

## **FARG‘ONA VODIYSIDA ISHLAB CHIQRILADIGAN KERAMIK G‘ISHTLARDA QO‘LLANILADIGAN XOM ASHYOLAR XUSUSIYATLARI**

**Son D.O.**

PhD Student, Bino inshootlar kurilishi kafedrası, Farg‘ona politexnika instituti,  
Farg‘ona, O‘zbekiston

**Zakirov S.S.**

Magistrant, Bino inshootlar kurilishi kafedrası, Farg‘ona politexnika instituti,  
Farg‘ona, O‘zbekiston

### **ANNOTATSIYA**

*Maqolada keramik g‘isht ishlab chiqarilishida qo‘llaniladigan xom ashyolar xususiyatlari haqida so‘z yuritildi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida ishlab chiqarishni samaradorligini belgilovchi omil bu raqobatbardosh maxsulotlarni ishlab chiqarishdir. O‘zbekistonning aksariyat hududlarida yuqori sifatli tuproqlar zaxirasini kamayib borayotganligi sababli devorbob keramik materiallar ishlab chiqaruvchi zavodlarda past navli mahalliy xom ashyolardan foydalanishga majbur bo‘linmoqda. Bular sug‘orish kanallari qirg‘oqlarida turib qolgan, ularni kovlash va tozalash natijasida hosil bo‘lgan tuproqlardir.*

**Kalit so‘zlar:** keramik g‘isht, energotejamkor texnologiyalar, gill, gilli slanes.

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье рассматриваются свойства сырья, используемого при производстве керамического кирпича. Определяющим фактором эффективности производства в условиях рыночной экономики является выпуск конкурентоспособной продукции. В связи с истощением запасов высококачественных почв на большей части территории Узбекистана на заводах по производству стеновой керамики используется низкосортное местное сырье. Это почвы, которые остаются на берегах оросительных каналов и образуются при их перекопке и расчистке.*

**Ключевые слова:** керамический кирпич, энергосберегающая технология, жаберный кирпич, глиняный сланец.

### **ABSTRACT**

*The article discusses the properties of raw materials used in the production of ceramic bricks. The determining factor in the efficiency of production in a market economy is the production of competitive products. Due to the depletion of high-quality soil reserves in most parts of Uzbekistan, low-grade local raw materials are*

*being used in factories producing wall ceramics. These are soils that remain on the banks of irrigation canals and are formed by digging and clearing them.*

**Keywords:** *ceramic brick, energy saving technology, gill, clay slate.*

## **KIRISH**

Keyingi vaqtlarda mazkur muammolar bo'yicha ilmiy izlanishlar xom ashyo materiallari sifatini oldindan tayyorlash orqali yaxshilash va energotejamkor texnologiyalardan foydalanib boyitish yo'llari bilan xom ashyo bazasini kengaytirilishiga qaratilgan. Pastnavli tuproqlarga asoslangan keramik g'ishtlarni ishlab chiqarishda tayyor maxsulot sifat ko'rsatkichlarni oshirishga yo'naltirib taklif qilingan yechimlar juda kam natijalarga olib keldi.

Shuning uchun, pastnavli tuproq asosida yuqori fizik-mexanikaviy va foydalanishdagi ko'rsatkichlarga ega keramik g'ishtlarni ishlab chiqarish uchun talab etilgan ko'rsatkichlar bo'yicha boshlang'ich xom ashyoni tayyorlash muxim vazifalardan xisoblanadi. O'zDst 3255:2017 «Keramik tosh va g'ishtlar» («Kirpich i kamni keramicheskiy») Davlat standarti talablari asosan, devor keramik g'ishtlarining ko'proq geometrik o'lchamlariga, shaklining to'g'riligiga, fizik-mexanik xossalari, suvga va manfiy xaroratga nisbatan xossasiga tegishlidir. Lekin devorbob sifatli keramiklarni ishlab chiqarish uchun, xom ashyo bazasini kengaytirish maqsadida kelgusida pastsifatli xom ashyoni yuqori sifatiga aylantirishni takomillashgan texnologiyalariga xar xil usullar va yondashishlardan foydalanishni taqozo qiladi. Jumladan, ko'ptarkibli shixtalardan foydalanish, kimyoviy qo'shimchalar bilan xom ashyo aralashmasini modifikasiya qilish, maqsadli tarzda qirg'oqlarda uzoq saqlangan va oftobda turib qolgan, yondiriladigan qo'shimchalarni tanlash. O'zbekistonning Farg'ona vodiysida 16 tumanda va 2 shaxarda 144 ta keramik g'isht ishlab chiqaruvchi korxonalar mavjud bo'lib yillik xajmi 2100 mln. shartli birlikdir [1].

## **MUHOKAMA VA NATIJALAR**

Kafolatlangan sifatli keramik g'ishtlar asosan asosiy kimyoviy elementlarning massa ulushi tuproq xom ashyosida 1-jadvaldagi miqdorlarga mos kelgandagina erishilishi mumkin [2].

1-jadval. Kafolatlangan sifatli keramik g'ishtlar asosiy kimyoviy elementlarining massa ulushi

Ko'rsatkichlar nomi	Me'yoriy miqdori
Massa ulushi, % da	
Alyuminiy oksidi ( $Al_2O_3$ ), kamida	10,0
Temir oksidi, ( $Fe_2O_3$ ), ko'pi bilan	3,0
Titan oksidi ( $TiO_2$ ), ko'pi bilan	2,0
Temir va titan oksidi yig'indisi, ( $Fe_2O_3 + TiO_2$ )	1,0 dan 3,0
Kremniy dioksidi ( $SiO_2$ ), ko'pi bilan	gacha
Bundan erkin kvars, ko'pi bilan	60,0
-kalsiy ( $CaO$ ) va magniy oksidi ( $MgO$ ), yig'indisi, ko'pi bilan	40,0
- temir oksidlari yig'indisi ( $FeO + Fe_2O_3$ ), ko'pi bilan	20,0
- kaliy va natriy oksidlari yig'indisi ( $K_2O + Na_2O$ ), ko'pi bilan	10,0
-seri $SO_3$ brikmalarini qayta xisoblaganda, ko'pi bilan,	7,0
bundan sulfidli, ko'pi bilan	2,0
- qizdirilganda massani yo'qotilishi, %, ko'pi bilan	0,8
	15,0

Hozirgi vaqtda sanoat miqyosida devorbob keramik materiallarni ishlab chiqarish quyidagi texnologiyalar asosida amalga oshirilmoqda [3-6]:

- Keyingi kesilishi bilan plastik brusni shakllantirish;
- Namligi kamaytirilgan massadan plastik brusni shakllantirish;
- Yopishqoq – oquvchan massadan maxsulotni shakllantirish;
- Yarimquruq massadan maxsulotni presslash;

Keramik g'ishtning ishlab chiqarish texnologiyasi va tarkibini ishlab chiqish boshlang'ich xom ashyoni xar tomonlama, kompleks tadqiqotlarga asoslangan bo'lishi kerak [2];

- Yirikdonali qo'shilmalarni aniqlash;
- Maydadispersli fraksiyalarni aniqlash;
- Kimyoviy tarkibini tadqiq etish;
- Miniral tarkibini tadqiq qilish;
- Suvda eriydigan tuzlar mavjudligini aniqlash;
- Issiqlik xossasini tadqiq qilish;
- Namlik chiqishi va qisqarishi kinetikasini aniqlash;
- Quritishga sezgirligini aniqlash;

- Plastikligini o‘rganish;
- Quritish xossasini tadqiq etish;
- Qiziganda yaxlitlanishini tadqiq etish;
- Fizika-mexanik ko‘rsatkichlarini tadqiq etish;
- Sopol g‘ovakdorligini tadqiq etish.

Yuqoridagi sinchkovlik bilan olib borilgan tadqiqotlar va ular natijalarini taxlil qilish keramik g‘ishtlarni loyixalash texnologiyasini optimallashtirish strategiyasini ishlab chiqish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratadi va olingan ma’lumotlar ma’lum darajada kompozisiyani shakllantirish uchun talab etilgan xossalari struktura shakllanish imkonini beradi. Loyihalashtirilayotgan materialning strukturaviy xususiyatlari ko‘p jihatdan xom ashyoning kimyoviy tarkibiga bog‘liq. Shu maqsadda Farg‘ona viloyati korxonalarida keramik g‘isht ishlab chiqarishda foydalanilgan tuproqlar o‘rganildi (2-jadval).

Keramik g‘ishtlarni ishlab chiqarishda, asosan, oson eriydigan loy xom ashyosi – gill, suglinok, gilli slanes (argillitlar) va slanesli gill va lyoss ishlatiladi. G‘isht ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xom ashyoning kimyoviy tarkibi juda katta farq qiladi (%):  $\text{SiO}_2$  – 45-80;  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  -8-28;  $\text{Fe}_2\text{O}$  – 2-15; O-0,5-25;  $\text{MgO}$ -0,0-4;  $\text{R}_2\text{O}$  -0,3-5; p.p.p. – 3-16.

Silika oksidi ( $\text{SiO}_2$ ) gillarda bog‘langan va erkin xolatda bo‘ladi. Erkin kremniyning ko‘pligi gill xom ashyosida nisbatan katta miqdordagi qum mavjudligini ko‘rsatadi va sopolning g‘ovakligini oshishiga va maxsulotning mexanik mustaxkamligini kamayishiga yordam beradi [8].

Alyuminiy oksidi ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ko‘proq bo‘lgan gillar uchun ularni kuydirishda nisbatan yuqoriroq xarorat talab qilinadi. Alyuminiy miqdorining kamayishi bilan maxsulotning mustaxkamligi pasayadi. Bunday xom ashyo yanada sinchkovlik bilan ishlov berishni talab qiladi. Temir oksidlari gillarda oksidli brikmalar (gematit), gidrooksid (siderit, ankerit, pirit), oksid-gidrooksid (magnetit, glaukonit) va boshqa shallarda uchraydi. Ular kuchli erituvchilar xisoblanib, gillarni pishishida xarorat oralig‘ini kamayayishiga yordam beradi. Temir oksidining tarkibiga qarab g‘ishtning rangi ochiq kremdan qizil gilos rangigacha o‘zgaradi [9].

Kalsiy oksidlari oxaktosh ( $\text{CaSO}_3$ ), dolomit ( $\text{CaMg}(\text{S}_3)_2$ ), sulfatlar ( $\text{CaSO}_4$ ) va boshqa materiallar ko‘rinishida gill materiallari tarkibiga kiradi. Kalsiy oksidlari bog‘lanish qobiliyatini pasaytiradi va gillning erish xaroratini pasaytiradi, bu maxsulotning deformatsiyasi extimoli tufayli maxsulot pishishini qiyinlashtiradi.

Gilldagi taxminan 10%  $\text{CaSO}_3$  miqdori bilan u 30-40 °C pishish oralig‘iga ega bo‘ladi. Gillni eritish oralig‘i bunday xollarda kvars qumini qo‘shish orqali oshirilishi

mumkin. 1000 °C gacha bo'lgan yonish xaroratida oxaktoshning ta'siri asosan maxsulotlarning g'ovakligi va mustaxkamligi o'zgarishida va kamroq erib oqishida namoyon bo'ladi. Uglerod oksidining dissosiasiyasi natijasida sopolning g'ovakligi ortishi bilan bir vaqtda mustaxkamligi kamayadi. Kalsiy oksidining katta miqdori maxsulotni tiniqlashishiga yordam beradi [10].

Magniy oksidi (MgO) oqim sifatida SaO ga o'xshash ta'sir qiladi, faqat u gillarni pishish intervaliga kamroq ta'sir qiladi. Ishqoriy materiallarning oksidlari (Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O) kuchli sintez bo'lib, ular qisqarishning kuchayishiga, eritma xosil bo'lish xaroratining pasayishiga, sopol maxsulotining zichlanishiga va uning mustaxkamligini oshishiga yordam beradi [11].

Gill xom ashyosida eruvchan tuzlarning (1,5% gacha) mavjudligi sulfatlar, natriy, magniy, kalsiy, temir xloridlari maxsulot yuzasida gullashni keltirib chiqaradi, va shuningdek maxsulotning sirt qatlamini buzilishiga olib keladi [12].

Mavjud zavodlarda g'isht ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyoning qiyosiy taxlili (1-jadval va 2-jadval) shuni ko'rsatadiki, ishlab chiqarilayotgan materialga mumkin bo'lgan ta'sirlar nuqtai nazaridan quyidagini ta'kidlash mumkin: SiO<sub>2</sub> miqdorining ko'payganligi yuqori g'ovaklik shakllanishini va mexanik mustaxkamligini pasayishini ko'rsatadi (Quva-3ye, Oltiariq-2, Toshloq-2p, Furqat-2).

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + TiO<sub>2</sub> ning ko'payishi xom ashyoni pishirishni yuqori xaroratda amalga oshirish kerakligini ko'rsatadi. Ushbu parametrlarga ko'ra, korxonalarda ishlatiladigan boshlang'ich xom ashyo me'yoriy xujjatlar talablariga javob beradi va ishlab chiqaruvchilar olish va eritishning boshlanishi orasidagi intervalni optimallashtirishi orqali energiya tejash zaxirasiga ega bo'ladilar. Shuni xam ta'kidlash kerakki, [2] ga muvofiq alyuminiy va titan oksidlarining tarkibi barcha tekshirilgan namunalarda fizik-mexanik ko'rsatkichlar bo'yicha qoniqarli ekanligini ko'rsatadi. Temir oksidi mavjudligi xom ashyoni sintezlashning xarorat oralig'ini kamaytirishga yordam beradi. Klassik adabiyotlardan [7] ma'lum bo'ladiki, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning ko'payishi (10-15% dan ortiq) ushbu brikmaning oqim sifatida ta'sirini sezilarli darajada oshirishga imkon beradi.

1-jadval. O'zbekistonning Farg'ona viloyatini xar xil joylaridagi konlardagi gillarning kimyoviy tarkibi

№ t/r	Ko'rsatkichlar nomlanishi	O'zDSt 2294:2011 talablariga mos xolda	Bes hari k-2	Dangara-2	Vodiy-2	Kuva-2	Rishton-2	Oltianik-2	Toshlok-2p	Uzbekistanskiy-1/2	Furkat-2
	Alyuminiy oksidining ( $Al_2O_3$ ), massa ulushi, % kamida	10,0	11,0	13,0	12,0	16,4	14,0	14,1	11,0	16,2	11,5
	Temir oksidining ( $Fe_2O_3$ ), massa ulushi, % ko'pi bilan	3,0	1,2	1,1	2,4	5,5	4,7	1,1	3,3	2,7	1,3
	Titan oksidining ( $TiO_2$ ) massa ulushi, ko'pi bilan	2,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Temir oksidining ( $Fe_2O_3$ ) va Titan oksidining ( $TiO_2$ ) massa ulushi, ko'pi bilan	1,0dan3,0gacha	1,3	1,1	2,4	5,6	4,7	1,3	3,3	2,7	1,3
	Kremniy oksidining ( $SiO_2$ ) massa ulushi, % ko'pi bilan	60,0	22,6	31,4	39,4	47,2	22,8	59,6	46,8	26,3	57,7

	Kvars oksidining massa ulushi, % ko'pi bilan	40,0	22,4	20,1	24,1	17,4	16,4	18,1	26,3	22,3	7,8
	Kalsiy (CaO) va magniy (MgO) oksidlarining yig'indisi, % ko'pi bilan	20,0	19,2	14,5	13,4	7,3	25,4	3,8	7,4	11,2	11,6
	Kvars oksidi (FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), massa ulushi, % ko'pi bilan	10,0	4,9	3,6	9,6	12,7	8,3	2,4	7,6	6,6	3,2
	Kaliy (K <sub>2</sub> O) va natriy oksidlari (Na <sub>2</sub> O), yig'indisi, ko'pi bilan	7,0	16,5	13,2	6,7	7,4	11,2	1,3	5,6	20,2	9,9
0	Oltingugurt brikmalarini qayta xisoblaganda SO <sub>3</sub> % massa ulushi, ko'pi bilan	2,0	5,6	4,8	3,2	3,1	1,5	1,4	1,9	3,6	2,0
1	Sulfid oltingugurt brikmasi yig'indisi massa ulushi %, ko'pi bilan	0,8	2,4	2,9	1,1	0,9	0,3	1,5	0,8	2,5	0,4

2	Qizdirilganda massasini yo'qotilishining massa ulushi, % ko'pi bilan	15	15,1	9,0	8,7	14,7	11,7	12,3	14,1	16,2	13,4
	Quvvati (mln. dona g'isht)		76	350	143	41	261	82	53	194	45

Bizning xolatda, o'rganilayotgan namunalardagi  $Fe_2O_3$  ning massa ulushi (1,3-5,6 %) sintezlash oralig'ining pasayishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Kalsiy (SaO) va magniy (MgO) oksidlari gillarning bog'lanish qobiliyatini pasaytiradi, xom ashyoning erish xaroratini pasaytiradi va ko'p miqdordagi g'ovaklikning paydo bo'lishiga yordam beradi va buning natijasida sopol past mustaxkamlikga ega bo'ladi.

SaO ning erkin shaklda mavjudligiga (5% dan ortiq) yo'l qo'yib bo'lmaydi, chunki xom ashyoni yoqilgandan so'ng, maxsulotni yaxlitligini buzadigan va mustaxkamligi bir xil bo'lmagan materialning shakllanishiga olib keladigan «oxak bug'lari» paydo bo'lishi mumkin. O'rganilayotgan namunalardan xom ashyo sifatida foydalanilganda bunday salbiy oqibatlarni kutmaslik kerak.

Rishton – 2 karerining gillari bundan mustasno. Bunday xolda, agar erkin kvarsning massa ulushi 40% dan kam bo'lsa, xom g'ishtni 900 dan 1000 °C gacha bo'lgan xaroratda kuydirishda tizimga qo'shimcha kvars qumini kiritish kerak.

Ishqoriy metallar oksidlari ( $K_2O$ ,  $Na_2O$ ) kuchli brikmalardir. Ushbu moddalarning ko'payishi (7% dan ortiq) sezilarli qisqarish deformatsiyalariga (yong'indan qisqarish), zich sopol xosil bo'lishiga va natijada maxsulotning fizik-mexanik ko'rsatkichlarining sezilarli darajada olinishiga olib keladi.  $K_2O$ ,  $Na_2O$  ning ko'payishi (2-jadval), belgilangan shartlarni xisobga olgan xolda, ishlab chiqaruvchilardan turli yo'nalishli qo'shimchalar yordamidagill xom ashyosida ushbu oksidlarning qiymatini kamaytirish yo'llarini topishni, shuningdek gill massasini tayyorlash uchun qo'shimcha texnologik operatsiyalarni joriy qilishni talab qiladi. (Beshariq-2, Dang'ara-2, Rishton-2, O'zbekiston1/2).

## **XULOSA**

Shunday qilib, yuqoridagi olib borilgan tadqiqotlar quyidagicha xulosa qilishga olib keladi:



– Fargʻona viloyatining turli konlaridan tadqiqot uchun qabul qilingan keramik gʻisht ishlab chiqarishda foydalaniladigan gill xom ashyosi maʼlum darajada talablarga javob beradi [2];

– meʼyoriy xujjatlar talablaridan chetga chiqishlar mavjudligini ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida yangi texnologik operatsiyalarni qoʻllash, shuningdek turli xil qoʻshimchalarni maqsadli qoʻllash orqali bartaraf etilishi mumkin.

Natijada, sifatsiz xom ashyo asosida talablarga [13], yaʼni konstruktiv xarakteristikalar va parametrlarga javob beradigan keramik gʻishtlarni yaratish mumkin boʻladi; fizik va mexanik xususiyatlar; kimyoviy transformasiyaga bardoshlik va kimyoviy bardoshlik; uzoqqabardoshlilik.

## REFERENCES

1. Ничипоренко, С. П., Абрамович, М. Д., & Комская, М. С. (1971). О формировании керамических масс в ленточных прессах. *Киев: Наукова думка*.
2. Хафизов, И. М., & Чумаченко, Н. Г. (2016). Совершенствование технологии керамического кирпича на самарском комбинате керамических материалов. In *Механизация. и Автоматизация Строительства* (pp. 51-53).
3. Черняк А.П., Мороз Б.И. (1979). Технология, структурообразование и свойства строительной керамики. - Киев: Знание. 24с.
4. Бондарь, А. В., Ханина, Е. А., & Серый, Д. Г. (2017). Оптимальное использование глины при изготовлении гиперпрессованного кирпича. In *Научное Обеспечение Агрпромышленного Комплекса* (pp. 996-996).
5. Августиник, А. И. (1975). Керамика. Л.: Стройиздат.
6. Будников П.П., Бережной А.С., Гриссик Б.М. и др. (1962). Технология керамики и огнеупоров. М: Гостройиздат. 707с.
7. Нагибин, Г. В. (1975). Технология строительной керамики. М.: Высшая школа. 280с.
8. Мороз, И. И. (1980). Технология строительной керамики: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа. Головное изд-во.
9. Горчаков, Г. И., & Баженов, Ю. М. (1986). *Строительные материалы*. Рипол Классик. 686 с.
10. Канаев, В. К. (1990). *Новая технология строительной керамики*. Стройиздат. 263 с.

- 
11. Мирзакулов, Х. Ч., Тожиев, Р. Р., & Бобокулова, О. С. (2017). Исследование процессов упарки и фильтрации очищенной рапы озер Караумбет и Барсакельмес. *Universum: технические науки*, (8 (41)), 37-41.
  12. Zikirov, M. C., Qosimova, S. F., & Qosimov, L. M. (2021). Direction of modern design activities. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)*, 10(2), 11-18.
  13. Adilhodzhaev, A., Igamberdiev, B., Kodirova, D., Rakhmonov, O., & Marufjonov, A. (2020). Assessment of the potential of composite gypsum binder bricks as an alternative to traditional wall materials in Uzbekistan. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 1884-1889.