi zahirasiga ega bo'lib, keyinchalik aralashma mahsulotlarni taqsimlash bo'yicha sodir bo'ladigan reaksiyalar bilan bog'liq bo'ladi [10-16].

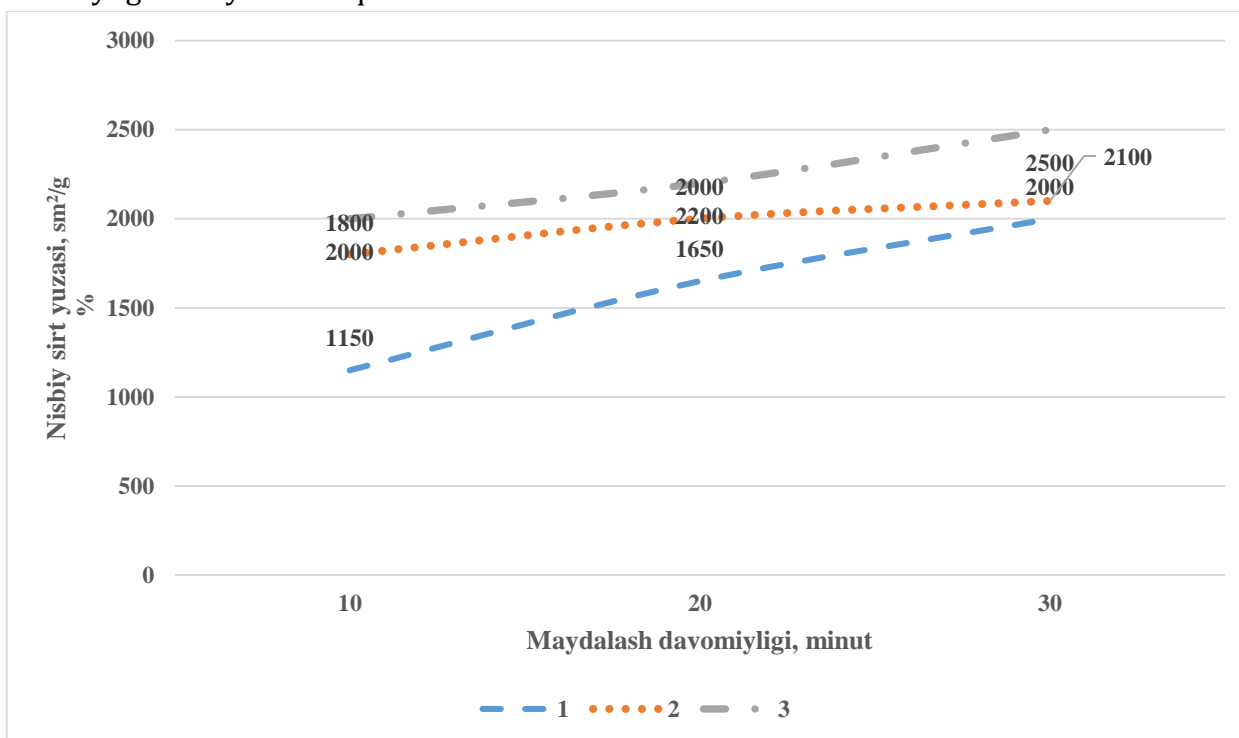
11-jadval

### Zarbli usulida faollashtirilgan barxan qumining nisbiy sirt yuzasi

Material nomi	Maydalash davomiyligi, min	Nisbiy sirt yuzasi, $\text{sm}^2/\text{g}$
Barxan qumi	10	1150
	20	1650
	30	2000

Muayyan nisbiy sirt yuzasi chegarasiga erishilganda, sirtning potentsial energiyasi ortishi mumkin, bu ko'pincha zarrachalarning nisbiy sirt yuzasining pasayishi va mahsulotning hilma hilligining oshishi bilan o'z-o'zidan birikishiga olib keladi.

Turli xil maydalash rejimlarida barxan qumlarining nisbiy sirt yuzalari maydalash davomiyligini bo'yicha aniqlash:



4-Rasm. Zarbli (1), zarbli-yedirilish (2) va Yedirilish (3) rejimlarida materialning nisbiy sirt yuzasi qiymatining o'zgarishi

Yuqoridagi usullardan kelib chiqib shunday xulosaga kelindi: barxan qumlariga ishlov berishda barcha usullardagi natijalarga asosan umumiy nisbiy sirt yuzasi tanlab olindi. Ishlov



berilgan barxan qumlaridan beton qorishmasi tarkibini tanlash va ularni xossalarini o'rganishda nibiy sirt yuzasi  $2000 \text{ sm}^2/\text{g}$  tanlab olindi.

## References:

1. 2019-yil 23-maydagi "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4335-sonli, 2019-yil 20-fevraldagi "Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish to'g'risida"gi PQ-4198-son Qarorlari
2. 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni
3. Adilkhodzhaev A. I. et al. Features of continuous units forming of reinforced concrete products //" Online-conferences" platform. – 2021. – S. 1-4.
4. Adilkhodzhaev A.I., Kadirov I.A., Abdullaev U.K. SOME ISSUES OF MOISTURE TRANSFER IN CONCRETE. – 2021.
5. Ulugbek Abdullaev\* and Urinbek Turgunbayev, About the properties of ash-filled concrete and JV GLENIUMSKY 504, E3S Web Conf. Volume 264, 2021 International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO - 2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402036>
6. Тургунбаев У.Ж. Наров Р.А., Абдуллаев У.Х. Использование Солнечной Энергий При Производстве Сборных Железобетонных Конструкции, European journal of life safety and stability (EJLSS) ISSN2660-9630, 2023 y., 99-120-bet, [www.ejlss.indexedresearch.org](http://www.ejlss.indexedresearch.org)
7. Turgunbayev U.J., Abdullayev U.X., Nazirov M.G'. Zamonaviy superplastifikatorlar hamda faollashtirilgan barxan qumlari asosidagi kompleks qo'shimchali sement betonlarining xossalari, Eurasian Journal Of Social Sciences, Philosophy And Culture, Volume 3 Issue 1, Part 2 January 2023 ISSN 2181-2888, 2023, 42-45, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7559599>
8. Turgunbayev U.J., Abdullayev U.X., Nazirov M.G'. Barxan qumlari xossalari va ularni sinash usullari, Eurasian Journal Of Social Sciences, Philosophy And Culture, Volume 3 Issue 1, Part 2 January 2023 ISSN 2181-2888, 2023, 47-52, <https://doi.org/10.5281/zenodo.7559599>
9. Тургунбаев У.Ж., Р.А. НАРОВ, Ж.Г. РАШИДОВ. Улучшение свойств цемента изменением тонкости помола, "Архитектура, курилиш ва дизайн илмий-амалий журнали", 2022, 164-168
10. Муртозоев Эшмурод Абдижаппорович, Жураев Охун Амон угли, Тургунбаев У.Ж., Микроарматурализация сухих строительных смесей волластонитом, "international conference on learning and teaching" 2022/7
11. Адилходжаев А.И., Кадиров И.А., Абдуллаев У.Х., Кудратов Б.Ш., О влияние комплексных-модифициров с наполнителями различной природы на свойств тяжелого бетона, Международная научно-техническую конференция на тему: Интеграция науки, образования и предприятий при производстве современных строительных материалов и изделий 27-28 октября 2022 года.
12. Адилходжаев А.И., Кадиров И.А., Абдуллаев У.Х., Говак тузилишга эга комплекс модификаторли цемент-бетоннинг баъзи хусусиятлари, Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022 №3,



13. Адилходжаев А.И., Кадиров И.А., Абдуллаев У.Х., Замонавий суперпластификаторлар ҳамда тўлдирувчилар асосидаги комплекс қўшимчали цемент бетонларининг хоссалари, Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022 №3
14. Ulugbek Khakimovich Abdullaev, Anvar Ishanovich Adilkhodzhaev, Ilkhom Abdullayevich Kadyrov, Some Aspects of the Effect of Porosity on Moisture Transfer in Concrete, INTERNATIONAL JOURNAL ON ORANGE TECHNOLOGY, 2022  
<https://journals.researchparks.org/index.php/IJOT>
15. Ulugbek Khakimovich Abdullaev, Anvar Ishanovich Adilkhodzhaev, Ilkhom Abdullayevich Kadyrov, Modification of cement concrete with complex additives based on superplasticizer and fillers of various nature, "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022), 2022
16. Ulugbek Khakimovich Abdullaev, Anvar Ishanovich Adilkhodzhaev, Ilkhom Abdullayevich Kadyrov, Some features of the formation of the porous structure of cement concrete with a complex, "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022), 2022.