



SOPOL MATERIALLAR TURLARI VA XUSUSIYATLARI TYPES AND CHARACTERISTICS OF CERAMIC MATERIALS

Ochilova Nurzoda Tursunovna

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Ochilova Nurzoda Tursunovna

Bukhara engineering and technology institute

Annotasiya: *Ushbu maqolada qurilish sanoatida ishlatiladigan sopol materiallar turlari va ularning xususiyatlari bayon etilgan.*

Kalit so'zlar: sopol, tuproq, kaolinit, kvarts, bentonit turpog'i, o'tga chidamli loy, chinni va fayans, gil, **qo'shilmalar**.

Annotation: this article describes the types of ceramic materials used in the construction industry and their characteristics.

Keywords: ceramic, Earth, kaolinite, Quartz, bentonite soil, refractory clay, porcelain and faience, clay, inclusions.

Qurilishda ishlatiladigan sopol ashyolarni tayyorlash uchun asosan xom ashyo sifatida eng ko'p tarkalgan tuproqlar qo'llaniladi.

Sopolbop (kulolchilik) tuproq tarkibida kaolinit, gidroslyuda va ozgina kvarts, dala shpati, temir oksidi, karbonatlar bo'lgan mayda zarrachali cho'kindi tog' jinsidir. Tuproq zarrachalarining diametri **0,005** mm dan kam bo'lganda loy plastik (mayin) bo'ladi. Undan tayyorlangan buyum quriganda o'z shaklini o'zgartirmaydi, pishirgandan keyin mustahkam va chidamli bo'ladi. Shuningdek, tuproqda **0,005-0,16** mm li chang zarrachalari va **0,16-2** mm li qum donalari **ham** aralashgan bo'ladi. Loy tarkibi va undagi zarrachalar mayda-yirikligiga qarab **yuqori plastik, qoniqarli plastik, kam plastik va plastik bo'lmagan guruhlariga** bo'linadi. **Yuqori** plastik loy tarkibida **80-90%**gacha tuproq zarrachalari bo'ladi. Bunday loyning plastiklik ko'rsatkichi **25%** dan katta, suv shimuvchanligi **28%** dan ko'p va havoyi kirishishi **10-15%** dan ortmaydi. Qoniqarli plastik loyda tuproq zarrachalari **30-60%**gacha bo'ladi. Plastikligi **15-25%**, suv shimuvchanligi **20-28%**, havoyi kirishishi esa **7-10%** ga teng. Kam plastik loylar tarkibini **5-30%** gacha tuproq zarrachalari tashkil etadi. Suv shimuvchanligi **20%** gacha, plastikligi **7-15%** va havoyi kirishishi **5-7%** ga teng. Plastik bo'lmagan loyni qayta ishlab bo'lmaydi, u qolipga tushmaydi [1].

Loy tarkibida tuproq zarrachalari **60%** dan ko'p bo'lsa «**yog'li loy**» deyiladi. Ammo uning kirishishi katta. Buning uchun unga qo'shilmalar qo'shiladi. Loyda tuproq zarrachalari **10-15%** bo'lsa, bunday loy «**yog'siz loy**» deyiladi. Buning uchun unga bentonit turpog'i qo'shiladi. «Yog'li loydan» sopol buyumlari ishlab chiqaradigan korxonalarda pardozbop g'ishtlar, taxtachalar, bo'shliqli bloklar, tombop cherepitsalar, **quduq** va oqova suv kuvurlari, polbop taxtachalar, quyma toshlar (klinker), terrakotlar, mayoliklar, chinni-fayans buyumlar tayyorlanadi.





Sopolbop tuproq tarkibida kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit, ozgina kvarts, karbonat va temir oksidlari bo'lgan, har xil yiriklikdagi mineral zarrachalar aralashgan cho'kindi tog' jinsidir. Oddiy va eritib olingan (klinker) g'isht, devorbop bloklar, tombop cherepitsa, pardozbop taxtachalar, yengil sopol to'ldirgichlar (keramzit, agloporit) qurilishda keng ishlatiladi. Shuningdek, tugoy va yo'l qurilishi inshootlarini suv ta'siridan saqlash, g'isht terishda va suvokbop qorishmalar, xom g'isht, somonli devorbop bloklar. paxsa va boshqa maqsadlarda ham g'ishtbop tuproqni ishlatish mumkin.

Bentonit turpog'i montmorillonit guruhiga kiruvchi (kvarts, gips, biotit, gidroslyuda va temir oksidi aralashmalari) tuproq minerallaridan tashkil topgan vulqon kuli, tuf va lavalarning kimyoviy buzilishi jarayonida hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinsidir. Bentonit turpog'i qurilishda suv ta'sirilan saqlovchi sifatida buyumlar choklarini to'lg'izishda, er osti inshootlari, aerodrom va zovur chekkalarini mahkamlashda, keramzit va agloporit olishda, chinni, fayans sopol qorishmalarining plastikligini yaxshilashda ishlatiladi [2].

O'tga chidamli loy asosan kaolindan, ozgina kvarts, dala shpati, gidroslyuda, karbonat va boshqa aralashmalardan tashkil topgan mayda zarrachali, sochiluvchan cho'kindi tog' jinsidir. Asosan konstruksiey (shamotli) va termoizolyatsiya (yengil) ashyolari, shuningdek, yuqori harorat ta'sirida bo'ladigan devorbop g'ishtlarni terishda, suvok, qorishmalari sifatida hamda chinni, fayans, sopol va boshqa olovga chidamli o'choqlar ko'rishda keng ishlatiladi. Umuman, sopol buyumlar sifatini yaxshilash maqsadida xom ashyo qorishmasiga kvarts qumi, shamot, toshqol, kuydirganda yonib ketadigan organik qo'shilmalar (qirindi, ko'mir changi va h.q) qo'shiladi. Shamot g'isht - bu olovga chidamli va kiyin eruvchan alyumosilikatli tuproqni pishirib olingan devorbop ashyo.

Chinni va fayans (xom ashyo-chang aralashgan tuproq) qorishmasini tayyorlashda tarkibida asosan kaolinit minerali bo'lgan tog' jinsi - kaolin ishlatiladi. Barcha nozik sopol ashyolari tarkibini asosan dala shpati (mikrolin va boshqalar) bilan kvarts tashkil etadi. Qo'shimcha xom ashyolardan kvarts qumi, shamot, toshqol kabilar loyning plastikligini pasaytiradi. Kirishishini pasaytirish va qoliplashga qulay loy olish uchun yuqori plastik tuproq qo'shiladi. Sopol buyumlardan har xil qoplama taxtachalar va kislotaga chidamli ashyolar olish uchun suyuq shisha yoki ishqor qumga qog'ishtirilib asosiy qorishmaga qo'shiladi.

Tabiatda juda ko'p tarqalgan soz tuproq (gil) sopol materiallari va buyumlar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Gil suv bilan aralashtirilganda u oson qoliplanuvchan plastik loyga aylanadi. Keyin uni qoliplab yuqori haroratda kuydiriladi (pishiriladi) va turli qurilish buyumlari hamda me'morchilik qismlari tayyorlanadi.

Gilning texnologik xossalarni yaxshilash, shuningdek, tayyorlangan buyumlar ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishini ta'minlashi uchun tarkibiga kuyib ketadigan va plastiklovchi qo'shilmalar qo'shiladi.





Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va h.k.) bo'lgan tog' jinslarning mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3-2SiO_2-2H_2O$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvarts, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

Gilning sopol materiallar ishlab chiqarishda hisobga olinadigan eng muhim xossalari uning plastikligi, havoda va olovda kichrayishi, olovbardoshligi, gil sopolakning rangi va h. k.

Gil tarkibida gil zarrachalarining miqdori ortgan sari uning plastikligi ortadi. Gil kancha plastik bo'lsa, yaxshi shakllanadigan gil qorishmasini hosil qilish uchun ancha ko'p suv talab qilinadi, bu esa o'z navbatida quritish va pishirish jarayonida buyumlarning ko'p kirishishiga (plastik deformatsiyalanish) sabab bo'ladi. Gillar yuqori, o'rtacha va kam plastik xillarga bo'linadi [3].

Yuqori plastik gillar tarkibi 80–90% gilli zarralardan iborat bo'ladi. Ularning plastikligi 25 dan, suv talabchanligi 28% dan yuqori va hajmiy kichrayishi 10–15% ga teng. O'rtacha plastik gillar tarkibida 30–60% gilli zarralar bo'lib, plastikligi 15–25%, suv talabchanligi 20–28% va hajmiy kichrayishi 7–10% atrofida bo'ladi. Kam plastik gillar tarkibida esa 10–30% gilli zarralar bo'lib, plastikligi 7–15, suv talabchanligi 20% dan kam va hajmiy kichrayishi 5–7% atrofida bo'ladi.

Gilning kimyoviy tarkibi undagi turli xil oksidlarning miqdori bilan ifodalanadi. Sopol xom ashyosida asosiy oksidlarning miqdori quyidagicha o'zgaradi: SiO_2 –40-80%; Al_2O_3 –8-50%; Fe_2O_3 –0-15%; CaO –0,5-25%; MgO –0-4% va K_2O –0,3-5%. Bunda Al_2O_3 miqdori ko'payganda gilning plastikligi, olovbardoshligi ortadi, SiO_2 miqdori ko'paysa gilning plastikligi kamayadi, g'ovakligi ortadi va kuydirilgan buyumlarning mustahkamligi kamayadi. Ishqorli metall oksidlari (Na_2O va K_2O) hajmiy qisqarish deformatsiyani orttiradi, sopolakning zichlinishini va mustahkamligining ortishini ta'minlaydi.

G'ovakligi yuqori va issik o'tkazuvchanligi past bo'lgan yengil sopol materiallar olish uchun xom ashyo aralashmasining tarkibiga kukun hosil qiluvchi qo'shilmalar kiritiladi, ular pishirish jarayonida yonib ketadi (qipiq, ko'mir kukuni, torf va sh. k.) [4].

Boyituvchi va plastiklovchi qo'shilmalar (yuqori plastik va bentonitli gillar, ko'mir qazib chiqarishdagi chiqindilar, qog'oz ishlab chiqarish chiqindisi va sh. k.) tuproq gil xom ashyosini boyitish, uning plastikligini oshirish, gillarning qoliplanish va qurilish xossalari yaxshilash uchun qo'shiladi.

Sopol buyumlarning kislotabardoshligini oshirish uchun tarkibiga suyuq shisha bilan aralashtirilgan qumli tarkib qo'shiladi. Temir, kobalt, xrom va titan kabi oksidlar kiritilib, rangli sopol buyumlar tayyorlanadi.

Sopol buyumlarning suvga chidamliligini oshirish, shuningdek, sillik va jilolanuvchi bo'lishi uchun ularning yuzasi glazur yoki angob bilan qoplanadi. Glazur 0,1-0,2 mm qalinliqdagi shishasimon qoplama bo'lib, pishirish jarayonida sopol





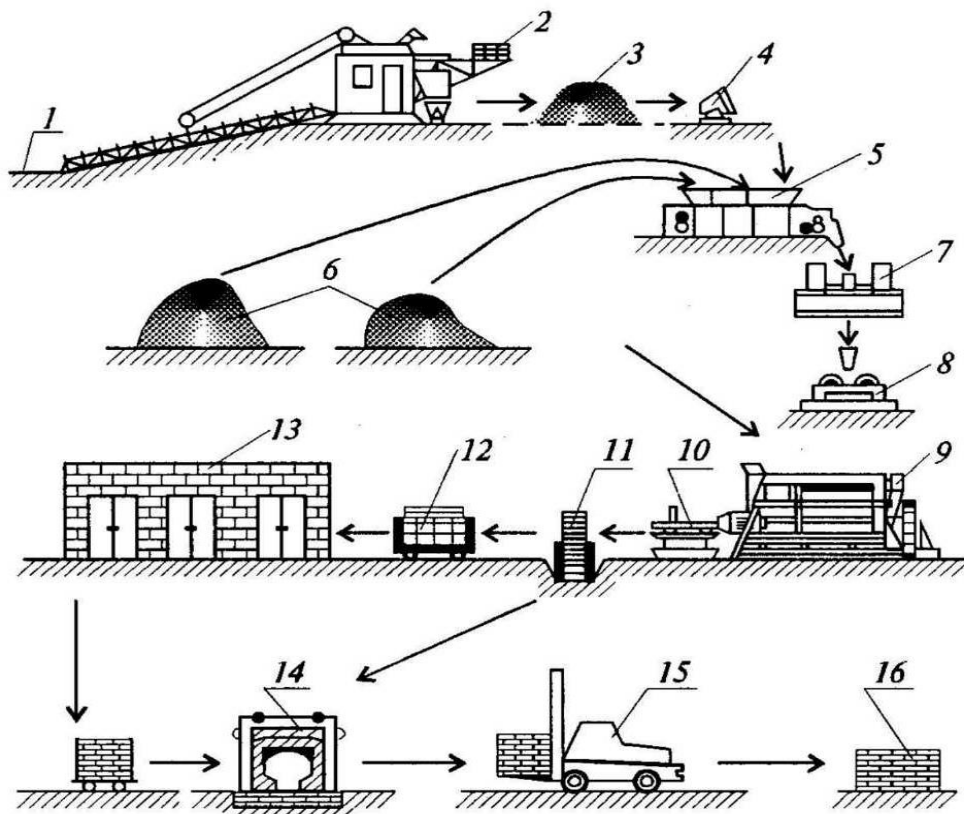
materiallarga singib qoplama parda hosil qiladi. Glazur uchun kvarts qumi, kaolin, dala shpati va ishkori metallar ishlatiladi. Bu qo'shilmalar tegirmonda yaxshilab tuyiladi, so'ngra kukun yoki eritma holatida pishirishdan oldin surtiladi.

Sopol materiallari va buyumlar turli-tuman o'lchamga, shaklga, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi. Ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonining asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xom ashyo materiallarni qazib olish va massani tayyorlash, qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

Gil qazib olish. Sopol materiallari va buyumlarni ishlab chiqarish uchun gil, bevosita korxonaga yaqinida joylashgan ochiq konlardan ekskavatorlar va boshqa mashina hamda mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Korxonaga gil rels yo'lli vagonchalar, avtosamosvillar, tasmali transporterlar va transportning boshqa turlari bilan tashiladi.

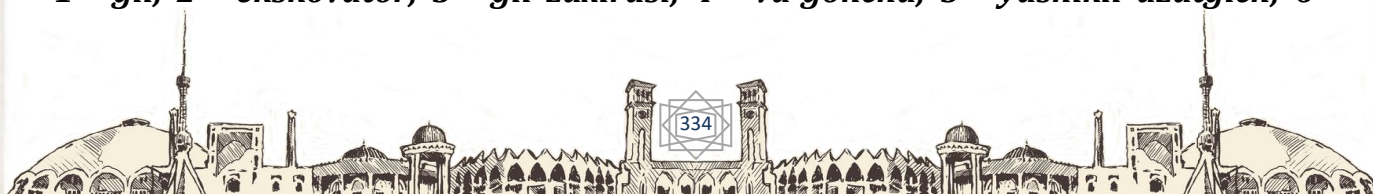
Gil aralashmasi plastik, yarim quruq va ho'l (shliker) usullarda qoliplanadi. Bu usullardan qaysi birini tanlash dastlabki materiallarning xossalariga, sopol massasining tarkibiga va buyumlarni qoliplash usuliga, shuningdek, ularning o'lchamlari va vazifasiga bog'lik.

Plastik usulda gil tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18–23% bo'lgan gil qorishmasi hosil bo'lgunga qadar suv qo'shiladi. Gilni maydalash va qayta ishlash uchun turli xil juvalar va maydalagichlardan, aralashtirish uchun esa gil qorgichlardan foydalaniladi (1-rasm).



1 - rasm. Plastik usulda sopol g'isht ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.

1 - gil; 2 - ekskavator; 3 - gil zaxirasi; 4 - va-goncha; 5 - yashikli uzatgich; 6 -





qo'shilmalar; 7 - begunlar; 8 - may-dalagichlar; 9 - tasmali press; 10 - keskich; 11 - taxlovchi mos-lama; 12 - telejka; 13 - kuritish kamerasi; 14 - tunnelsimon xumdon; 15 - uziyurar telejka; 16 - ombor.

Plastik usulda qoliplash, ya'ni, buyumlarni plastik gil massalardan presslarda tayyorlash qurilishbop sopol buyumlar ishlab chiqarishda eng samarali usuldir. Namligi 18-23% qilib tayyorlangan gil massasi tasmali pressning qabul qilish bunkeriga yo'naltiriladi. Massa shnek yordamida qo'shimcha aralashtiriladi, zichlanadi va almashinuvchi mushtuk bilan jihozlangan pressning chikish teshigi orqali brus kurinishida sikib chiqariladi. Mushtukni almashtirib, shakli va o'lchamlari turlicha bo'lgan brus olish mumkin. Pressdan to'xtovsiz chiqayotgan brusni tayyorlanayotgan buyumlarning o'lchamiga muvofiq avtomatik kesish qurilmasi alohida qismlarga qirqib ajratadi [5].

Zamonaviy tasmali presslar vakuum kamera bilan jihozlangan bo'lib, ularda gil massasidan qisman havo chiqarib yuboriladi. Massa vakuumlanganda uning plastikliги ortadi va qoliplanish namligi kamayadi, xom ashyoni quritish vaqti qiskaradi va bir yo'la mustahkam bo'ladi.

Bikr usulda qoliplash plastik usulning takomillashgan zamonaviy usuli bo'lib, xom ashyo (gil) namligi 13-18% atrofida bo'ladi. Buyum vakuum yoki gidravlik press yordamida 10-20 MPa bosim ostida qoliplanadi. Bu usulda buyumni quritishga energiya sarfi kamayadi, yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan xom qoliplangan buyum olinadi.

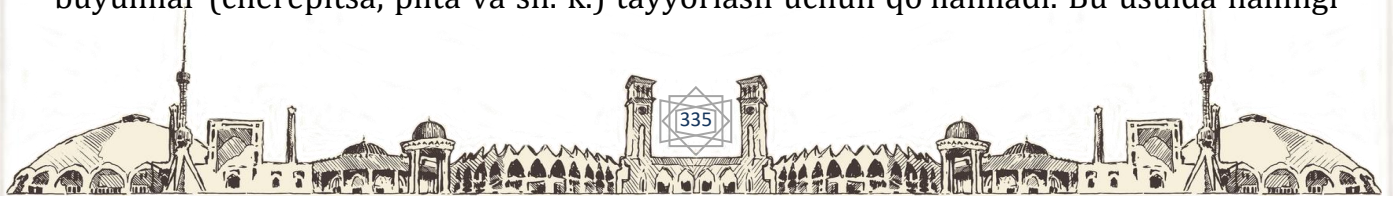
Yarim quruq usulda xom ashyo materiallar quritiladi, bo'laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli tegirmonlarda maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Gil kukunning namligi 9-11% ga teng bo'lib, u to kerakli namlikka ega bo'lmaguncha suv yoki bug' bilan namlanadi [6].

Bunday usulda har bir buyum alohida yuqori unumli maxsus presslarda qoliplanadi. Bunda gilli aralashmalar qoliplarda 15 MPa gacha bosim ostida ikki tomonlama presslanadi. Ushbu usulda plastikliги past, kam gilli xom ashyolardan g'isht va boshqa buyumlar tayyorlanadi. Yarim quruq usulda qoliplashning plastik usulda qoliplashga nisbatan muhim afzalligi namligi kam (8-12%) gil massasi ishlatiladi, bu esa xom ashyoning qurish vaqtini ancha kiskartiradi. Bu usulda qoplama plitkalar, pol plitkalari va boshqa yupqa, sirti tekis sopol buyumlar ishlab chiqariladi.

Quruq usul yarim quruq usulning takomillashgan usuli bo'lib, presslangan gil 2-6% namlikka ega bo'ladi. Bunda gil massasidan tayyorlangan buyumni quritishga zarurat bulmaydi. Bu usulda zich sopol plitkalar, yo'lak g'ishtlari va sh. k. tayyorlanadi.

Shliker (quyma) usulda gil oldindan maydalab kukun qilinadi, so'ngra esa suv quyib yaxshilab aralashtiriladi, bunda bir jinsli eritma (shliker) hosil bo'lishi kerak.

Quyish usuli sanitariya-texnika fayans buyumlari (quvurlar, vannalar, issiqlik radiatorlari, alohida birlashtirish detallari va x.k.) va kattaroq o'lchamli qoplama buyumlar (cherepitsa, plita va sh. k.) tayyorlash uchun qo'llaniladi. Bu usulda namligi





40% gacha bo'lgan, oldindan maydalangan gil massasi (shliker) maxsus qoliplarga quyiladi [1,7].

Qoliplangan buyumlarning namligini kamaytirish uchun ularni kuritish zarur, masalan xom g'isht 8–10% namlikkacha quritiladi. Qurishi hisobiga xom ashyoning mustahkamligi oshadi, pishirish jarayonida darzlar hosil bo'lishi va shakli o'zgarishining oldi olinadi. Sopol buyumlar tabiiy va sun'iy usullarda quritiladi.

Tabiiy usulda quritish ayvonlarda amalga oshirilganda yokilgi sarflash talab qilinmaydi, ammo uzoq vaqt (10–15 kun) davom etadi va havoning harorati hamda namligiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, tabiiy usulda quritish uchun keng xonalar talab qilinadi.

Hozirgi vaqtda yirik korxonalarda, odatda, buyumlar vaqti-vaqti bilan ishlaydigan kamerali quritgichlarda va uzluksiz ishlaydigan tunnelli quritgichlarda sun'iy usulda quritiladi. Quritish tartibi buyum turiga qarab tanlanadi. Bunda pishirish xumdonlarining tutun gazlari va maxsus utxonalarda hosil bo'ladigan gazlardan foydalaniladi. Buyumni quritish muddati 1 kundan 3 kungacha davom etadi. Yupqa buyumlar esa bir necha soatda quritilishi mumkin.

Sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologik jarayonining hal qiluvchi bosqichi bu buyumlarni pishirishdir. Pishirish jarayonini shartli ravishda uch bosqichga bo'lish mumkin: buyumni qizdirish, pishirish va sovitish. Buyumni qizdirishda harorat asta-sekin 100–120°C gacha ko'tariladi, bunda undan erkin suv chiqarib yuboriladi. Shundan keyin harorat 500–750°C gacha ko'tariladi, gilli mineraldagi va xom ashyo aralashmasining boshqa birikmalaridagi organik aralashmalar yonib bitadi va kimyoviy bog'langan suv chiqib ketadi.

Harorat ko'tarilgan sari giltuproq minerallari parchalanib, kristalli tuzilishi o'zgaradi va amorf shaklidagi Al_2O_3 va SiO_2 hosil bo'ladi. Harorat 900–1000°C ga etganda oson eriydigan birikmalar eriydi va erimagan zarrachalarni o'rab oladi, bunda buyumning chiziqli o'lchamlari kichrayadi va zichlanadi. Yangi kristall moddalar, masalan silimanit ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$) hosil bo'ladi. Keyinchalik harorat 1200–1300°C ga etganda gil massasi qovushadi, ya'ni u "mullet"ga ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) aylanadi. Shu bilan bir qatorda sopol massa tarkibidagi tez eriydigan birikma va qo'shilmalar ham erib, ma'lum miqdorda suyuq faza hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan eritma sopol massa zarralarini biriktirib, ular orasidagi g'ovaklarni to'ldiradi, zarralar bir biriga jipslashib zichligi ortadi. Bu jarayon pishirish deyiladi.

Sopol buyumlar xalqasimon, tunnelsimon, tirqishli, rolikli va boshqa xumdonlarda pishiriladi. Halkasimon xumdonlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati 900–1100°C ga teng. Xumdonlarda to'liq pishirish jarayoni 3–4 kun davom etadi. Bunday xumdonlarda buyumlarni pishirishda harorat kanal kesimi bo'ylab bir tekis taqsimlanmaydi, natijada buyumlarning qandaydir miqdori o'ta pishib ketadi (ayniqsa g'ishtlarda).

Tunnelsimon xumdon uzunligi 100 m gacha bo'lgan, boshi va oxiri ochiq kanaldan iborat bo'lib, unda pishiriladigan buyumlar joylangan vagonchalar temir izlarda





xarakterlanadi. Bunday xumdonlarda xalqasimon xumdonlardagi kabi alohida bo'lmalar bo'lib, ularda yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'chokdan chiqarib olish jarayonlari bajariladi [4,6].

Tunnelsimon xumdonlar gaz yoki ko'mir bilan isitiladi. Bunday xumdonlarda mahsulotni yuklash va tushirish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, shuningdek, pishirish jarayonini avtomatlashtirish oson bo'ladi. Pishirish jarayoni 18–38 soat davom etadi. Tunnelsimon xumdonlar xalqasimon xumdonlarga nisbatan ancha unumli va tejimli hisoblanadi.

Sopol materiallar, jumladan sirlangan qoplama fayans plitkalar ikki marotaba pishiriladi. Birinchi bosqichda pishirishda maxsus qolipga joylashtirilgan plitkalar tunnel o'choqlarda 1240–1250°C haroratda pishiriladi. So'ngra sovutilganidan keyin navlarga ajratiladi, sirlanadi, qolipga joylashtiriladi va ikkinchi marta xumdonlarda 1140°C haroratda pishiriladi.

Sopol buyumlarni navlash va saqlash. Sopol buyumlar xumdonlardan chiqarib olingach (pishirib bulingach) navlarga ajratiladi. Buyumlar sifati pishirish darajasi, tashqi ko'rinishi, shakli va o'lchamlari, shuningdek, turli xil nuqsonlari bor-yo'qligiga qarab aniqlanadi. Buyumlarning navi tashqi ko'rinishi, shakli va o'lchamlarining davlat standart talablariga mos kelishi bo'yicha belgilanadi.

Buyumlar navlarga ajratilganidan keyin omborga yuboriladi va omborda iste'molchiga junatilgunga qadar saqlanadi. G'isht va sopol toshlar archa shaklida yoki maxsus tagliklarga terib qo'yiladi va yarim ochiq yoki ochiq omborlarda saqlanadi. Sanitariya-texnika buyumlari maxsus yashiklarga joylanib, berk omborlarda saqlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Akmalov M.G', Tursunova N.N. Silikatlar texnologiyasi. B.: Durdona, 2022.
2. Tursunova N.N. Quruvchilar uchun ekologik ta'limning ahamiyati. «Texnik jihatdan tartibga solishda metrologik ta'minot» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumanining materiallar to'plami, 20-21 may 2022 yil. 320-321 b.
3. Tursunova N.N. First and measures organization. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology (IJIERT). Volume 7 – Issue 4, April 2020. P. 243-245.
4. Tursunova N.N., Zaripova M.Dj. Research of the process of storage of soyben based on system thinking. International Journal of Advanced Science and Technology. Volume 29, №7 2020. P.11764- 11770 (<http://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/27848>).
5. Турсунова Н.Н. Перспективные методы использования отходов пищевой промышленности. Вестник Хорезмской академии Маъмуна. №7(64), 2020 г., июль, С. 266-268.
6. Tursunova N.N. Study of physical and chemical parameters of soybean grain during storage. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sciens 848 (2021) 012184 doi:10.1088/1755-1315/848/1/012184.

