



KERAMIK MATERIALLARNING SIFATINI OSHIRISH

USULLARINING TAHLILI

Gulchehra Yuldashevna Qodirova

Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti

“Qurilish muhandisligi” v.b. dotsenti

Ashuraliyev Ziyodillo Bahodir o‘g‘li

Bino va inshootlar qurilishi 1-bosqich

Tel: +998 94-205-33-66

qodirovag1975@gmail.com.

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada mahalliy chiqindi xom-ashyolardan zichligi kamaytirilgan devorbop keramik g‘isht ishlab chiqarish jarayoni bilan bog‘liq keramik materialning sifatini oshiruvchi omillar jarayoni tahlili yoritilgan.

Kalit so‘zlar: keramzitli qum, kermetlar, devorbop g‘isht, o‘rtacha zichlik, xom-ashyo, segnetokeramika, sopol, fayans.

Keramika (qadimgi yunoncha: *κέραμος* [keramos]-tuproq)-tuproq (gil, kaolin) yoki anorganik moddalarni yuqori temperaturalarda pishirish yo‘li bilan olinadigan nometall materiallar va buyumlar. Barcha sohalarda: uy-ro‘zg‘orda (idish-tovoqlar), qurilishda (g‘isht, cherepitsa, quvurlar, koshinlar, devorlarni bezash buyumlari), texnikada (radiotexnika, elektrotexnika, kosmonavtika), temir yo‘lda, suv va havo transportida, haykaltaroshlik va amaliy san’atda K. keng tarqalgan. Tuzilishiga ko‘ra, dag‘al (notekis tarqalgan yirik zarralardan tashkil topgan, g‘ovakligi 5-30%) va nafis (tekis tarqalgan mayda zarralardan tashkil topgan, g‘ovakligi 5% gacha) turlarga bo‘linadi. Dag‘al



keramikaga ko'pchilik qurilish materiallari, mas, g'isht va koshin, nozik keramikaga ga sopol, chinni, fayans, pyezo va segnetokeramika, ferritlar, kermetlar, ba'zi olovbardosh materiallar, yarim chinni kiradi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra, keramikaga oksid, karbid, nitrid, silitsid, optik va boshqa turlarga bo'linadi.

Turar joy va ma'muriy binolarni qurishdagi asosiy muammo insonlar qulay yashashi uchun shart-sharoitlarni yaratishdir. Yurtimizda bu turdagi uylarni qurish uchun samarali issiqlik saqllovchi materiallar va issiqlik saqllovchi -konstruktiv turdagi serg'ovak devorbop keramik mahsulotlarni ishlab chiqish izlanishlari olib borilmoqda.

Materiallar va usullar

Keramik buyumlar tayyorlash uchun avval tuproq, kaolin, qum, dala shpati, metallurgiya va ba'zi sanoat chiqindilari sharli tegirmonda kukun holiga keltiriladi, suv qo'shib aralashtiriladi; olingan oquvchan holatdagi qorishma aralashtirgichli hovuzchalarga quyiladi; qoliplash usuliga qarab uni filtr-presslar yoki maxsus purkash qurilmalarida ma'lum miqdorgacha suvsizlantiriladi. So'ngra namligi 6- 12% bo'lgan kukun holidagi qorishmalardan presslar yordamida, 15-25% li qorishmalardan yoyish, bosish yoki kulollik charxit shakl berish yo'li bilan buyumlar tayyorlanadi. Tarkibida 25-45% suvi bo'lgan qorishmalar esa gips, g'ovak plastmassa va metall qoliplarga quyish yo'li bilan qoliplanadi. Qoliplangan buyumlar quritilib maxsus pechlarda 900°C dan (qurilish keramikasi uchun) 2000°C gacha (olovbardosh keramik uchun) qizdirib pishiriladi. Keramikaning ba'zi turlariga pishirilgandan so'ng qo'shimcha mexanik ishlov va pardozi beriladi. Sopol, chinni, fayans va nafis keramikaning boshqa turlaridan ishlangan buyumlarga suv va gaz o'tkazmaydigan shishasimon qatlam hosil qiladigan sir qoplanib, 1000-1400°C da qayta pishiriladi. Issiqlikni saqllovchi g'ovak materiallar tayyorlashda loyga yuqori temperaturada yonib ketadigan yonuvchan qo'shimchalar (ko'mir, qipiq, organik moddalar) qo'shiladi, qo'shimchalar yonib ketgach, o'rnida qolgan kovaklar g'ovaklikni hosil qiladi.

Samarali devorbop keramik mahsulotlarni g'ovaklashtirishning bir nechta usullari mavjud: yonuvchan organik qo'shimchalardan foydalanish; tuproqli massa tarkibiga



karbonatli yuqori dispersli qo'shimchalarni kiritish; keramik massa tarkibiga serg'ovak elangan materiallarni qo'shish; tuproqli massa tarkibiga gaz hosil qiluvchi qo'shimchalarni kiritish va boshqa usullar. Yuqoridagi usullardan qulay usul bu, keramik massa tarkibiga yonuvchan qo'shimchalarni kiritish, va bu jarayonda yangi qurilmalardan foydalanish talab etilmaydi, asosiysi g'ishtning o'rtacha zichligini kamaytirish imkoniyatini beradi. Mahsulotlarni qoliplash aralashuvchi suvning kam miqdori bilan amalga oshiriladi, va bunda quritish vaqtining davomiyligi va xom-ashyoning kirishuvchanligi ancha kamayadi. Bundan tashqari, pishirish jarayonida mahsulotdan ajralib chiquvchi gaz hisobiga pishirish vaqtining tezlashishiga ham erishish mumkin. Keramik massa tarkibiga karbonatli dispersli qo'shimchalarni kiritish yo'li bilan g'ovaklash usuli, amaliyotda keng qo'llanilgan holda aniqlangan. Bunda keramik buyumlarni 800-900°C pishirish jarayonida, loy massasining karbonatli tashkil etuvchilari dissotsiatsiyaga uchrashi hisobiga keramik g'ishtni g'ovak saqllovchi karbonat angidrid ajralib chiqadi.

Loylarda karbonatlarning dissotsiatsiyasi jarayonidan foydalanish samarasini oshirish va g'isht tuzilishining g'ovakligini oshirish uchun g'isht ishlab chiqarishda karbonatli qo'shimchalarga ega lyossimon giltuproq va kalsiyli texnogen chiqindilardan unumli foydalaniladi. Keramik massa tarkibiga serg'ovak elangan materiallar (keramzitli qum, penosteklogranulyat, perlit va vermikulit granulalarining to'liq mikrosferalari)ni qo'shish–g'isht tuzilishining hajmiy g'ovaklanishi deb ataluvchi usuli, qurilish keramikasi texnologiyasida o'z o'rniga ega. Ammo, mahsulotni qoliplash jarayonidagi muammolar va mustahkamlikning sezilarli darajadagi pasayishi sababli kutilgan natijani bermaydi. Keramik g'isht tuzilishini tuproqli massaga gazli qo'shimchalarni qo'shish hisobiga g'ovaklash usuli, quritish va pishirishda amaliyotda juda ham keng qo'llanilmoqda. Tuproqli massani pishirishning ikkita usuli mavjud: past va yuqori temperaturali. Birinchi usulda, pishirish tuproqli massalarning komponentlari bilan qo'shimchalarning o'zaro ta'siri natijasida gaz hosil qiluvchi moddalarning ajralib chiqishi; ikkinchi ululda esa –



mahsulotni pishirish jarayonida, shixtaning qizishi natijasida shishish jarayoni orqali kechadi.

G'ovakli keramik materiallarni olish uchun, va ularni past temperaturada olish uchun juda kam tadqiqotlar qilingan. Yuqori temperaturali gaz hosil bo'lishi usulida bizga yengil eruvchan tuproqli kompozitsiyalar va tuproqli slanetslarlarning shishishi orqali olinadigan keramik mahsulotlarning texnologiyasi ma'lum. Ayrim turdagi tuproqlarni suv va ko'pik hosil qiluvchi qo'shimchalar bilan qorishtirilganda koalitsiyalash va uzoq vaqt yetarlicha mustahkamlikni saqlab turuvchi loyli penomassa usuliga asoslangan penokeramik buyumlarni olish usuli mavjud. Ushbu texnologiyaning o'ziga xos xususiyati loyli penomassani tayyorlash usuli va qoliplanish va pishirishdan so'ng muvofiqlanishi bilan tavsiflanadi. Pishirishdan so'ng $500-900 \text{ kgm}^3$ zichlik va 3-8 MPa mustahkamlikka ega yengil vaznli mahsulotlarni olish mumkin. Penomassaning qoniqarli muvofiqligi texnologiyada gidroslyudali tuproqlardan foydalanish hisobiga erishilgan. Ushbu ishda, mahalliy tuproq va yopishuvchan moddalardan foydalangan holda $410-750 \text{ kg/m}^3$ zichlikka ega penokeramikani olishga erishilgan. Bu usulda kalsiyli kul va shlakli keramik massalar yaxshi ko'piklanadi va 4 soatda strukturaviy mustahkamlikka ega boladi. Ulardagi keramika past zichlikdagi yuqqori mustahkamlik bilan tavsiflanadi.

Tadqiqot natijalari

Tadqiqot qilingan ko'p komponentli tarkiblar 1,8-5,2MPa mustahkamlikda 0,12-0,26 issiqlik o'tkazuvchanlikka ega g'ovakli keramikani olishni ta'minlaydi. Standart talablarga mos holatda ular termoizolyatsion (R2.5 MPa) guruhga kiradi. Tajriba qilingan komponentlarning ko'pirtirilgan massa va ulardan tayyorlangan keramik massa xossalari ijobiy ta'siri, fizik-kimyoviy va kimyoviy ta'siri jarayonlari kechishi bilan bog'liq. O'tkazilgan rentgenofaza tahlillar, kiritiluvchi qo'shimchalar yuqori dispersli va tuproqli tog' jinslarining kimyoviy aktiv minerallari, kaolinit, montmorillonit, gidroslyudalar, ko'pirtirilgan massaning suv bilan aralashuv jarayonida va keyingi quritish, pishirish bilan o'zaro ta'sirlashishi ko'rsatilgan. Samarali devorbob keramik buyumlarni olishning yana bir



keng tarqalgan usullaridan biri bu –turli xil tuzilishga ega g‘ovaklarni (oraliqli, oraliqsiz, berk) hosil qilish hisobiga, keramik materialning g‘ovakligini oshirish. ITI qurilish fizikasi (Rossiya) ma’lumotlariga ko‘ra 1600 kg/m^3 zichlikga ega kovak g‘isht, $0.47 [\text{Vt/m}^{\circ}\text{C}]$ issiqlik otkazuvchanlikga ega, 1400 kg/m^3 zichlikda $-0.41 [\text{Vt/m}^{\circ}\text{C}]$, 1200 kg/m^3 zichlikda esa $-0.35 [\text{Vt/m}^{\circ}\text{C}]$ [75]. Yirik shaklli g‘ovakli-kovak keramik toshlar $800\text{-}850 \text{ kg/m}^3$ zichlik va $0.2\text{-}0.22 [\text{Vt/m}^{\circ}\text{C}]$ issiqlik o‘tkazuvchanlikga ega. Bunday past zichlikga 40% dan oshgan hajmdagi havo bo‘shliqlari hisobiga erishiladi. Ammo ta’kidlash lozimki, serg‘ovak toshlarning yuqori samaradorligi haqiqatda muammo hisoblanadi. Birinchidan, serg‘ovak toshlardan qilingan terilmaning issiqlik o‘tkazuvchanligi, toshlarning issiqlik o‘tkazuvchanligidan sezilarli darajada oshadi (16-25% ga, bo‘shliqning enini uzunligiga bog‘liq holda). Ikkinchidan, yirik bo‘shliqlar orasiga aralashmaning kirishi natijasida g‘isht strukturasida yoriqlar paydo bo‘ladi va hosil bo‘lgan havo bo‘shliqlari binoning teplotexnik tavsiflarini pasaytiradi. Bundan tashqari, uch qatlamli to‘sovchi konstruksiyalarda qo‘llaniluvchi, yirik bo‘shliqqa ega yuzali keramik g‘isht past ekspluatatsion mutahkamlikka ega. Bunda, asosiy buzuvchi faktor, yilning qish-bahorli va kuz-qishli davri havo muhitining o‘zgaruvchan temperatura-namlik xossalarida deyish mumkin. Atrof-muhitning bunday o‘tishlar soni tashqi qatlamda hududdagi klimatik shartlarga bog‘liq. ITI qurilish fizikasida o‘tkazilgan tadqiqot natijalari, ko‘p qatlamli to‘sovchi konstruksiyada qatlamlarning termik qarshiligini tashqi qatlamda $1.2 [\text{m}^{\circ}\text{C/Vt}]$ gacha, ichki qatlamda esa $4.2 [\text{m}^{\circ}\text{C/Vt}]$ gacha oshirganda, temperaturaning siklik chegaralarida tashqi qatlamning muzlashi va so‘ngra buzilishi kuzatildi. Shuningdek, keramik g‘ishtni sovuqqa chidamlilikka sinov sharoitlari real sharoitlarga mos kelmaydi va real sharoitlarda tavsiya qilinuvchi ko‘p qatlamli to‘sovchi konstruksiyada yuqori bo‘lishi lozim. Yirik shaklga ega bo‘shliqli keramik buyumlardan foydalanishdagi boshqa mavjud yetishmovchilik, butun keramik buyumlardan qilingan terilma mustahkamligidan sezilarli darajada past g‘isht terilmasining mustahkamligidir. Bu keramik toshlarning bo‘shliqlaridagi qotgan terilma aralashmasining cho‘zuvchi kuchlanganligi oqibatida, siqib chiqaruvchi effekt bilan



tushintiriladi. Bundan tashqari, terilmaning vertikal chokining yuzasida eksplautatsiya davrida hosil bo'lgan yoriqlar, terilma kesimi bo'ylab zaif bo'shliqlar bo'lishi mumkin, bu esa konstruksiyaning muddatdan oldin buzilishiga olib keladi. Yuqorida ko'rsatilgan serg'ovak keramik toshlarning kamchiliklarini g'ovaklararo masofaning qalinligini kamaytirish, g'ovaklarni samarali tertmoizolyatsion materiallar bilan to'ldirish orqali minimallashtirish mumkin. An'anaviy keramik mahsulotlar, o'rtacha zichlikni kamaytirish yo'li hisobiga ularning samaradorligini oshirish orqali takomillashtiriladi. Bu keramik massa tarkibiga, buyumlarni pishirganda yonib, so'ngra tutash g'ovaklarni qoldiruvchi organik qo'shimchalarni kiritish yo'li bilan erishiladi. Ko'pincha yonuvchan qo'shimcha sifatida, taxta qirindilari, karton chiqindilari va boshqalardan foydalanilgan. Keramik buyumlarning g'ovakligini, keramzit, agloporit va g'ovakli to'ldiruvchilar orqali ham oshirish mumkin. Shuningdek, devorbob keramika olish texnologiyasida yonuvchan qo'shimchalar va g'ovakli to'ldiruvchilardan foydalanish, tuproqli tashkil etuvchilarning sarfini sezilarli darajada kamayishiga olib keladi. O'tgan asrning 60-yillar boshida yirik o'lchovli keramik bloklarni vibroresslash orqali olish tadqiqotlari o'tkazilgan, 3,5-5,0 MPa mustahkamlik va $1000-1200 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikga ega teploizolyatsion materiallar bilan to'ldirish oraliqli texnologik bo'shliqlarga va 800 kg/m^3 o'rtacha zichlikga ega vibrokeramik bloklar olingan. Rossiya ilmiy akademiyasi institutida serg'ovak keramik buyumlarning texnologiyasini takomillashtirish sohasida tadqiqotlar olib borilgan. Natijada, o'rtacha zichligi $300-500 \text{ kg/m}^3$, issiqlik koeffitsienti $0,15-0,3 [\text{Wt/m}^{\circ}\text{C}]$ va 3-12 MPa siqilishga mustahkamligiga ega «Керпен» yangi teploizolyatsion material olindi. Xom-ashyo sifatida yengil eruvchi tuproq tarkibiga seolit, shisha siniqlari va shlaklardan iborat qo'shimchalar kiritilgan tuproqli kompozitsiyadan, qolaversa kimyoviy qo'shimchalardan ham foydalanilgan (SiC , CrO_3 , MoO_3 , Sb_2O_3). Buyumlarni yarim quruq presslash usuli orqali qoliplash ishlari bajarilgan. Xom-ashyoni quritish va pishirish bitta issiqlik agregatida amalga oshirilgan. 1000°C haroratda buyumlarning shishishi kuzatilgan. Sovitilgandan va qoliplangandan so'ng, yuqori eksplautatsion ko'rsatkichlarga va



760x250x65 o'lchamga ega tayyor mahsulotlar olingan. Yirik o'lchamli g'ovakli keramik buyumlarning tahliliy texnologiyasini AQSh da ishlab chiqishgan. Xom-ashyo sifatida slanetsli tuproq, kremnezyom, glinozyom va gaz ajratib chiqaruvchi komponentlar (ohak, dolomit va kalsiylashgan soda). Quruq maydalashdan, yarimquruq aralashtirishdan va presslashdan so'ng, xom-ashyoni 1110- 1260 °C temperaturada pechda pishirilgan, va unda shishish jarayoni yuz beradi. Sovutilgandan so'ng bloklarni kerakli shaklga kelgunga qadar qoliplashgan. Buyumlarning o'rtacha zichligi 750-950 kg/m³ ni tashkil qiladi. Yirik o'lchamdagi 800x800x80 mmli keramik toshlar Germaniyada ishlab chiqariladi. Bunda xom-ashyo sifatida tuproqli slanets uniga sulfat ishqorli qo'shimchali shixtadan foydalanilgan. Buyumlarni qoliplash taxta qoliplarda presslash orqali amalga oshiriladi. Buyumlarni 3 soat davomida 1200-1360 °C temperaturada pishirilgan. Olingan buyumlar 380-400 kg/m³ zichlik va 3.0-5.0 MPa mustahkamlikga ega.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan barcha serg'ovak buyumlar yetarli darajada yuqori teploizolyatsion ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Keramik buyumlardan qilingan to'suvchi konstruksiya yashash uchun qulay sharoit yaratadi. Bundan tashqari, taqchil bo'lgan issiqlikga chidamli materiallardan maxsus shaklda ishlab chiqarish, xom-ashyo aralashmasining granulometriyasi tanlovlariga energiya sarflovchi ikki bosqichli pishirish talablari va ko'p komponentli shixtalarning tayyorlanishi xossalari bog'liq yuqori temperaturali gaz hosil qilish texnologiyasining ayrim kamchiliklarini ta'kidlash joiz. Yurtimizda ushbu sohada olib borilayotgan ko'pgina ilmiy-tadqiqot ishlarida yuqori samara beruvchi yonuvchan qo'shimcha sifatida qishloq xo'jaligi sanoatining chiqindisi ya'ni maydalangan paxta novdalari qo'llanilib kelinmoqda. Ushbu chiqindilarning yetarlicha katta miqdori yurtimiz qishloq xo'jaligi uchun qayta ishlash sohasida hozircha yechilmagan masala hisoblanadi. Shuning uchun ham tadqiqotning ushbu yo'nalishini faqat energiya va resurs tejovchi ishlanma sifatida emas, balki dolzarb bo'lgan ekologik muammolarni yechuvchi innovatsion texnologiya sifatida qarash lozim.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Кройчук Л.А. Использование нетрадиционного сырья для производства кирпича и черепицы в Китае /Строительные материалы. – 2003. -№7.-С. 8-9.
2. R.A.Rahimov – “Keramika va olovbardosh materiallar”. Toshkent-2008
3. Bekchanov Humoyun Maksud o‘g‘li–“To investigate the mathematical modeling of the properties of effective ceramic paste with burnt additives from agricultural waste” / Web of Scientist: International Scientific Research Journal. / 2021/5/17
4. “PEDAGOGS” international research journal ISSN: 2181-4027_SJIF: 4.995
www.pedagoglar.uz Volume-33, Issue-1, May-2023 68
5. “PEDAGOGS” international research journal ISSN: 2181-4027_SJIF: 4.995
www.pedagoglar.uz Volume-33, Issue-1, May-2023 71 “
6. Qodirova, G. Yu. (2023). Mineral qo‘shimchalar yordamida rangli sementning kimyoviy tarkibini yaxshilash. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(6), 1215-1221.
7. Qodirova, G.Yu. (2023). “Qurilish materiallari sanoatida fosforli o‘g‘it chiqindilaridan foydalanish istiqbollari. *Interpretation and researches*,1(9).
8. Qodirova, Gulchehra Yuldashevna. "Effective use of industrial waste phosphogips in the production of gypsum." *Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research* 10.08 (2023): 1-12.
9. Qodirova, Gulchehra Yuldashevna. "Tabiiy faol mineral qo‘shimchalar yordamida portlandsementning kimyoviy tarkibini yaxshilash." *research and education* 2.2 (2023): 196-200.
10. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Keramika>