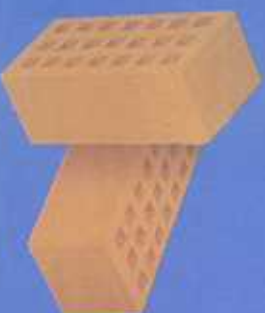
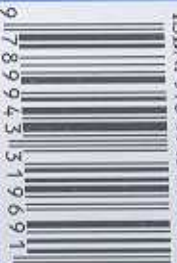


R. A. RAHIMOV

KERAMIKA VA OLOVBARDOSH MATERIALLAR



ISBN: 978-9943-319-69-1



O'ZBEKISTON FAYLASUFLARI
MILLIY JAM'IYATI NASHRIYOTI

41A
olov. 35.41.
R-33

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TAILIM VAZIRLIGI

R. A. Rahimov

KERAMIKA VA OLOVBARDOSH MATERIALLAR

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan



Prezentatsiya

«O'ZBEKISTON FAYLASUFLARI MILLIY JAMIYATI» NASHRIYOTI
TOSHIKENT — 2008

O'quv qo'llanmada «Qurilish materiallari va buyumlari» fani bakalavrlar yo'nalishiga oid soha — keramika va olovbardosh materiallar haqida so'z yuritiladi. Unda keramika va olovbardosh materiallar tasnifi, ularni ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari, asosiy mahsulotlar — gips, ohak, sement, qurilish g'isht, sopol buyumlari, chinni, olovbardosh materiallar texnologiyasiga oid ma'lumotlar keltiriladi.

O'quv qo'llanma «Qurilish materiallari va buyumlari» fanini o'rganayotgan talabalarga, qurilish materiallari korxonalarining muhandis-texnik xodimlariga mo'ljallab yozilgan.

Taqrizchilar:

T.A. Atag'oziev,

Toshkent kimyo-texnologiya instituti professori, texnika fanlari doktori,
«Buyuk xizmatlari uchun ordeni» sohibi.

A.A. Ismatov,

Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Silikat materiallari texnologiyasi» kafedrası mudiri, kimyo fanlari doktori, professor.

35.41
R33

Rahimov R.A.

Keramika va olovbardosh materiallar. O'quv qo'll. / R.A. Rahimov. O'zR Oliy va o'rta-masius ta'lim vazirligi. — T.: «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2008. — 144 b.

ISBN: 978-9943-319-69-1

BBK 35.41a7

KIRISH

Ushbu o'quv qo'llanmada «Qurilish materiallari va buyumlari» fanining «Keramika va olovbardosh materiallar» qismiga oid asosiy mavzulari oddiy muhandislik tilda bayon etiladi.

«Qurilish materiallari va buyumlari» fani bakalavrlar yo'nalishiga oid soha — keramika va olovbardosh materiallar haqida so'z yuritiladi. Unda keramika va olovbardosh materiallar tasnifi, ularni ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari, asosiy mahsulotlar — gips, ohak, sement, qurilish g'isht, sopol buyumlari, chinni, olovbardosh materiallar texnologiyasiga oid ma'lumotlar keltiriladi.

Bu fan sohalari o'rganishdan maqsad talabalarni gidrotexnik va boshqa inshootlarni loyihalashtirish, qurish, ularni ishlatish va ta'mirlashda bakalavrlar uchun kerak bo'ladigan qurilish uchun tasdiqlangan har bir standartda materialning tarkibi, xossalari, o'lchami, shakli, sinash usullari, qabul qilish shartlari, saqlash va tashish, shu bilan birga ular to'g'risida fan va texnikaning yutuqlari kabi ma'lumotlar bilan tanishtirishdir.

Qurilish materiallari va buyumlari doirasiga qurilish keramikasi mahsulotlari va olovbardosh materiallar kiradi.

«Keramika va olovbardosh materiallar» qismi uch katta guruhdan tashkil topgan:

1. an'anaviy keramika (qurilish va nafis keramika);
2. texnik keramika (yuqori olovbardosh oksidli keramika, silikat va aluminosilikatli keramika, titanatli, ferritli, karbidli, nitridli, boridli yoki silisidli keramika);
3. olovbardosh materiallar (aluminosilikatli, dinasli, magnezitli, shpinelli, forsteritli modda va hokazo).

Keramika deb, tuproq va uni boshqa mineral qo'shimchalardan hosil qilgan aralashmasini kuydirish natijasida olingan materiallarga aytiladi. Ular qatoriga devorboq va qurilish keramikasi, chinni, fayans, sopol, texnik keramika va boshqa buyumlar kiradi. Ba'zi bir keramika mahsulotlari ishlab chiqarish miodidan 15 ming yillar ilgari boshlangan bo'lishiga qaramay, hozirgi kungacha ular xalqda, qurilishda, fan va texnikaning turli sohalarda keng foydalanib kelinmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ta'lim sohasidagi davlat siyosatining maz-

muni Respublika ta'limi taraqqiyotini rivojlantirish, uni eng ilg'or xorijiy mamakatlar ta'limi darajasiga ko'tarish, jahondagi yangi pedagogik texnologiyalarini olib kirish asosida barkamol shaxs va malakali mutaxassisni tarbiyalab, voyaga yetkazishdan iboratdir. Ushbu mazmun ta'lim sohasidagi davlat siyosatining asosiy tamoyillarida yanada yorqin namoyon bo'ladi.

Respublikamizda tadbirkorlikni rivojlantirish uchun yuzaga keltirilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy omillar anchagina vaqtini talab qilishidan tashqari (hozircha bular amaliy ishlarda qilinayotir), maxsus bilimni, dastlabki bosqichda esa tadbirkorlik asoslarini, chet el va mamlakatimiz tajribalarini teran va izchil o'rganishni talab etadi. Bu o'rinda tadbirkorlik faoliyatining iqtisodiy mohiyatini nazariy jihatdan bilish ham muhim ahamiyatga molik ekanini ta'kidlash joiz.

Qurilish tuzilmalarining sifati va uzog muddatga chidamliligi masalalari ham texnik, ham iqtisodiy yo'nalishda olimlar, loyihachilar, quruvchilar diqqatini o'ziga jalb etmoqda.

Bunda asosiy diqqatni kelajakda qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishda turg'un va ekologik toza xomashyo bilan ta'minlanishi, iklamchi chiqindilardan samarali ashyolar ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirish hamda qurilish materiallari sifatini va chidamliligini yaxshilashga qaratish lozim.

Qurilish sanoatining rivojlanishida respublikamiz olimlari va ixtirochilari o'zlarining katta hissalarini qo'shmoqdalar. Ular qurilish ashyolarini tayyorlash texnologiyasining asoschilari yaratgan g'oyalarni texnika yutuqlari bilan boyitib, yangi qurilish ashyolarini vujudga keltirmoqdalar.

Ushbu ilmiy-amaliy o'quv qo'llanma o'quvchilar bilimlarini oshirishdagi dastlabki qadam bo'lganligi tufayli kamchiliklardan xoli emas. Aziz o'quvchilar, o'quv qo'llanmaga oid fikr-mulohazalaringizni e'tiborga olib kitoblarimizni yanada mukammalroq bo'lishiga harakat qilamiz.

BIRINCHI QISM AN'ANAVIY KERAMIKA

I BOB. QURILISH KERAMIKASI

Keramika va olovbardosh materiallar turi juda ko'p. Keramika buyumlari va materiallari tatbiq etilishi, xossalari, ishlatilayotgan xomashyo turi yoki pishgan mahsulotning fizikaviy tarkibiga ko'ra tasniflanadi.

Keramika va olovbardosh materiallar ishlab chiqarish mahsulotiga ko'ra an'anaviy va noan'anaviy qismlarga ajraladi. An'anaviy keramika esa 3 turga bo'linadi:

1. Qurilish keramikasi (qurilish g'ishi va boshqalar);
 2. Maishiy-xo'jalik va dekorativ keramikasi (sopol va chinni);
 3. Olovbardosh buyumlar keramikasi (shamot g'ishi va boshqalar);
- Noan'anaviy keramikaga texnik keramika (elektr izolyator va boshqalar) kiradi.

Keramika buyumlari o'tga chidamlilik nuqtayi nazaridan ikki katta guruhga ajraladi:

1. Oddiy keramika buyumi va materiallari — qurilish g'ishi, sopol, chinni, koshin, quvur va boshqalar. Ularning shakli 1580°C li haroratda o'zgaradi. Odatda, qurilish g'ishi 1200°C dan yuqori haroratda, sopol va chinni esa 1300—1400°C dan yuqori haroratda eriydi.

2. Olovbardosh keramika buyumi va materiallari — shamot va dinas g'ishi. Ular 1580°C li haroratda ham o'z shaklini o'zgartirmaydi.

1.1. QURILISH KERAMIKASINING QISQACHA RIVOJLANISH TARIXI

Tuproq, trepellar, diatomit va mineral xomashyolarning boshqa turlarini turlicha qo'shimchalar yoki qo'shimchalarsiz quritirish, shaklga keltirish va kuydirish yo'li orqali hosil qilinuvchi buyumlar **keramik materiallar** deb ataladi.

Qurilish buyumi, maishiy-xo'jalik va texnika asbob-anjomlarini ishlab chiqarish moddiy ishlab chiqarishning muhim sohaslaridan

hisoblanadi. Iqtisodiyot sohalari, sanoat ishlab chiqarish potentsialining o'sish sur'ati, aholining moddiy va texnika buyumlarini olish bilan bog'liq.

Keramik buyumlar hozirgi zamon qurilishida binolarning devoriy qismlari va boshqa konstruktiv elementlarida, yig'ima uysozlikda, yengil betonlar ishlab chiqarishda samarali qo'llanilmoqda. Ayniqsa, taraqqiy etayotgan respublikamizda uy-joy qurilishining rivojlanishi, madaniy va maishiy, uy-joy va sanoat ishlab chiqarish binolari hamda xususiy uy-joy qurilishining kengayib borishi keramik buyumlarga bo'lgan talabning oshishini taqozo etmoqda.

Keramika — qadimgi sun'iy materiallardan biri. Insoniyat tarixida loy birdan-bir qurilish materiali sifatida ishlatilgan. Loyni somon bilan qorishitib, uni xom g'isht shaklida quyib, eramtizdan avval 8000 yil oldin turar joylar qurilgani ma'lum. Eramtizdan 3500 yil oldin, xom g'ishtni kuydirib, uylar qurish g'ishti va cherepitsa yuzasini sirlab pishirish usuli ishlab chiqilgan.

Keramika sohasidagi ilim-fanning rivojlanishiga A.I. Avgustnik, P.P. Budnikov, P.A. Semyatchenskiy, I.I. Morozov, M.I. Rogovoy kabi rus, F.X. Tojiev, N.A. Sirojiddinov, A.A. Ismatov, A.P. Erkaxo'jayeva, A.M. Eminov kabi o'zbek olimlari o'z hissasini qo'shganlar.

O'zbekistonda keramika sanoatining eng yirik korxonalari qatoriga nomlari yuqorida qayd qilinganlardan tashqari Samarqand va Toshkent kulolchilik yodgorlik buyumlari, Andijon, Chimboy, G'ijdavon, Xiva va Termiz kulolchilik buyumlari zavodlari, Angren keramika, Toshkent qurilish materiallari kombinatlari kiradi.

Qurilish g'ishti va qurilish uchun zarur buyumlar ishlab chiqarish O'rta Osiyoda bundan 2000 yil ilgari boshlangan. Hozirgi kunda bunday mahsulotlarning kuydirilgan namoyonlarini ishlab chiqarish barcha viloyatlarda yo'lga qo'yilgan.

Shunday kilib, keramika mahsulotlarini qizdirish texnikasi uzoq asrlar mobaynida oddiy gulxandan xumdongacha va mexanizatsiyalashirilgan maxsus pechlariga bo'lgan taraqqiyot yo'lini bosib o'tgan.

O'ra va rangli metallurgiya sanoatlarining rivojlanishi XIX—XX asrlarda olovbardosh buyumlar ishlab chiqarilishiga asos soldi. Bunday korxonalar Rossiyaning Novgorod viloyatidagi Borovich qishlog'ida, Voronej shahri chegarasidagi Semliuki qishlog'ida, Uralning Suxoy Log qishlog'i va boshqa hududlarida ko'plab qurildi. 1990 yildan O'zbekistonda bunday g'ishtlarni ishlab chiqarish kichik korxonalarda yo'lga qo'yilgan.

1.2. KERAMIK BUYUMLARNING TAVSIFLARI

Keramika so'zi grekcha keramiké — kulol san'ati ma'nosini anglatadi. U aslida keramos — gil yoki tuproq, sopol, kuydirilgan gil so'zidan kelib chiqqan. Keramika — maxsus tuproq (gil, kaolin) yoki tuproq bilan turli minerallar aralashmasidan hosil qilingan aralashmani pishitib, undan tayyorlangan va keyin qattiq qizdirib hosil qilingan mahsulotdir.

Barcha keramik materiallar g'ovakligiga qarab massasiga ko'ra suv shimuvchanligi 5% dan ko'p (odatda, 10..20% chegarasida) bo'lgan g'ovakli va suv shimuvchanligi 5% dan kam bo'lgan zich materiallarga bo'linadi. Keramikadan qurilishda (g'isht, cherepitsa, plitka, qoshiq, quvur, sanitariya-qurilish buyumi va boshqalar), uy-ro'zg'orda (sopol va chimni idishlar) va texnikada (elektr izolatori va boshqalar) keng foydalaniladi. Keramika buyumlarini tayyorlashda asosan, qo'lda qorib tuproq qilinadi. U pishitilib kulol charxida, qolip yordamida yoki presslab shakllantiriladi. Keyin xumdonda yoki maxsus pechlarda 800°C dan to 1500°C gacha qizdiriladi.

Keramika sanoati — gil-tuproqdan buyumlar, shuningdek, bino va inshootlar qurish va pardozlash uchun materiallar tayyorlovchi sanoat.

Keramika buyumlari ichida past haroratga chidamlisi ko'p. Lekin ular ichida olovbardoshligi bilan ajralib turadiganlari ham bor.

Olovbardosh buyum — keramika texnologiyasi bo'yicha ishlab chiqarilgan va olovbardoshligi 1580°C dan kam bo'lmagan keramika buyumi.

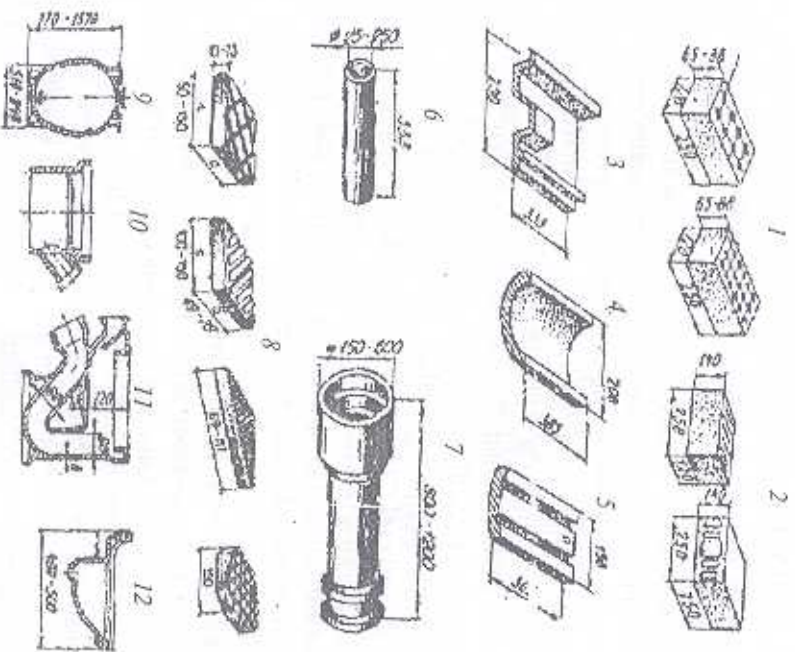
Keramik buyumlarni ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo bo'lib, tuproq materiallari, trepellar, argillit va diatomit jinslar, organik va mineral qo'shimchalari, eritmalar xizmat qiladi.

Keramik buyumlar dastlabki xomashyo tarkibi, unga ishlov berish usullari, shuningdek, kuydirish sharoitlari — gaz muhiti, harorati hamda davomiyligi bilan aniqlanuvchi turli xususiyatlarga ega. Keramik buyumlarni hosil qiluvchi material (ya'ni jism) keramika texnologiyasida **keramik sopolak** deb yuritiladi.

Sopolak tarkibiga ko'ra *g'ovakli* hamda *zich* holda pishgan, shuningdek, *dag'al* va *nozik* keramik buyumlarga ajraliladi. G'ovakliarga sopolagining suv yutish xususiyati (massa bo'yicha) 5% dan ortiq bo'lgan buyumlar kiradi. Odatda, bunday sopolak suvni o'tkazadi. Suv yutish xususiyati 5% dan kam bo'lgani zich sopolak hisoblanib, qoidaga ko'ra u suv o'tkazmaydi (1-rasm).

Buyumlarning texnik tavsiflari

1. Keramik g'isht va toshlar (RSTUz-95)	
G'ishtning o'lchami, mm	250 x 120 x 65 (88)
Rusumi	75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300
Siqishdagi mustahkamlik chegarasi, Mpa	7,5-30
Jisimiy yengil buyumlar uchun suv yutish xususiyati, %	kamida 6
Jisimiy to'liq g'isht uchun suv yutish xususiyati, %	kamida 8
Sovuqbardoshlik, sikkalar	kamida 15
2. Fasad uchun keramik taxtachalar va ulardan to'shamalar (RSTUz-13996-93)	
48x48x4 mm o'lchamli taxtachalardan ko'lgan to'shamalar o'lchamlari:	
7 mm chok bilan	700 x 310
4 mm chok bilan	710 x 310
120x65x7 mm o'lchamli taxtachalardan ko'lgan to'shamalar o'lchamlari:	750 x 350
Suv yutish xususiyati, %	ko'pi bilan 10
Sovuqbardoshlik, sikkalar	35, 50
3. Devorlarni ichki qoshinish uchun keramik taxtachalari (RSTUz-823-9)	
26 turda chiqariladi. Quyidagi o'lchamlar eng ko'p tarqalgan:	
4 tursidan ulanuvchi kvadrat shaklli silliq to'g'ri to'rtburchakli bebbog'cha	150 x 150 x 6
Kamizga old to'g'ri shaklli	160 x 25 x 6
Plyntusga oid to'g'ri shaklli	150 x 50 x 6
Suv yutish xususiyati, %	160 x 50 x 10
4. Pol uchun keramik taxtachalar (RSTUz-825-97)	ko'pi bilan 16
O'lchamlari, mm:	
Sirlanmagan kvadrat shaklda, silliq	150 x 150 x 11 va 100 x 100 x 10
Bo'rtmalar bilan	100 x 100 x 10
Sirlanmagan olti qirrali, silliq	150 x 173 x 11
Sirlangan kvadrat shaklda, rasmini	150 x 50 x 11 va 200 x 200 x 13
Suv yutish xususiyati, %	ko'pi bilan 4
Isheqlanish xususiyati, % g/sm ²	ko'pi bilan 0,008



1-rasm. Sopolagi dag'al serg'ovak (1-6), nafts pishgan (7-10) va sanitari-quritilish (11-12) keramika buyumlarining xillari. 1-teshikli quritilish g'ishi; 2-g'ovak toshi; 3-pazli cherepisa; 4-konkili cherepisa; 5-lenali cherepisa; 6-drenaj qavurti; 7-kanalizatsiya qavurti; 8-pol plitkasi; 9-kimyoviy turg'un vakuum turi; 10-sarga; 11-unifaz; 12-yuvinish stoli.

1.3. KERAMIK MATERIALLARNING UMUMIY TEKNOLOGIK TIZIMI

Hozirgi vaqtda keramik materiallarining barcha asosiy turlari standartlashtirilgan.

Davlat standartlariga keramik materiallarning turlari va asosiy o'lchamlari, texnik talablar, sinov usullari, qabul qilish qoidalar, tamg'lash, qadoqlash, tashish va saqlash qoidalar aks ettirilgan.

Buyumlarining pishish harorati kiritilgan holdagi ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

5. Kanalizatsiya sopol quvurlar (GOST 286-74)

Quvurning tinishi, mm:	
Ichki diametri D	150 x 150 x 11 va 100 x 100 x 10
Uzunligi L	100 x 100 x 10
Quvurning kengaygan og'zi, mm:	150 x 173 x 11
Ichki diametri D	150 x 50 x 11 va 200 x 200 x 13
Chiquriligi L	ko'pi bilan 4
Devorcha qalinligi S	ko'pi bilan 0,008
Sindiruvchan yuklanishi, kN, kamida quvurlarning quyidagi diametrlarida, mm:	
150-250	20
300	25
Bardosh beruvchi ichki gidravlik bosim, MPa	kamida 0,15
Kislotalardoshlik, %	kamida 93
Quvurlarning suv yutish xususiyati	kamida 8

Keramika buyumlari xomashyo va kuydirish haroratiga ko'ra 2 sinfga ajraladi:

1. Suv yuluvchanligi 15% gacha bo'lgan va qisman pishgan serg'ovak buyumlar sinfi — devorboq, tombop va pardozlash materiallari;

2. Suv o'tkazuvchanligi 0,5% dan yuqori bo'lmagan va batamom pishgan zich zarrachali buyumlar sinfi — chinini, texnik keramika va boshqalar. Keramik buyumlar o'zining shakli, turlari, fizik-mexanik xossalarning turli-tumanligi bilan boshqa materiallardan farq qiladi. Ammo ularni ishlab chiqarish texnologiyasi bir-biriga o'xshash.

Keramika materiallari ishlab chiqarishning umumiy texnologik tizimi quyidagi asosiy jarayonlarni o'z ichiga oladi:

1. Xomashyo (shamot, kaolin, kvars, kvars qumi, magnezit, dolomit va boshqalar) ni maydalash;
2. Xomashyoni fraksiyalarga ajratish;
3. Xomashyoni tortish;
4. Xomashyoni aralashtirish;
5. Aralashmaga shakl berish;
6. Qoliplangan buyumni quritish;
7. Quritilgan buyumni kuydirish;
8. Kuydirilgan buyumni sortlash;
9. Kuydirilgan buyumni qadoqlash;
10. Mahsulotni tayyor buyumlar omboriga joylasht.

1.4. QURILISH KERAMIKASI MAHSULOTLARI

Qurilish keramikasi materiallari va buyumlari qatoriga yirik va mayda donali keramika massalari asosida olingan va imoratlar, turli muhandislik inshootlari, yo'llar, suv va kanalizatsiya tarmoqlari qurilishida ishlatiladigan materiallar kiradi. Shuningdek, qurilish keramikasi devorboq, tomga va fasadga oid keramika, pol plitkasi, kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvurlar, kimyoviy jihatdan chidamli keramika, filtrlavchi g'ovak keramika, keramzit, agloporit va sanitariya qurilish sopol buyumlaridan tashkil topgan (2-jadval).

Qurilish keramikasi mahsulotlari — mayda va yirik donali keramika massalari asosida olingan va qurilishda ishlatishga mo'ljallangan g'isht va cherepitsa kabi materiallar.

Loy-g'isht va cherepitsa 5000 yil oldin ishlatila boshlangan. Keramik materiallar mustahkam, uzogga chidamli va dekorativ bo'lgani yana fan va texnika, turli-tuman sohalar uchun xizmat qiluvchi inshootlar qurilishida hamda tayyorlash oson bo'lganligi uchun keng qo'llaniladi.

Gil keramik materiallar olish uchun asosiy xomashyo hisoblanadi. Gil asosan, loysimon mineralardan tashkil topgan cho'kindi tog' jinslariga kiradi. Loyli mineralar turli tarkibli juda mayda zarrachalarning (0,005 dan kam) bo'sh aralashmasidir.

Bu mineralar o'z sirtida namni yaxshi adsorbsiyalash (namni yutish va tutib turish) xususiyatiga ega. Loylardan loysimon mineralardan tashqari yirikroq zarrachalar — chang (o'lchamlari 0,005...0,15 mm) va qum (o'lchamlari 0,015...5 mm) ham bo'ladi.

Loysimon mineralar loyga o'ziga xos xossalalar beradi: loy namlanganda bo'kadi va plastiklashadi; loy quriganda hajmi kamayadi (cho'kadi) va gil tosh ko'rinishidagi mustahkam materialga aylanadi. Loyning plastik holatdan tosh ko'rinishiga o'tishi qaytaluvi uchandir: tosh ko'rinishidagi loy namlanganda yana dastlabki holatiga qaytadi.

Loyda loysimon mineralar qancha ko'p bo'lsa, u o'ziga shuncha ko'p suv tortadi, ko'proq bo'kadi, lekin qurishi qiyinlashadi, ko'p suv shimadi va ko'p kirishadi. Bunday loylar «mayin» loylar deb ataladi.

Loy tarkibida qum donachalari ko'p bo'lsa, bunday loyning bo'kishi va qisqarishi kamayadi, u oson quriydi, lekin plastikligi kamayadi. Bunday loylar «dag'al» loylar deb ataladi.

Qurilish keramikasi materiallarini tatbiq etish

Vazifasi	Keramikani turi	Xom-ashyosi	Kuydirish harorati, °C	Buyumi
1	2	3	4	5
Suv yutuvchanligi 15% gacha bo'lgan qisman pishgan serg'ovak buyumlar turi				
Qurilish keramikasi:				
Devorboop materiallar	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Tuproq, qum va boshqa deformatsiyani kamaytiruvchi ashyolar	950–1150	Tuproqli g'isht va ichi g'ovakli bloklar (toshlar)
Tombop materiallar	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Tuproq va qum	950–1150	Cherepitsa
Pardozlash material-lari	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Plastik va piro-eruvchan tuproqlar, shamo, kvars qumi, dala shpati, talk, kaolin.	1000–1200	Fasadli pardozlash plitkalar va bloklari, ter-rakota, met-lax plitkalar, mozaikali, sirlangan fayans va boshqalar.
Sanitar-texnika buyumi	Fayans, yarimchinni	Tuproq, kaolin, kvars qumi.	1150–1250	Sanitar uzeltiruvchi ilhazlari
Mashtiy va badiiy-dekorativ keramika	Fayans, yarimchinni, mayolika	Tuproq, kaolin, kvars qumi, dala shpati	1100–1250	Oshxona va choyxona idish-tovoqlari, badiiy-dekorativ buyumlar
Olovbardosh keramika	Alumosilikatli, krem-nezyomli, magnезial, xromli, sitkonli va boshqalar.	Olovbardosh tuproq, kaolin, Shamo, kvarsit, olak, dolomit, magnезit, yuqori olovbardosh oksidlar va boshqalar	1350–2000	Istiqchlar va pechlar tayyorlashda ishlatiladigan g'isht va bloklar, o'txona va boshqalar.

Qurilish keramikasi buyumlari texnologik xususiyatlarga ko'ra ikki katta guruhga bo'linadi:

Birinchi «A» guruhi keramika sopolagining suv yutuvchanligi 7% dan kam bo'lgan buyumlardan iborat;

Ikkinchi «B» guruhiga esa suv yutuvchanligi 7% dan ko'p bo'lgan buyumlar kiradi.

Qurilish keramikasi buyumlari an'anaviy keramika buyumlari guruhiga mos bo'lib, uning qatoriga sanoat va fuqaro qurilishida keng qo'llaniladigan quyidagi buyumlar kiradi:

- devorboop keramika materiallari – oddiy qurilish g'ishi va boshqalar;
- tombop keramika materiallari – cherepitsa;
- tashqi yuz keramikasi;
- ichki pardozlash materiallari;
- effektiv g'ovak to'ldirgichlar;
- keramikadan yasalgan quvurlar – kanalizatsiya va drenaj maqsadlarida ishlatiluvchi buyumlar;
- qurilish keramikasi buyumlari asosan, kuydirib olinadigan buyumlar bo'lib, g'ovakli (devorboop materiallar, arxitektura-pardozlash keramikasi, dekorativ keramika, cherepitsa, issiqlik izolatsiyasi va boshqalar) va tosh-keramika buyumlari (klinkerli g'isht, kanalizatsiya quvuri, kislota chidamli quvur va buyumlar, pol uchun ishlatiladigan plitka va boshqalar) ga ajraladi.

1.5. DEVORBOOP, TOMBOOP, DRENAL VA BOSHQA MAQSADLAR UCHUN ISHLATILADIGAN KERAMIKA BUYUMLARI

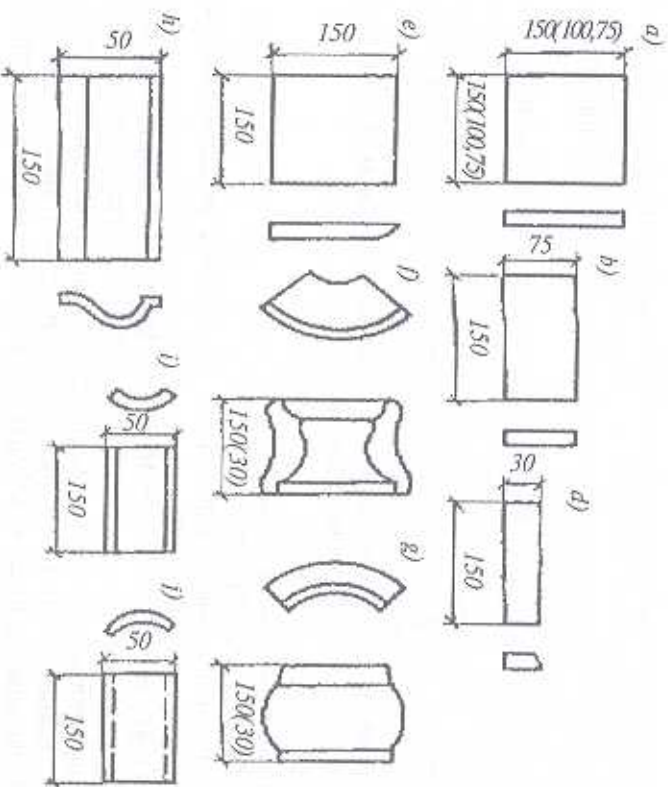
Qurilish keramikasi buyumlari orasida devorboop keramika, drenaj quvurlari va cherepitsa alohida o'rinni egallaydi (3-jadval). Ular ko'p tonnali buyumlar sinfiga mansub bo'lib, har bir shahar va har bir qishloqda ko'p miqdorda ishlab chiqariladi va quruvchilarga uzatiladi.

3-jadval.

Keramika devorboop materiallarini effektivlik darajasiga ko'ra bilish

Effektivlik darajasi	G'ishtning zichligi, kg/m ³	Keramika toshlarning zichligi, kg/m ³
Oddiy	Kamida 1600	—
Shartli effektiv	1400–1600	1450–1600
Effektiv	Ko'pi bilan 1400	Ko'pi bilan 1450

Devorboop keramika buyumi qatoriga oddiy tuproqdan yasalgan g'isht, tuproqdan yasalgan g'ovakli g'isht, yarimquruq usuli bo'yicha presslangan g'ovakli g'isht, yuzali keramika g'ishi va toshlari, vazni yengil quril-



2-rasm. Devorlarni qoplash uchun plitkalar (taxtachalar).

a—kvadrut; b—to'g'ri to'rtburchak; d—karniz detali; e—kvadrat qiyali; f—tashqi qavariq ko'rinish uchun; g—ichki bo'liq ko'rinish uchun; h—shakldor karnizga oid; i—tashqi bo'rtma ko'rinish uchun; j—ichki bo'liq uchun karniz burchagi.

ish g'ishi, g'ovakli devorboq keramika g'ishi va toshlari, bloklar, yuzali bloklar, sirlangan devorboq keramika, angob yuritilgan devorboq keramika, keramzit asosida olingan keramika bloklari va boshqalar kiradi (2-rasm). Bundan tashqari, loyli xomashyoni pishirib, yengil betonlar uchun eng keng tarqalgan g'ovakli to'ldirgich — keramzit olinadi.

Har xil loylar ma'lum haroratda pishadi, shunga asosan, ulardan tayyorlangan buyumlarining o'tga chidamligi turlicha bo'ladi. Loyning shu xususiyatiga qarab oson suyuqlanadigan, qiyin suyuqlanadigan va o'tga chidamli loylarga ajratiladi.

Oson suyuqlanadigan loylarning tarkibida juda ko'p qo'shimchalar bo'ladi, 1350°C dan past haroratda suyuqlanadi. G'ishtboq loy deb ataladigan bunday loydin g'ishi, devorboq toshlar va cherepitsa tayyorlanadi.

Qiyin suyuqlanadigan loylarning tarkibida ozgina qo'shimchalar bo'lib, 1350–1580°C haroratda suyuqlanadi. Bu loylardan qoplama keramik buyumlar, sirtga teriladigan g'ishi, kanalizatsiya quvurlari tayyorlanadi.

O'tga chidamli loylarda qo'shimchalar deyarli bo'lmaydi. 1580°C dan yuqori haroratda suyuqlanadi. Ular o'tga chidamli materiallar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Keramik materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi: xomashyo materiallarini olish va tayyorlash, buyumlarni qoplash, quritish va pishirish. Quritish va pishirish keramika texnologiyasida eng muhim operatsiya hisoblanadi. Quritish va pishirish rejimining buzilishi buyumning darz ketishi va tob tashlashiga sabab bo'ladi.

Devor tashqarisini qoplash uchun ishlatiladigan materiallar atmosfera ta'siriga uchraydi. Shuning uchun ular dekorativ bo'lishlari bilan birga sovuqqa chidamligi yuqori bo'lishi kerak.

Tombop materiallar (shifer, temir tunuka va boshqalar) orasida keramikadan yasalgan cherepitsa muhim material hisoblanadi. Shifer vaqt o'tishi bilan darz ketadi va sinadi, temir tunuka har yili surish uchun bo'yok talab qiladi. Ammo, tuproq asosida yasalgan cherepitsa 100 yil va undan ko'p xizmat qiladi.

Drenaj uchun ishlatiluvchi keramika quvurlarining ham ahamiyati katta. Ular botqoqli yerlarni quritishda muhim rol o'ynaydi. Ishlab chiqarishda uzunligi 333 va 5000 mm, diametri esa 125 mm, suv yutuqchanligi 18% dan oshiq bo'lmagan, kislotalarga chidamligi 84% dan kam bo'lmagan turlari ko'plab ishlab chiqariladi.

Tayanach so'z va iboralar

Bino — kishilarning yashash, ishlash va boshqa faoliyati uchun mo'ljallangan xonalardan iborat imorat.

Inshoot — maxsus imorat bo'lib, ular qatoriga ko'priklar, machta, to'g'on, tunnel, gaz-neft quvurlari, suv olish inshootlari, shuluz va boshqalar kiradi.

Keramika so'zi — yunoncha keramika va keramos so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, kulol san'ati, tuproq, sopol, kuydirilgan gil materiallarini anglatadi.

Keramik — maxsus gil yoki tuproq bilan turfi minerallar aralashmasidan hosil qilingan aralashmani pisirib, undan tayyorlangan va keyin qotilib qizdirib hosil qilingan mahsulot.

Keramik sanoati — gilutuproq buyumlar, shuningdek, bino va inshootlar qurish va pardoqlash uchun materiallar tayyorlovchi sanoat.

Qurilish keramikasi mahsulotlari — mayda va yirik donali keramik massalari asosida olingan va qurilishda ishlatishga mo'ljallangan g'isht va cherepitsa kabi materiallar.

Devorboq keramika buyumi — oddiy tuproqdan yasalgan, yuqori haroratta ishlov berish yo'li bilan olingan va devor yasash uchun xizmat qiladigan mahsulot.

Tombop keramika buyumi — tuproq asosida yasalgan va temir tunuka o'rini bosuvchi qurilish keramikasi mahsuloti.

Sun'iy qurilish keramikasi — O'rta Osiyo va boshqa issiq iqlimli yerlarda tuproq asosida yasalgan va kuydirish yo'li bilan olingan qurilish g'ishtsimon mahsulotlar.

Sinov savollari

1. Bino va inshootlar deb qanday imoratlar ataladi?
2. Keramik mahsulotlarining dastlabki turi qachon va qayerda paydo bo'lgan?
3. O'zbekistonda joylashgan qanday sopol va chinmi korxonalarini bilasiz?
4. Keramik so'zi nimani anglatadi?
5. Keramikaga ta'rif bering.
6. Qurilish keramikasi mahsulotlari texnologik xususiyatlariga ko'ra qanday bo'linadi?
7. Qurilish keramikasi buyumlari qatoriga qanday sanoat va fagaro qurilishida ishlatiladigan buyumlar kiradi?
8. G'ovakli va toshkeramika buyumlari qanday xossalari bilan bir birlardan farqlanadi?
9. Devorboq, tombop, drenaj va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan keramika buyumlariga ta'rif bering.
10. Qurilishning qadimiy va oddiy materiallari deb qanday mahsulot atalgan?
11. Sun'iy qurilish keramikasi qaysi mamlakat va o'lkalarda paydo bo'lgan?

II BOB. KERAMIK G'ISHT

Qurilish mahsulotidan qurilgan va foydalanish uchun tayyorlangan ob'ekt-bino va inshootlar xisoblanadi. Ularning qadimiy va oddiy «roni» esa keramika g'ishtidir.

Keramik g'isht, odatda, tarkibida 40—50% qum, plastikligi o'rta bo'lgan oson suyuqlanadigan loydan olinadi.

1855-yil Germaniyada ixtiro etilgan tasmali g'isht qoliplovchi zichlagich va 1858-yilda doira shaklidagi g'isht pishiruvchi xumdonlar dunyoda sopol buyumlar ishlab chiqarish sanoatining o'sishida katta ahamiyatga ega bo'ldi. Tasmali zichlagichlarning qo'llanilishi natijasida g'ovak g'isht va toshlar ishlab chiqarish keng tarqaldi. Shu bilan bir qatorda, temir, shisha, koks, sopol buyumlari ishlab chiqarish tez sur'atda o'sdi. Natijada, o'tiga chidamli sopol buyumlariga bo'lgan ehtiyoj o'rta boshladi.

Yuqorida qurilish keramikasi haqida qisqacha ma'lumot berildi. Keltirilgan ma'lumotlardan ular orasida qurilish g'ishtining roli naqadar kattaligi ko'rinib turibdi. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan oddiy va ko'p tashkili devorboq g'ishtlar oson eruvchan tuproqqa qo'shimmalar qo'shib yoki qo'shimasiz loydan tayyorlanadi. Tuproqlar dala shpalari va metamorfik tog' jinslarining (granitlar, gneyslar, porfirilar, tufflar va b.) mexanik jihatdan nurashi va kimyoviy parchalanishi natijasida hosil bo'lgan. Qurilish g'ishtini ishlab chiqaruvchi zavodlar odatda, xomashyo zaxiratlari ko'p bo'lgan joylarda quriladi. Tuproq ekskavatorlar yordamida qazilib, temir yo'l transporti, avtomashinalar yoki tasmali transportyorlar bilan zavodga keltiriladi. Quyida ko'p tomijli mahsulot — qurilish g'ishtini ta'riflari, olinishi va ishlatilishi haqidagi ma'lumotlar keltiriladi.

2.1. KERAMIK G'ISHT TA'RIFI

Qurilish g'ishtini tushunchasi ko'pincha uy-joy qurilishi materiallari sifatida talqin etiladi. Ammo bu tushunchani texnikada ishlatiluvchi qurilish materialiga ham taalluqli deb hisoblash qat'iy xato bo'lmaydi. Tarkibi asosan mulit, sirkonmulit, kvars, shpinel, xromomagnezit, korund kabi minerallardan tashkil topgan va o'tiga chidamli material nomi bilan atalgan g'isht turi juda yuqori haroratta ham o'z xossalarni yo'qotmaydi. Bunda g'ishtning erish nuqtasi albatda 1580°C dan yuqori, og'irlik ta'sirida defor-

matniya nuqlasi esa 1500°C atrofida. O'nga chidamli g'ishtlar o'ichani qurilish g'ishti qolipiga o'xshash bo'lsada, ammo mustahkamlikda tanhohir. Ularning 1 kvadrat santimetriga teng yuzasi 1 tonna va undan og'irroq yuk bilan siqilganida ham o'zining shaklini yo'qolmaydi.

Keramik g'isht — tarkibida mergel ko'p bo'lmagan tuproqni suv bilan qorishirib va qoliplab olingan material. Odatda, O'zbekiston sharoitida xom g'isht oddiy toza soz tuproqdan tayyorlanadi, ya'ni loy maxsus qoliplarga joylanib, so'ng ochiq tekis joyga eitib quyiladi.

Xom g'ishtning mustahkamligini oshirish uchun tayyorlanadigan loyga 5–10 sm uzunlikdagi somon yoki boshqa to'lali to'ldirgich qo'shish mumkin. Bulardan tashqari loyga qum, qilpiq va shu kabilarini ham qo'shish mumkin. Xom g'isht bahordan yozgacha qo'yilgan uni yaxshilab quritib ishlatish imkonini bo'ladi. Sifatini tayyorlanib, qurilgan xom g'isht 1,5–2 m dan tashlansa sinmaydi, bo'lada yaxshi qirqladi va 1–2 kun davomida suvda ivib ketmaydi.

Ensiklopediyalarda g'ishtdan to'g'ri burchakli parallelepiped shakliga ega bo'lgan standart razmerli, mineral materiallardan quyilgan, kuydirish yoki bug' bilan ishlov berish orqali olinadigan sun'iy toshga aytiladi, deb ta'rif berilgan. Haqiqatan ham, qurilish materiali sifatida ishlatiladigan g'isht (mahalliy aholi uni xom g'ishtdan ajratish maqsadida pishiq g'isht deb ham ataydi) sun'iy kimyoviy material bo'lib, bo'yi 250, eni 120 va qalinligi 65 mm, og'irligi 4 kilogramm qilib tayyorlanadi. Bir yarim yoki modul g'isht deb ataluvchi g'ishtning turida esa parallelepiped qalinligi 88 mm ni tashkil etadi. Ishlab chiqarilgan mahsulot o'zining siqilishga chidamligi bilan 75, 100, 125, 150, 200, 250 va 300 nomli markalarga bo'linadi (4-jadval).

Keramik g'ishtning markalari

4-jadval

G'ishtning markasi	Chegaraviy mustahkamligi (5 ta namunadan o'tirib, MPa, kamida)		
	Siqilishdagi	Egillishdagi	Quruq usulda presslangan g'isht uchun
300	30	4.4	3.4
250	25	4.0	3
200	20	3.4	2.6
150	15	2.8	2
125	12.5	2.5	1.8
100	10	2.2	1.6
75	7.5	1.8	1.4

Bu raqamlar g'ishtning 1 kvadrat santi kilogrammda berilgan yukning miqdori 6–14% suv yutish, o'n besh mara ketma-ket oralig'ida o'zgargan muhitga chidamli bo'lgan og'irligi 1450 kilogrammdan kam bo'lgan Sovuqqa chidamligiga ko'ra g'isht to'rt, 35 va 50.

Loy qurilganda va pishganda cho'kkish shakllaridan fizik-mexanik xossalalar ko'rsatadigan cheyga chiqishlarga yo'l qo'yadi:

Plastik qoliplangan g'isht uchun uzun qalinligi bo'yicha $\pm 3\%$;

Qirralari va qobirg'alarining qiyshayishidan oshmasligi kerak;

Uzun yog'ida u yoqdan bu yoqqa o'turish 30 mm dan oshmasligi kerak;

Urilgan va to'rtburchakli qirralari va uzunligi 15 mm dan oshmasligi kerak

Yaxshi pishirilgan g'isht urib ko'rilgan tovuq chiqadi.

Qurilish g'ishti fizik-kimyoviy jihatda temir silikatli singari tuzlar va kremniy (I) oksidining eretik qotishmasidan iborat.

Harorat 1200–1300°C bo'lganda u biron bir moddaga aylanib qoladi.

Yuzali g'ishtlar ham xuddi oddiy g'ishtlari, lekin ularning yuzasi keyinchalik o'z yuzi kuygan, tashqi ko'rinishi tekis va arxitektura ahamiyatiga ega bo'lgan imorat qurilish uchun uning yuzasi yuqqa qo'yilgan yoki sirt angoblar bilan qoplangan.

Bunday g'ishtlar bilan Buxorodagi Sakkatdagi Iomiy masjidi, Toshkentdagi Alister va bular teatrining tashqi devori bezalgan. ko'ring-chi. Ko'pincha bunday g'ishtlarni anik usul bilan jiyyak bosilib, shakl hosil qilinadi.

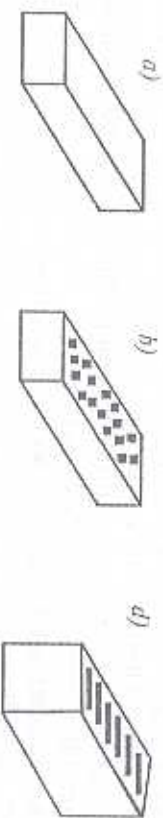
Yuzali g'isht sifatli lyoss va kaolin tuproqlardan, shishasimon modda qo'shish orqali olinib, atrofida o'zaro birikish va kristallanish jarayonlari bilan jiyyak bosilib, shakl hosil bo'lgan g'ishtlari sababli tiniq, silliq yuzga ega bo'lgan

G'isht deganda yana uning izolatsiya maqsadlarida ishlatiladigan yengil vaznli, serg'ovak va serg'ovak-ichi g'ovakli turlari ham tushuniladi. Bu g'ishtlar hajm og'irligini kamaytirish maqsadida olib borilgan izanishlar natijasida bunyodga keldi.

Nihoyatda yengil bo'lgan bu xildagi yengil vaznli g'ishtlarning 1 tonnasini bug' qozonlari, turbina, pech va issiqlik uzatish quvurlarini qurishda ishlatish natijasida xalq xo'jaligida bir yilda 200 tonna atrofida issiqlikni tejash imkoniyatiga ega bo'linadi. Texnika vositalari orasida g'ovakli g'ishiga teng keladigan, yonmaydigan, issiqlikni tejash ko'effitsienti 95–97% ga yetadigan boshqa qurilish materialini topish amri mahol.

Yana uning akustik xususiyatlarini aytmaymizmi? G'ovakli g'ishda tovush yuritish va tovushni izolatsiya qilish nihoyatda a'lo darajadadir.

Ichi g'ovak g'ishtlar 12, 16, 19, 24, 31, 65, 105 teshikli qilib chiqariladi (3-rasm).



3-rasm. Qurilish g'isht turlari: a — oddiy pishiq g'isht; b — ichi g'ovak g'isht; d — devorboq ichi g'ovak tosh

Serg'ovak g'ishtlarning mineralogik tarkibi xuddi oddiy qurilish g'ishtining tarkibiga aynan o'xshash, ammo tanasida sferik shakldagi juda mayda mikroskopik bo'shliqlarning bo'lganligi ularning 1 kub metr hajm og'irligini 1450 dan 600 kilogrammacha tushib qolishiga sababchidir. Albatta, har bir g'ishtning og'irligi 4 kilogrammdan ancha kam bo'ladi.

Teshiklarning ko'pligiga qarab g'ishtlarning og'irligi 2,5 kilogrammacha kamayadi, issiqlikni saqlash xususiyati esa ortadi, ammo siqilishga chidamligi kamayadi. Shuning uchun ham ichi g'ovak g'ishtlarni ishlab chiqarish jarayonida ularning markasini keskin kamayishiga yo'l qo'yamalik daktor.

Keyingi yillarda g'ishtning serg'ovak va ichi g'ovak turlari o'rniiga serg'ovak-ichi g'ovakli g'isht turi ko'plab ishlab chiqarilmog'da. Bu effektiv g'isht turi massaga kuyuvchi qo'shimchalar (mayda ko'mir, qipiq) va g'isht qoliplariga maxsus kerlar quyish orqali amalga oshirilmog'da.

G'ishtning turlari ko'p. Shundan biri kisloratga chidamli g'isht. Fazali tarkibi asosan, mulit va kvarts mineralaridan tashkil topgan bunday g'ishtlarning markasi 200 dan, kisloratga chidamligi 94% dan kam bo'lmagligi uning asosiy xossalardir.

2.2. G'ISHT ISHLAB CHIQARISHNING TEXNOLOGIK TIZIMI

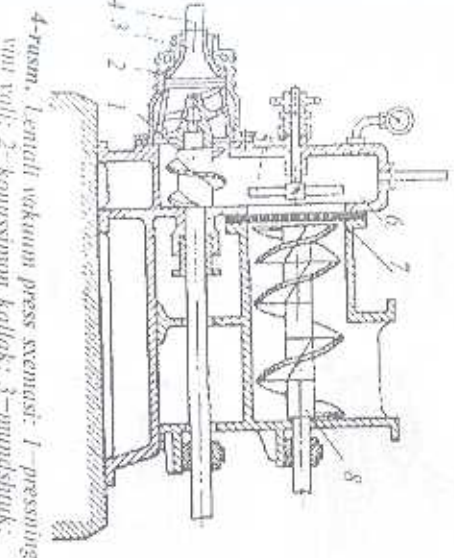
G'ishtning kimyoviy tarkibi qanday va qaysi komponentlar asosida olinadi? Oddiy qurilish g'ishtini yasash uchun avvalo lyoss nomi bilan ataluvchi va tarkibida 50% suv hamda angidrid gazidan iborat tuproq ishlatiladi. Bu tuproqning erish harorati 1150–1180 darajaga teng bo'lib, toshga aylanish harorati 1050–1100 daraja atrofidadir.

O'tga chidamli bo'lgani uchun uni o'choqlar, xumdonlar qurishda hamda 1–2 qavatli bino devorlarini teshda ishlatish mumkin. G'ishtni qurilish jarayonida uning kirishilishini kamaytirish maqsadida qorishma bikir qilib tayyorlanishi kerak va qorishmaga oz miqdorda qum yoki shamot kabi mayda to'ldirgichlar qo'shildi.

Yengil vaznli izolatsiya g'ishtini olishda lyoss, slanetsli tuproq, diatomit, trepel kabi plastik moddalar, bazalt, grant, diabaz, traxit kabi tog' jinslari yoki domna toshqoli, issiqlik elektrostantsiyalarining kullari kabi sanoat chiqindilaridan foydalaniladi. Maqsulot vaznida atom va molekular zichligini kamaytirish maqsadida esa gaz, qipiq, o'tin, tof, g'amish, xashak, aluminat pudras, kanfol, sovun, vodorod perokisi kabilar massaga qo'shildi.

Serg'ovak va serg'ovak-ichi g'ovakli g'ishtlar massaga pishish haroratini kamaytiruvchi qum yoxud qipiq yoki kul va ko'mir qo'shish orqali olinadi. Granulometrik tarkibi asosan, 0,05–0,005 mm dan iborat bo'lgan lyossilarga daraxt chiqindisi yoki maydalangan ko'mir qo'shildi.

Ichi kavak g'isht yuqorida qayd qilganimizdek uvalanishga moyil, siqilishga esa chidamsiz. Bu kamchilikni ularga kuchli plastik moddalar qo'shish orqaligina bartaraf etish mumkin.



4-rasm. Kavatli vakuum press sxemasi: 1 — pressing vni volli; 2 — kommissiya kallebi; 3 — minichnik; 4 — loy tiraz; 5 — pichog; 6 — vakuum kamera; 7 — pumpar; 8 — vinti konveyer.

Toshkent kimyo-tekhnologiya instituti «Siikat moddalar texnologiyasi» kafedrasi olimlarining fikricha, bu maqsadlarda 10–15% miqdorda Ketes bentoniti yoki Angren kaolinitini lyossiga qo'shish maqsadga muvofiq. G'isht ikki usulda — plastik va yarimquruq usulda ishlab chiqariladi (4-rasm).

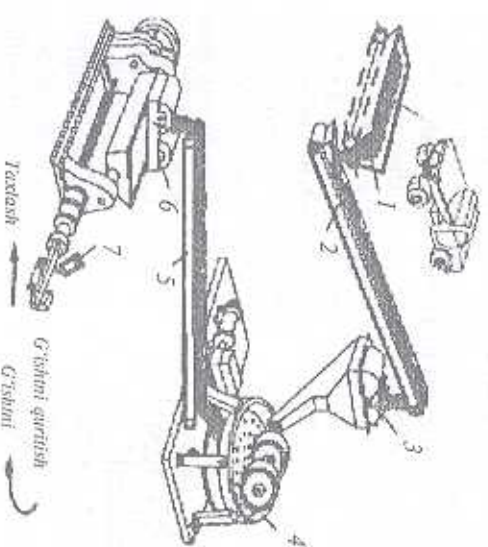
Plastik usulda xom g'isht namligi 18–20%

bo'lgan plastik loyli massadan lentali presslarda qoliplab tayyorlangan. Namlangan va yaxshilab pishirilgan loysimon massa panjara (7) orqali vint konveyer (8) bilan vakuum kamerga (6) bosiladi. Bu yerda loy aylanadigan pichoq (5) bilan uriladi va undan havo chiqib ketib, loy zichlashadi. Keyin loy vintsimon val (1) yordamida press (2) ning konus kalligiga uzatiladi. Bu yerda loy oxirigacha yaxshilab zichlanadi va pressing qoliplovchi qismi — mundshutka bosiladi.

Mundshuk loy lentaga zarur shakl beradi; unda g'ishlarda g'ovaklik hosil qiluvchi kern o'rnatilgan bo'lishi ham mumkin. Loy lenta avtomatik qurilmalar yordamida xom g'ishlarga kesiladi. Bunday g'ishlarning o'lchamlari talab etilgan o'lchamdan kattaroq bo'ladi, chunki pressda ishiy berilganda g'ishlar qisqaradi. G'ishlar qoliplangandan so'ng quritib, namligi 6–8% ga tushirilgandan so'ngina pishirishga yuboriladi.

Tasmali zichlagich (shneklar) yordamida loy qorishmasini plastik holda qoliplash amalda juda keng tarqalgan (5-rasm).

Tayyor loy qorishmasi buyum shaklini beruvchi mundshuk o'rnatilgan tasmali uskunasiqa tushadi. Zichlashdan qorishma gorizontal o'qqa o'rnatilgan parraklar vositasida mundshuk o'rnatilgan teshikka tomon bosim



5-rasm. Plastik usulda g'ish ishlab chiqarish sxemasi:

1—xomashyo; 2—transportyor; 3—qurra tishli tuproq maydalagich; 4—qo'shimmalar; 5—begun; 6—valex; 7—butama uzun zichlagich va keskich.

bilan itariladi. Xorijiy zichlagich mashinalari loyni 1,6–7,0 MPa gacha bosim bilan mundshutka itaradi. Mundshutkadagi teshik shakli har xil buyumlar uchun moslangan (6-rasm). Ayniqsa, kesimi bir xil bo'lgan uzun sopol buyumlar tayyorlashda mundshutklardan ko'p foydalaniladi. Loy qorishmasining plastikligini oshirish hamda buyum g'ovakligini kamaytirish maqsadida konstruktorlik tomonidan yangi, mukammallashtirilgan tasmali vakuum zichlagichlar ishlab chiqarilmoqda.

G'ishi ishlab chiqarishning yorinqurug' usuli

plastik ishlab chiqarish usulidan shu bilan farq qiladiki, bunda namligi 6–7% bo'lgan loy kukun holigacha maydalanadi. Bu kukunlardan maxsus pechlarda g'ishi alohida-alohida qoliplanadi. Bunday xom g'ishni kurtish talab etilmaydi, qoliplangandan so'ng pishirish mumkin.

Yorinqurug' usulda presslab olingan g'ishi ancha zich bo'lganligidan, paron teshiklar qilinadi. Yorinqurug' usulda presslangan g'ishning qirralari tekis, plastik qoliplangan g'ishga qaraganda buzquqliklari juda kam bo'ladi. Bundan tashqari, yorinqurug' usulda presslangan g'ishning sovuqqa chidamilligi past.

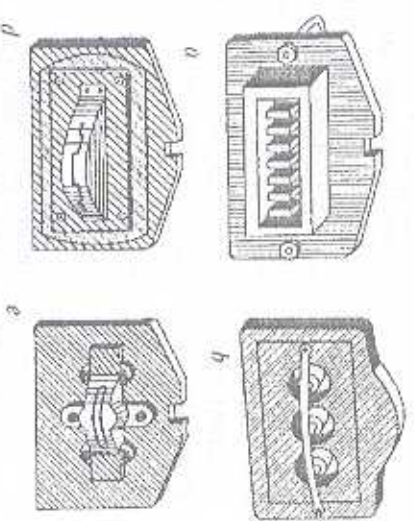
Yorinqurug' usulda ishlab chiqariladigan g'ishning nisbatan kam ishlab chiqarilishiga sabab, qoliplash jarayonlarining murakkabligi va ishlab chiqarish samaradorligining pastligidir.

G'ishi ishlab chiqarish jarayoni murakkab jarayon bo'lib, bir qancha bosqichlarni o'z ichiga oladi (5-rasm).

G'ishi ishlab chiqarish kerakli xomashyo manbalari bor yerlarda amalga oshiriladi va xomashyo bir yoki ko'p cho'michli ekskavator yordamida qazib olinadi. So'ngra tuproq 12 tona yoki undan ham ko'p yuk ko'taradigan KrAZ, BelAZ markali avtosamosvallarda tuproq saqlash omboriga jo'natiladi va saqlanadi.

Xomashyoni maydalash jarayoni g'ishi ishlab chiqarish texnologiyasining eng ahamiyatli jarayonidan biridir. G'ish korxonalarida bu jarayon tosh ajratgich va siqilish valli mashina (bung'alagichlar) yordamida bajariladi. 150–200 mm razmerli bo'lakchalar tosh ajratgich silindrlarida 12 mm

gacha, siliq vallarda esa 3–4 mm gacha maydalanadi. Mexanik aralashirgichlar yordamida tuproqqa qo'shimcha moddalar va suv qo'shiladi. Sanoatda keng tarqalgan SM-447 A aralashirgichda bir soatda 18 m³ atrofida moddalarni qo'shish va namlash mumkin. Namlikning massada bir tekisda tarqalishi, tuproqning tez bo'kishi uchun suv o'rinda 0,5–0,7 atmosferali bug' ishlatilisa yaxshi natijalar berishi mumkin.



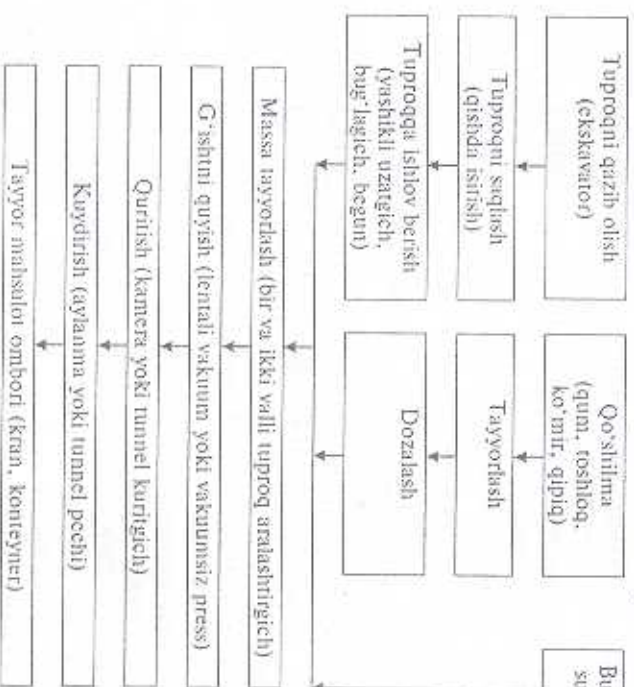
6-rasm. Tasmali zichlagichga o'rnatiladigan mundshuk:

a—ichi g'ovak g'ishitop mundshuk; b—qurra mundshugi; d, e—tasmali cheprepsa mundshugi.

Quyida berilayotgan oddiy va samarali g'isht ishlab chiqarishning texnologik tizimi bu haqida tushuncha hosil bo'lishga yordam beradi (5-jadval).

Qurilish g'ishtining ishlab chiqarish texnologik tizimi

5-jadval



Texnologlarning fikricha, 1000 dona g'ishtga 100–150 kg bug' sarflash g'isht markasining hech bo'lmaganda 25 kilogrammgacha oshishini ta'minlaydi. 18–23% namlikdagi g'isht massasi vakuumli va vakuumsiz yotiq lenta presslarda 2–5 kg/sm² li bosim ostida qoliplarga quyiladi.

Vatanimizda keng tarqalgan, 420–700 mm simob ustuniga teng vakuumli va 100 kv to'k kuchi yordamida ishlaydigan SM-443 A pressning umumiy soatiga 5000 donani tashkil etadi. Shuningdek, g'ishtni yarimgurug' presslash uslubini bo'yicha 100–150 atmosferali bosim ta'sirida ham qoliplash mumkin. Bu holda namligi 8–12% bo'lgan tuproq ishlatiladi.

Nurli yoki rotatsion avtomatlar bilan brusdan kesilgan g'isht «avtomat» taxlovi mashinalar yordamida quritish vagonchalariga joylanadi. Jumladan, «SM-562 A» markali shunday mashina bir soatda 8000 dona g'ishtni taxlaydi, ya'ni ligari 8–10 kishi bajaradigan ishni mashinaning bir o'zi bajaradi.

Xom g'isht 6–9% li namlikkacha quritiladi. Ilgari bu eng mashqatli

operatsiya hisoblanib, g'isht haftalab ochiq maydonlarda quyosh nuri yoki yonayotgan o'tin yordamida quritilar edi.

Hozirgi paytda g'isht quritish jarayoni zamonaviy, qo'1 kuchidan xoli bo'lgan kamera yoki tunnel quritgichlarda 90–120 darajali issiq yordamida quritilmoqda. Quritish vaqti ham bir necha mara qisqardi: u kamera agregatida 40–70 soatni, tunnel agregatida esa 15–40 soatni tashkil qiladi.

Qurilgan g'isht quritgich vagonchalaridan olinib, maxsus vagon yoki xonalarga joylanib, so'ngira pishiriladi.

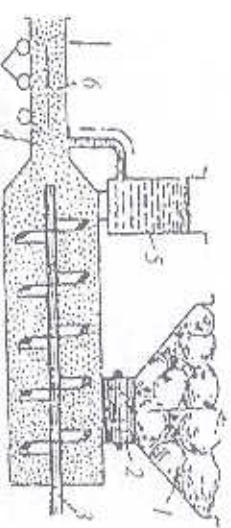
Qurilgan g'isht olish uchun ishlatiladigan shixta tarkibida erish harorati past bo'lgan moddalar kirishiga qaramasdan xom g'ishtning pishishi va qattiq toshga aylanish harorati hali ham yuqoriligicha (900–1100 daraja atrofida) qolmoqda. Shuning uchun g'ishtlar maxsus o'tdonda, ya'ni aylanma va da) qolmoqda. Shuning uchun g'ishtlar maxsus o'tdonda, ya'ni aylanma va tunnel pechlarida kuydiriladi yoki avtoklavlarda bug' bilan ishlov beriladi.

O'tga chidamli g'isht tarkibiga erishi qiyin bo'lgan kaolin tuprog'i, haroratga chidamli tog' va sun'iy jinslar kirganligi sababli ularni kuydirish layohatida harorat ancha yuqori (1350–1500 daraja atrofida) bo'ladi va ular asosan, tunnel pechlarida tayyorlanadi.

Hozirgi zamonaviy g'isht kuydirish pechlarini gigant inshootlardan biri bo'lib, uning maydoni o'tin, hatto yuz kvadrat metrni tashkil qiladi. Misol tariqasida aylanma pechning hajmi 950, tunnel pechning hajmi 315–440 m³ ni tashkil qilishini eslatib o'tish kifoya. Bu pechlar elektr toki, gaz yoki mazut orqali isitiladi.

Bunday pechlarning 1 kub metr hajmidan bir oyda 1500–5000 dona g'isht pishirib olinadi. Bitta 100 kub metr hajmini tashkil etgan pechdan yiliga olinadigan g'isht mahsuloti 25 million donani tashkil etadi. G'ishtlarni kuydirish vaqti 24 soatdan to 72 soatgacha davom etishi mumkin.

Samarali g'isht turlari ham xuddi quritish g'ishtini singari aylanma va tunnel pechlarida pishiriladi. Ularni bunday usulda kuydirilganda 20–25% yotiqliq tejiladi, kuydirish vaqti birmuncha qisqardi, vagonlarni siljishga ketgan energiya kamayadi (7-rasm).



7-rasm. Yotiq lenta pressda g'isht quyish. 1—yuklaydigan voronka; 2—valiklar; 3—shnek; 4—press munshiligi; 5—namlikgich; 6—lentasiyon sig'na massasi; 7—tayyinhilni rulliklar.

2.3. SILIKAT G'ISHTI

Mamlakatimizda yaratilgan va qurilishda keng foydalaniladigan yana bir g'isht bor. U ham bo'lsa kvarts va ohak asosida olingan va formulasi kalsiyli gidrosilikatdan tashkil topgan silikat g'ishtidir. Oq rangli silikat g'ishi 75, 100, 125 va 150 markalarida chiqariladi. Ulanga 0,1—3% atrofida bo'yov qo'shib, xohlagan rangdagi g'ishtni olish mumkin.

Silikat g'ishtni ishlab chiqarish nisbatan oddiy texnologik jarayon, yuqori darajada mexanizatsiyalashirilgan va qisman avtomatlashirilgan, qurilmani kompleksligi, turli hil xomashyolar va sanoat chiqindilaridan foydalanish bilan ajralib turadi.

Silikat g'ishtni ishlab chiqarish jarayonining davomiyligi keramik g'ishtni tayyorlash bo'yicha, shunga o'xshash ish ko'rsatkichlariga nisbatan 5—10 marta past, solishtirma kapital mablag'lar sahi, yonilg'i-energetik resurslar sarfi, mahsulot birligini ishlab chiqarish uchun ketadigan xarajatlardan 1,5—2 marta kam.

Asosiy bog'lovchi ashyo sifatida olinadigan havoyi ohak 5—8% miqdorida olinib, tarkibida zararli aralashmalar (dala shpeli, slyuda, gips) bo'lmagan kremniy kuli (92—95%) bilan obdon qorishiriladi. Keyin tegishli miqdorda suv qo'shib, qorishma tayyorlanadi va yuqori bosim ostida presslash yo'li bilan buyumlar ishlanadi.

Qum shakli qirrali bo'lsa (masalan, kvarts qumi), buyum mustahkamligi birmuncha ortadi. Kvarts qumi bo'lmagan taqdirda to'ldirgich sifatida ohak-shakli bloklarni tayyorlashda ishlatiladigan shlak qumi, ko'mir kuli va tarkibida qum luproq bo'lgan boshqa ashyolarni ham ishlatish mumkin.

Silikat g'isht ishlab chiqarishni rivojlantirish olinadigan yutuqlariga asoslangan bo'lib, ular fizik-kimyoviy jarayonlarning mohiyati va qonuniyatlarini aniqlash silikat g'ishtni olish texnologiyasini takomillashtirish va sifatini oshirish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini keng miqyosda o'tkazmokdalar.

Silikat g'ishtni ishlab chiqarishning texnologik jarayoni tarixida qum qazib olish va uzatish, ohakni maydalash va ezish, qumni maydalangan ohak bilan aralashtirish va uni avtoklavlarda bug'lash ko'zda tutilgan.

Tayyorlangan aralashma qorishtriladi va dezintegratorlardan (qorishmani yanada tiib, maydalab beruvchi mashina) o'tkazilib, aylanma stoldan iborat bo'lgan mexanik pressda qoliplanadi.

Qoliplangan silikat g'ishtlar yoki buyumlar maxsus aravachalarga tiritilib, relslar bo'yab bug' qozonlarga (avtoklavga) kiritiladi.

Silikat buyumlar zich (germetik) yopiladigan bug' qozonlarida 10—16 soat davomida qotadi. Bunday qozonlarga harorati 170—180°C ga yaqin bo'lgan yuqori bosimdagi (8—10 at) suv bug'i yuboniladi. Bu avtoklav ashyolar texnologiyasini hozirgi zamon talabiga mos ravishda takomillashtirish uchun nazariy asos yaratish imkoniyatini beradi (8-rasm).

Bu sohada ikkinchi jahon urushidan keyingi yillarda sobiq ittifoq olim-

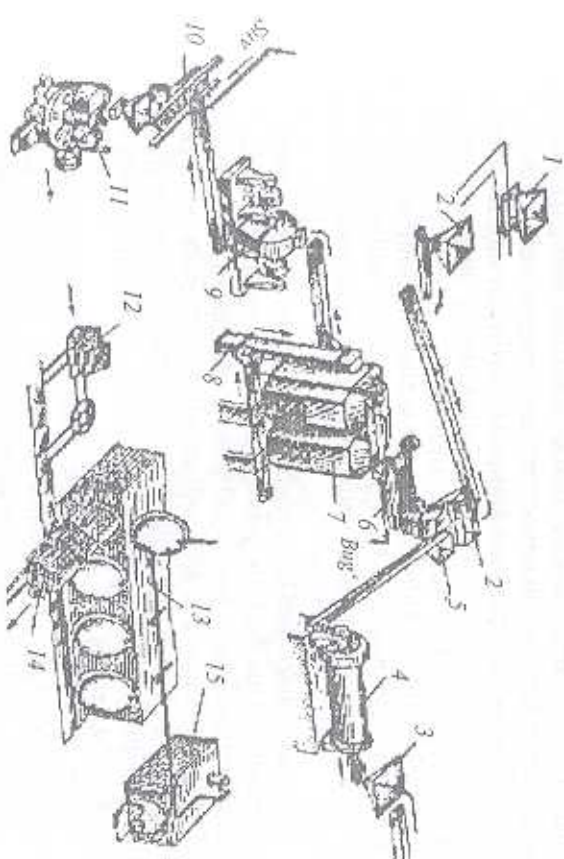
lari tomonidan ayuqsa, katta muvaffaqiyatga erishilgan, ularning ilmiy ishlari silikat buyumlarining avtoklav qatirlashish jarayonining asosiy qonuniyatlarini, bunda vujudga keladigan yangi natsalarning tarkibini, silikat ashyolar va buyumlarining xossalari o'rganishga imkon beradi.

Bunday ilmiy izlanishlar natijasida silikat g'ishtni ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida maydalangan qumdan foydalaniladi.

Sanoat chiqindilarining ko'pgina turlari joriy qilindi (masalan, qora va rangli metallurgiya shakllari, TEC larning kullari, neltin shlam, asbest sanoati chiqindilari va hokazolar), oddiy sharoitda qovushoqlik xossalarga ega bo'lmagan bunday ashyolar avtoklav ishlov berishda, xomashyo aralashmasining faol komponentlariga aylanib, ular asosida yuqori sifatli qurilish ashyolarini olishga imkon berdi.

Ilmiy, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning natijalari zavod amaliyotiga keng joriy qilinmoqda. Industrial quvvatni bundan keyin rivojlantirishning muhim shartlaridan biri — kapital mablag'larning samaradorligini oshirish, xalq xo'jaligining barcha sohalarida jumladan, turar joy binolari va madaniy-maishiy vazifadagi obyektlarni qurishda, yangi ishlab chiqarish quvvatlarini amalga oshirish va o'zlashtirishdadir.

Ko'pchilik qurilish ashyolari katta hajimga va o'rtaicha zichlikka ega, bu



8-rasm. Silikat g'ishtni qazib olish texnologik sxemasi:

1—qum tashiyuvchi vagon; 2—qum solib turilgan bunker; 3—mayda ohak solib turilgan bunker; 4—ohak tegirmoni; 5—mayda ohak bunker; 6—qazib olish; 7—ohak so'ndirilgan silikatlar; 8—elektor; 9—dezintegrator; 10—qazib olish; 11—press; 12—vagoncha; 13—avtoklavlar; 14—tayyor g'isht o'rnatilgan vagoncha; 15—bug' qozoni.

esa ularni tayyorlaydigan yoki olinadigan zavoddan yoki karyerdan qurilish maydonchasiga tashishga katta xarajat sarflanishiga olib keladi. Qurilish tan-naxmini arzonlashtirish, transport xarajalarini kamaytirish uchun, mahalliy qurilish ashyolari — qum, shag'al, mayda tosh va tabiiy toshlar qo'llaniladi.

Qurilish ashyolarini ishlab chiqarish, xususan, silikat g'ishtini ishlab chiqarishda, asosan, amaldagi zavodlarni takomilllashtirish, yangi zamon-aviy qurilmalar bilan jihozlash, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni joriy qilish, mehnat unumdorligini oshirish va xarajalardan foydalanish yo'li bilan ko'paytirish kerak.

Silikat g'isht zavodlari — bu yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan korxonalar. Avtomat-teruvchilarning joriy qilinishi, olish va joylash jarayonlarini avtomatlashtirishga, qo'l mehnati jarayonlarini bartaraf qilib, ko'pgina ishchilarni og'ir mehnatdan ozod qilishga imkon beradi.

Silikat zavodlarning ish samaradorligini oshirish, fan va texnika yutuqlaridan keng foydalanish asosida ta'minlanadi. Ishlab chiqarish siklini qisqartirish, mehnat sarflarini pasaytirish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilash va ilg'or tajribalardan keng foydalanish yo'li bilan erishiladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining yanada takomillashgan texnologiyasini ishlab chiqib, zavodlar jamoasi ohakni maydalash bo'limiga va bunker omon-boriga uzatib taxta va ohak pechlarini ishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish bo'yicha, aralashma komponentlarini o'lchab dozalashtirish bo'yicha, uning namligi va faolligini nazorat qilish davriy amal qiluvchi siloslarini yuklash va bo'shatish bo'yicha, shuningdek, ular sathini radioizotopli ko'rsatkichi uzluksiz ishlavchi reaktorlar bilan aralashtirish bo'yicha izlan-islarni joriy qilishmoka. Bu va boshqa tadbirlar ishlab chiqarish texnologiyasini avtomatlashtirish, boshqarish tizimi majmuyini tashkil etishdan iborat.

Sovuqqa bardoshlilikka sinalgan silikat g'isht va toshlarning namuna-larida siqilishga mustahkamligi oddiy buyumlar uchun 25% ortiq bo'lmagan darajada, yuzali buyumlar esa 20% ortiq bo'lmagan darajada yo'qorishga yo'l qo'yiladi. Silikat g'ishtning o'lchamlari: bo'yi — 250 mm, eni — 120 va qalinligi 65, 88 va 103 mm bo'lishi mumkin. Silikat g'isht og'irligi 5–5,7 kg keladi. G'ishtning shakli va qirralari to'g'ri, darsiz va boshqa kamchilik-larsiz bo'lishi kerak.

Silikat va tushli g'ishtlar fagat devor, ustun va oraliq devorlar uchun qo'llaniladi. Pechka qurish uchun silikat g'isht ishlamaslik kerak.

Silikat g'ishtni binolarning poydevori va sokollari uchun tuproq va oqova suvlar ta'sirida bo'ladigan gidrozolatsiya qatlamidan pastda qo'llanilishi mumkin emas.

Bu konstruksiyalarda faqat sovuqqa bardoshligi yuqori bo'lgan Muz 50 dan yuqori silikat g'ishtlarni qo'llash mumkin.

2.4. G'ISHTNING ISHLATILISHI

G'isht ishlatilishi qadim zamondan ma'lum bo'lib, uy-joylarning poydevori va devorini qurishda qo'llaniladi. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi g'isht olti tomonli bo'ladi (9-rasm, a).

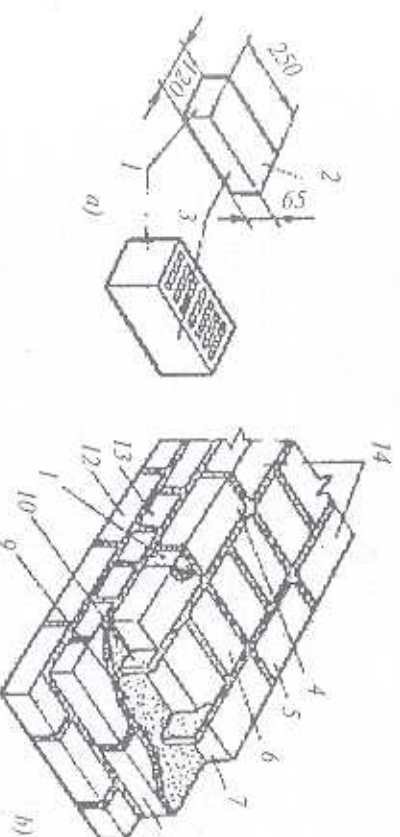
G'ishtning qurishma usiga qo'yiladigan eng katta qarama-qarshi tomonlari uning usi va osti uzun yon tomonlari bo'ylama tomonlari (o'ng va chap yog'i), katta yon tomonlari esa ko'ndalang tomoni (orqasi) deb ataladi.

G'ishtdan teriladigan devor, odarda, gorizontal qatorlab teriladi. Devor konstruksiyalar sirtini hosil qiladigan g'ishtlar chekka qatorlar deyiladi (9-rasm, b).

Binoning old (lasad) tomonidagi qatorlar tashqi, xonaning ichki tomonidagi qatorlar ichki qatorlar deb ataladi. Shu narsani alohida ta'kidlash lozimki, g'isht, avvalo qurilish materialidir (9-rasm).

U ayni kunlarda mamlakatimizning qurilish materiallariga bo'lgan ehti-yojning 50–60% ini qondirib kelmoqda.

Oddiy qurilish g'isht imorat hamda inshootlarning devorlari va boshqa qismlariga ishlatiladi, yuzali g'isht imoratlarning tashqi yuzasini pardoqlashda; maxsus g'ishtlar esa zavod va fabrika quvurlari, kanalizatsiya va yo'l inshoot-lari qurilishida o'iga chidamli xillari yuqori haroratli qurilmalarini bunyod etishda, xususan semont, gips, shisha pishirish pechlarini qurishda ishlatiladi. Pishirib o'tib ketgan temirosh g'isht devorga terish uchun yaroqsiz, le-kin poydevorga ishlatish mumkin.



9-rasm. Teriladigan devor konstruksiyasi elementlari: a — g'isht tomonlarining nomlari; b — devorni terish; 1 — g'ishtni olti tomoni; 2 — g'ishtning usi; 3 — g'ishtning yon tomoni; 4 — tashqi qator; 5 — ichki qator; 6 — o'rt to'ldiruvchi qator; 7 — ikkinchi qator; 8 — birinchi qator; 9 — gorizontal chok (to sharo); 10 — vertikal bo'ylama chok; 11 — vertikal ko'ndalang chok; 12 — oldi (lasad) tomoni; 13 — ko'ndalang qum.

G'isht ishlab chiqarishda xomashyoga bo'lgan ehtiyoj (ming m³) quyidagi jadvalda keltirilgan. Bu ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, barcha viloyatlar bo'yicha g'isht ishlab chiqarish kelajakda (1,6–2 marta oshishi belgilangan (6-jadval).

6-jadval
G'isht ishlab chiqarishda xomashyoga bo'lgan ehtiyoj, ming m³

Viloyatlar	1987-yil	1986–1990-yil	1991–1995-yil	1996–2000-yil	2001–2005-yil
Andijon	545,75	2750,35	3303,0	3949,0	4551,0
Buxoro	193,75	1166,05	1809,0	1851,0	1944,0
Jizzax	137,00	1028,00	1967,0	2004,0	2065,0
Qashg'daryo	230,10	1351,00	1980,5	2050,0	2166,0
Navoiy	26,10	297,50	517,0	621,0	628,0
Samargand	451,30	2707,80	4324,0	4550,5	4840,5
Surxondaryo	347,75	1848,65	2825,0	3362,0	3811,0
Sirdaryo	149,10	914,00	1495,5	1526,5	1561,0
Toshkent	1505,20	7817,80	10770,0	11553,0	12591,0
Farg'ona	454,90	2467,50	3219,0	3268,0	3352,0
Xorazm	203,65	1156,25	1742,0	1821,0	1954,0
Qorag'alpog'iston	545,80	3005,00	3925,0	4681,0	5423,0

Qurilishni boshlashdan oldin qanday materiallardan va qancha olish kerakligini aniqlash zarur bo'ladi. Agar qurilish tayyor namunaviy loyiha bo'yicha olib boriladigan bo'lsa, bu masala ancha oson, chunki unda qurilish materiallariga ehtiyojlik hisobi berilgan bo'ladi.

Devor materiali uning nima dan tayyorlanishiga qarab hisoblanadi. Har qanday holda avval devorning hajmini topish kerak. Buning uchun perimetr bo'yicha devor uzunligi uning balandligi bilan qalinligiga ko'paytiriladi hamda topilgan hajmdan deraza va eshik o'rni chiqarib tashlanadi.

Masalan, uyning tashqi o'lchamlari 8x6,5 m, poydevordan devorning balandligi 4 m va qalinligi 38 sm bo'lsa, uning hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V = 2[(8-0,76) + 6,5] \times 4 \times 0,38 = 41,77 \text{ m}^3$$

Agar 8 deraza va 2 eshikning hajmi 5,54 m³ bo'lsa,

$$V = 41,77 - 5,54 = 36,23 \text{ m}^3$$

Devorning hajmini bilgan holda materialning miqdorini topish oson. Masalan, uyning devori g'ishtdan ishlangan bo'lsa devorning hajmini 405 ga ko'paytiramiz, chunki 1 m³ g'isht devoriga 395–415 ta g'isht ketadi.

$$405 \times 36,23 = 14673 \text{ dona.}$$

G'isht terish davomida sinib maydalanib ketishi hisobiga yana 3% ga ko'paytiramiz:

$$14673 + 440 = 15113 \text{ dona.}$$

Xuddi shu tartibda poydevor, ichki devorlar, yerto'la devoriga, pechkaga va boshqalar uchun ketadigan g'ishtning soni aniqlanadi.

Oddiy qurilish g'ishtlarining asosiy kamchiligi, unda issiqlik koefitsientining bir oz yuqoriligidir. Shu boisdan imoratlarining tashqi devori katta qalinlikda quriladi, hobuki mustahkamlik nuqtayi nazaridan ularni ingichkarroq qilib qurish ham mumkin.

Bu esa o'z navbatida g'isht massasi, qolaversa eritmaning ko'p sarflanishiga olib keladi. Shuning uchun olim va muhandislar bu borada katta izlanishlar olib bordilar. Xususan, A. Boltsmannning ixtirosini takomillashtirish ishlar olib bordilar. Xususan, A. Boltsmannning ixtirosini takomillashtirish natiijasida g'ishtning «Ichki qismi bo'sh», «G'ovakli», «Besh devorti g'isht» singari turlari yaratildi. Bunday, 1 kub metrغا 1000–1400 kilogramm heimg og'irligi to'g'ri keluvchi g'ishtlar turarjoy binolarini qurishda ko'plab ishlatilmoqda. Ularni qo'llash imorat ishchi kuchining 25% ga qisqartirish, ya'ni tashishga ketuvchi mablag'ning kamroq sarf bo'lishiga olib keladi.

Ma'lumki, og'ir sanoat rivojining asosi bo'lgan cho'yan va po'lat eritishda g'ishtsozlar xizmati katta. G'isht cho'yan va po'lat erituvchi doirna, marten, kislorodli konvertor pechlarining ichki qismini qoplash uchun ishlatiladi.

Shuningdek, ulardan po'latni uzluksiz quyish qurilmalarining kavsh, stakan, probka va vulkallari, regeneratorlarning nasadkalari (pechlarining quvuridan chiqib kelayotgan issiq gaz yoxud tutundan foydalanib, pechga havoni isitib beruvchi qismi), qora va rangli metallar uchun tigellar (metall eritish yoki biror metallni yuqori haroratlarda to'lab olish uchun chidamli gilvadan qilingan qozon) tayyorlanadi.

Bunday maqsadda ishlatiluvchi aksariyat materiallar tajovuzkor muhit ta'siriga niloyayda chidamli bo'ladi. Misol tariqasida shuni aytilish mumkin, uglerodli bloklar bilan fiterovka qilingan doirna qo'tasi, ya'ni metall eritadigan pechning ichiga qoplangan o'tga chidamli material 2000 darajadan yuqori haroratlarda 7–8 yil mobaynida uzluksiz ishlashi mumkin.

G'isht kimyo sanoatida ham keng qo'llanilmoqda. U aluminuy, magniy, qo'ng'oshin, kalsiy karbidi, fosfor, ferroqotishmalar, eritish pechlar, silikonlar, quvuro'tkazgich va chang to'plash apparatlarini qurish, qutiq yogilg'ida ishlovchi bug' qozonlarining yuzini qoplashda ishlatiladi.

1950 yillardan keyin o'tga chidamli g'ishtlarning yangi texnikada qo'llash sur'ati yanada tezlashdi. Raketa, reaktiv dvigatel hamda gaz tubularlarining mustahkamligi va eroziyaga chidamligini ta'minlovchi kremniy karbidi, disilitsid molibdeni singari kimyoviy birlamalar bilan qoplangan qismini tug-

lerodli materiallar bilan futerovka qilinmoqda. Shunga o'xshash mahsulotlar reaktorlarda neytronlar harakatini sekinlashtirish, presslash pechlarining istuvi shakllari rolini bajarish, vakuum texnikada issiqlikni izolyatsiya qilish kabi ishlarni bajarishga yordam beradi. Ummuman, g'isht juda ko'p imkoniyatlarga ega bo'lgan materialdir. Uning «oyog'i» yetmagan tarmoq, «qo'li» yetmagan soha hozirgi kunda yo'q deyish mumkin.

Tayanch so'z va iboralar

G'isht — to'g'ri burchakli parallelepiped shakliga ega bo'lgan standart razmerli, mineral materiallardan quyilgan, kuydirish yoki bug' bilan ishlav berish orqali olinadigan sun'iy tosh.

Oddiy g'isht — qurilish material sifatida ishlatiladigan g'isht sun'iy kimyoviy material bo'lib, bo'yi 250, eni 120 va qalinligi 65 mm, og'irligi 4 kilogramm qilib tayyorlanadi.

Bir yarim yoki modul g'isht — deb ataluvchi g'ishtning turida parallelepiped qalinligi 88 mm ni tashkil etadi.

Yuzali g'isht — oddiy g'isht o'lchamlarida ishlab chiqariladigan yuzasi eritma bilan qoplangan nafls buyum.

Yengil vaznli g'isht — serg'ovak-ichi g'ovakli g'isht turi.

G'isht markasi — g'ishtning 1 kvadrat santimetr yuzasiga to'g'ri keladigan va kilogrammda berilgan yukning miqdori.

Silikat g'ishti — mamlakatimizda yaratilgan va qurilishda keng foydalanadigan kvarts va ohak asosida olingan va formulasi kalsiyli gidrosilikatlardan tashkil topgan buyum. Oq rangli silikat g'ishti 75, 100, 125 va 150 markalarida chiqariladi. Ular 0,1–3% atrofida bo'yovqo'shib, xohlagan rangdagi g'ishtni olish mumkin.

Avtoklav — narsalarni yuqori bosim ostida qizdirish uchun ishlatiladigan germetik qopqoqli idish, apparat.

Simov savollari

1. G'isht qanday ta'riflanadi?
2. Oddiy va modul g'ishtlarining o'lchamlarini keling.
3. G'ishtning qanday turlarini bilasiz?
4. Yuzali g'isht qanday kilib yasalanadi va olinadi?
5. Izolyatsiya maqsadlarida ishlatiluvchi g'isht oddiy qurilish g'ishtidan qanday farqlanadi?
6. Ichi g'ovak g'ishtlar nechta tashkilk kilib qo'llaniladi?
7. Kislotalarga chidamli g'isht qanday fuzaviy tarkibga ega?
8. Silikat g'ishtining formulasi qanday bo'ladi?
9. Qurilish g'ishtini qanday xossa-xususiyatlariga ega?
10. G'isht qanday tayyorlanadi va pishiriladi?

III BOB. MAISHIY-XO'JALIK VA DEKORATIV KERAMIKA

Keramika mahsulotlarining dastlabkisi idish bo'lgan. Unda oziq-ovqat pishirilgan va ortiqchasi saqlangan. Jumladan, neolit davridagi tuxumsimon qilib ishlangan dastlabki idishlardan ovqat saqlash va pishirishda foydalanilgan.

O'rta Osiyoda miloddan avvalgi 3–2 ming yilliklarda dehqonchilik bilan shug'ullanib boshlangan. Xalqlarning o'troqlashuvi esa o'z navbatida kulochilikning vujudga kelishiga sabab bo'lgan.

Xitoyda miloddan avvalgi 3 ming yillikdagi Yanshao davrida keramikaning rivojlanishi boshlangan va chinmi ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. XII–XIII asrlarda esa ularning shuhrati butun dunyoga tarqalgan. Chinmi nomi bilan atalgan bunday mahsulotlar Osiyo va Eronga ham keltirilgan.

Osiyoda VIII–XII asrlarda sopol idishlar chiqarish yuqori pog'onaga ko'tarilgan. Bu yerda yashil, kulrang buyumlar olish odat tusiga kirgan. Ismoil Somoniy maqbarasi shu davrda yaratilgan noyob inshootlardan namunadir.

Keramika chinmisi ishlab chiqarish Yevropada 1700-yillarning boshiga to'g'ri keladi. Birinchi chinmi zavodi 1710-yili Meysenda, ikkinchisi 1717–1718-yillarda Venada ishga tushirilgan. Rossiyada birinchi chinmi zavodi Peterburgda 1744-yilda qurilgan. XIX–XX asrlarda keramika sanoati Osiyoda jadal sur'atlar bilan rivojlandi.

O'zbekiston hududida sopol buyumlar uy-ro'zg'or asboblari, me'mor-chilik, dekorativ qismlar sifatida ishlatilganligi ma'lum. Asrlar davomida sopol buyumlar asosiy qurilish material bo'lishi bilan birga, ularning sifat va shakli, ishlab chiqarish texnologiyasi yildan-yilga mukammallashtirib borilgan. XX asrning ikkinchi yarmida Toshkent, Samarqand, Qovasar, Xiva, Regar kabi yirik chinmi korxonalar qurildi va ishga tushirildi. Farg'onaviyotining Rishron qishlog'ida 1970-yili keramika zavodining ishga tushirilishi sopol idish va badiiy buyumlar assortimentini ko'paytirish imkonini berdi.

Maishiy-xo'jalik buyumi turlari ko'p. Lekin barcha talablarga javob beradigan oz. Ana shunday noyob buyumlar qatoriga sopol va chinmi kiradi.

3.1. NAFIS KERAMIKA TUSHUNCHASI

Mayda donador tuzilishga ega bo'lgan, zich pishgan va sirti silishtasimon sirning yupqa qavari bilan qoplangan buyumlar **nafis keramika buyumlari** deb ataladi. Hozirgi zamonda keramika buyumlari asosan, ishlab chiqarish sohasiga va tashvialanishiga ko'ra turli guruhlanga turkumlanadilar. Nafis keramika buyumlari materialning pishish darajasiga qarab 2 ta guruhga bo'linadi:

1) zich pishgan sopolakka ega buyumlar;

2) g'ovakli, qisman pishgan sopolakka ega buyumlar.

Birinci guruhga kirgan buyumlarining sirqlari chig'anoqsimon yaltiroq bo'lib, suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydilar, oq yoki barobar larzda bo'yalgan bo'lib, chertilganda uzoq vaqt so'nmay turadigan jarangdor tovush chiqaradilar. Ularning suv yutuvchanligi 5% dan yuqori bo'lmaydi. Ular sirlangan va sirlanmagan bo'lishi mumkin.

Ikkinchi guruhga kirgan buyumlar sirini mayda donador tuzilishga ega bo'lib, bo'zangan ko'rinishga ega bo'ladi hamda suyuqlik va gazlarni o'tkazib yuboradi. Ularning suv yutuvchanligi 5% dan ortiq bo'ladi. Bunday buyumlarini chertganda tezda so'nuvchi past tovush chiqadi. Buyumlar yupqa bo'lishi mumkin. Zich pishgan buyumlar tarkibiga chinni, nafis tosh buyumlari va issiqlikka bardoshi buyumlar kiradi.

G'ovakli qisman pishgan buyumlar qatoriga yannichinni, fayans va sopol kiradi. Nafis keramika buyumlari qatoriga birinchi navbatda sopol va chinini buyumlari kirishi ko'pchilikka ma'lum. Sopol buyumlari juda qadim zamonlarda ham ishlatilgan. Bu fikrni arxeologik va geologiya-qidiruv ishlari natijasida topilgan pishiq, turli rang berilgan, usi sirlangan yoki sirlanmagan, uy-ro'zg'orda ishlatiladigan buyumlarining qoldiqlari tasdiqlaydi.

Bu topilmalarni chuqur tahlil qilganda, ularning tarkibi tuproq, qum va boshqa birikmalardan tashkil topganligi ma'lum bo'lgan. Ko'p mablag' va ishlav talab etmaydigan, badiiy bezakli sopol buyumlariga bo'lgan ehtiyoj juda katta. Shuning uchun bu sohani yanada rivojlantirish, yanada ko'rkam mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir.

Nafis keramika buyumlari qatoriga bir tarkibli va zich strukturali pishgan yoki mayda zararchali (mayda g'ovakli) sopolakka ega bo'lgan va keramika texnologiyasi asosida olingan buyumlar kiradi. Bunday buyumlar «qo'pol» keramika buyumlaridan sopolagining kesimiga ko'z ilg'ab olingan ko'p tarkibli strukturaning yo'qligi bilan farqlanadi.

Buyumlarining rangi yoki sopolakning massivligi nafis keramika bilan «qo'pol» keramikani ajratuvchi omil bo'la olmaydi. Masalan, rangli chinni va cherepitsa, steatitli buyum va shamol g'ishtli keramika sohasi turli guruhlarining vakillari bo'lishiga qaramasdan bir xil rangga ega bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga bir guruhga kiruvchi buyumlar ishlatilayotgan xomashyo va maqsadga ko'ra oq rangli (latriba idishi) yoki turli ranglarga bo'yalgan (mashiy idish-tovoq, dekorativ buyumlar) bo'lishi mumkin.

Nafis keramika buyumi ishlab chiqarishda xomashyo tozaligiga qo'yilgan talablar kuchli bo'ladi. Xomashyoni qayta ishlash jarayoni ham murakkab o'radi. Xaridorning estetik talablardan kelib chiqqan holda qoziplangan buyumlar yuzasiga ishlav berish ham murakkab kechadi.

Nafis keramika materiallari va qo'rg'oshini bilur buyumlari ishlab chiqarishda mahsulotlarga badiiy ishlav berish muhim jarayondir. Chinni va sopol buyumi ufil va politoq kuydirishdan so'ng rasm chizish sexiga jo'natiladi. U yerda buyumlarga dekolomaniya yoki qo'l kuchi bilan rasm chiziladi va rasmni matakamlash maqsadida qayta kuydirishga jo'natiladi. Mufel pechlarida bo'yog 650–700°C li haroratda matakamlanadi. Qo'rg'oshini bilur qoliplanganidan so'ng badiiy ishlav berish sexiga yuboriladi. U yerda olmos qirrali sanoklarda ularning yuzasiga naqsh yoki rasm chiziladi.

Ilmiy izlanishlar natijasida yadro energetikasi, mashinasozlik, elektron va raketatexnologiyalariga mos xossalarga ega bo'lgan maxsus sopol buyumlari ishlab chiqarilmoqda.

3.2. NAFIS KERAMIKA BUYUMLARI

Barcha nafis keramika buyumlari ikki katta guruhga ajraladi:

1. Yumshoq sopolakka ega bo'lgan, g'ovak va yetarli darajada pishmagan buyumlar;
2. Sopolagining kesimi qattiq va yaltiroq bo'lgan hamda pishgan buyumlar.

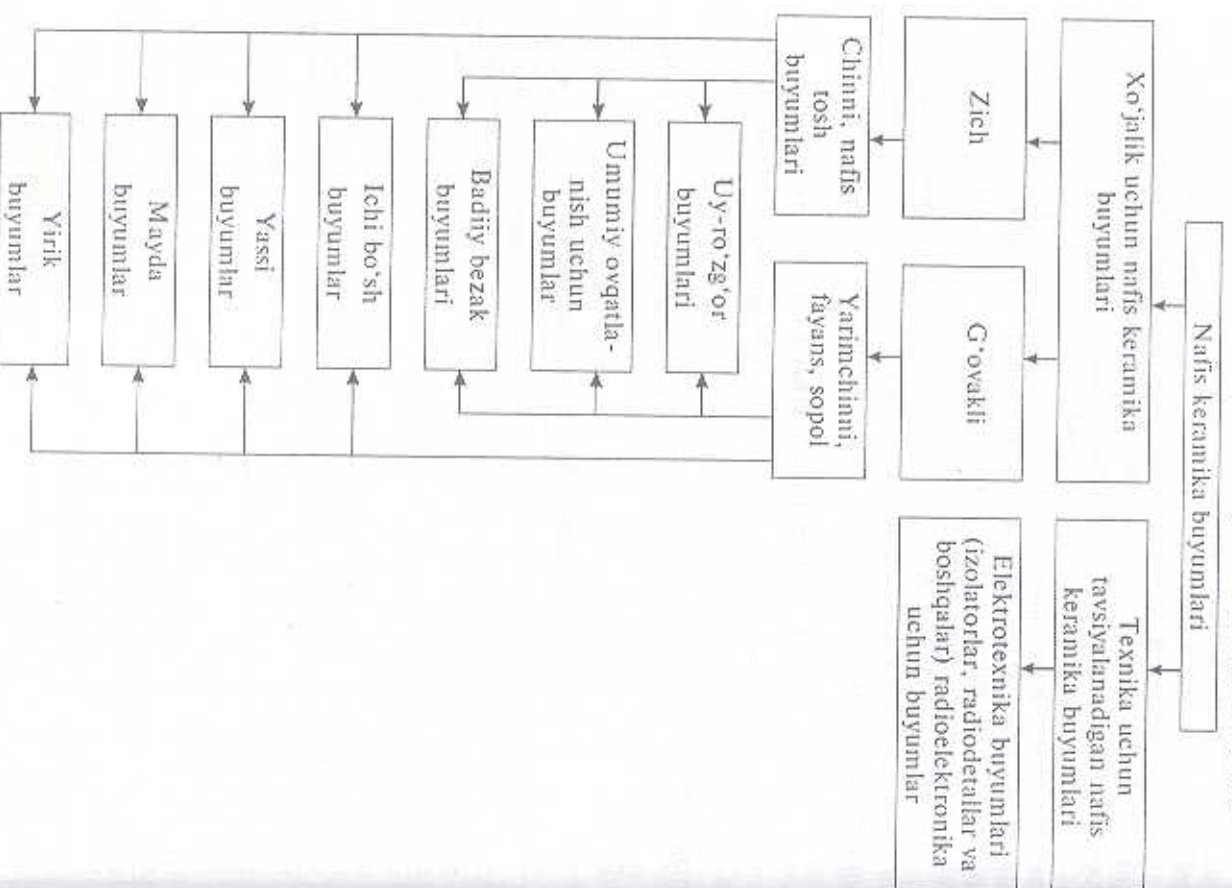
Nafis keramika buyumlarining xossalari

7-jadval

Xossalar	Qattiq chinni	Yaltiroq chinni	Fayans dastlabi	Sopol	Tosh keramika
Suv yutuvchanlik, %	0–0,04	3–8	9–12	9–12	0,1–9,5
Mexanik mustahkamlik, MPa	65–114	38–45	14,7–9,4	29–49	10–50
Engilish kuchiga Sig'ilish kuchiga	392–647	120–300	98–197,8	60–90	25–500
Umumiy qisqarish, %	12,8	13	13	9–11	11–13
Termik kengayish koefitsienti (1/k.k.), α 10–6 1°C	4,0–6,5	6	6	5–6	
Kuydirish harorati, °C	850–900	1230–1280	1230–1280	930–1050	900–1040
Siriz buyumlar Sirlangan buyumlar	1380–1430	1100–1120	1000–1120	880–1060	1120–1430

Nafis keramika buyumlarining turkumlanish chizmasi

8-jadval



Birinchi guruh buyumlari qatoriga quyidagilar kiradi:

1. Yarimchinni (oshxona buyumi, sanitariya-texnik buyumi va boshqalar);
2. Qattiq fayans-xo'jalik va sanitariya-texnik buyumi, fayansli bezak maqsadlarida ishlatiluvchi koshinlar;
3. Tuproqli fayans;
4. Ohakli fayans;
5. Rangli va oq sopolakka ega bo'lgan koshin (xo'jalik buyumi, dekorativ buyumlar, bezak uchun ishlatiluvchi rangli mozaika, panno va boshqalar);
6. Sanitariya-qurilish va sanitariya-texnik buyumlari — vannalar, univallniklar, latirba va boshqa maqsadlarda ishlatiladigan rakovinalar;

Tavsiyalanishi bo'yicha nafis keramika buyumlari xo'jalikda ishlatiladigan va texnika uchun tavsiyalanadigan buyumlarga bo'linadi (8-jadval).

Ikkinchi guruh buyumlari ham ko'p targaigan bo'lib, ular qatoriga quyidagilar kiradi:

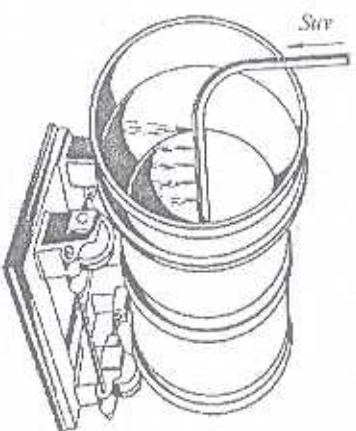
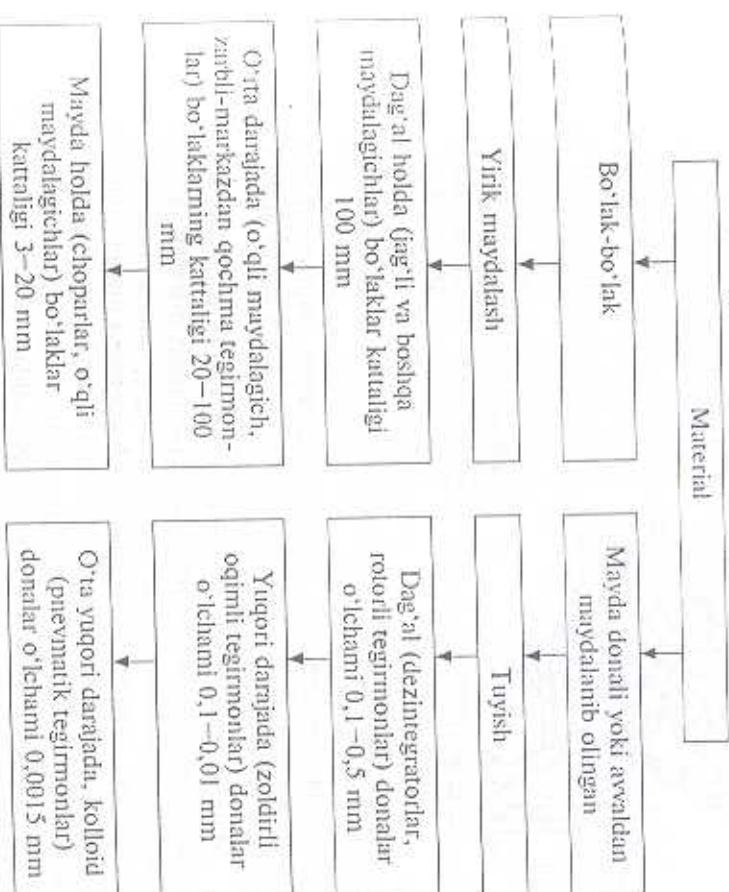
1. Qattiq xo'jalik chinnisi (oshxona va choy idishlari);
2. Dekorativ chinni (biskvit, vedjvud va boshqalar);
3. Elektrotexnika (izolatsiya) chinnisi;
4. Ko'p maqsadlarda qo'llaniluvchi texnika chinnisi (kimyoviy idishlar, kislotaga chidamli buyumlar, pirometrik quvudlar, yuqori to'liqinli texnik buyumlar);
5. Yumshoq, kuli va fritta chinnisi;
6. Turli maqsadlarda ishlatiluvchi oq toshsimon buyumlar;
7. Nafis toshli tovar;
8. Dekorativ buyumlar, mozaika va bezak maqsadlarida ishlatiladigan chinni hamda rangli toshsimon massalar;
9. Stealit, glinozom, tiran-magnezritli va boshqa maxsus massalar.

Nafis keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishda buyumlarni shakllashning quyidagi usullari mavjud:

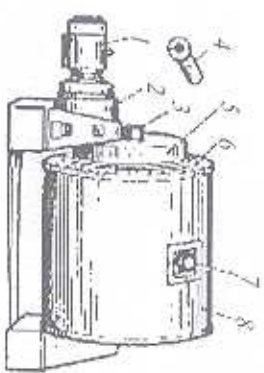
1. qayishqoq massadan shakllash;
 2. kukunsimon massadan prestlash;
 3. suyuq massadan (shlikerdan) quyish.
- Barcha nafis keramika buyumlarini ishlab chiqarishda 95—97% mahsulot qayishqoq usulda, 3—5% mahsulot gips qolipda quyish usulida shakllanadi. Qayishqoq usulda qoliplash yordamida aylanuvchi jisim shakliga ega bo'lgan chinni va fayans buyumlari, izolatorlar, koshin va nafis keramika boshqa buyumlari olinadi. Bunda, keramik massasining namligi buyum turiga qarab 17% dan 28% gacha boradi.

Nafis keramika ishlab chiqarish korxonalarida odatda, ho'l usulda ishlovchi davriy zoldirli tegirmonlar qo'llaniladi (10-rasm).

Xomashyo materiallarini tayyorlash chizmasi



11-rasm. Toshimon materiallarni yuvish baraban (shpatyuvgich).



10-rasm. Uzlukli tarzda ishlovchi zoldirli tegirmon.

1—elektrovigatel; 2—reduktor;
3—podshipniklar; 4—stakan; 5—kojix;
6—soplati po'lat tub; 7—yuklash
darchasi; 8—baraban.

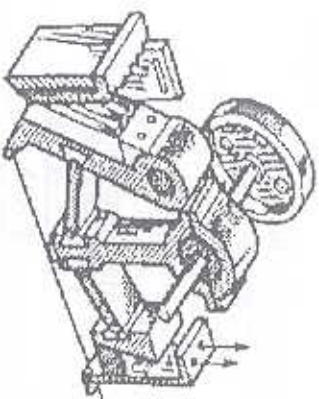
yuklanayotgan materiallar 1,25 sonli (64 teshik/sm²) elakdan o'tkazilishi lozim, o'ichami 30 mm dan kamayib ketgan toshlar tegirmondan vaqt-vaqti bilan olib tashlanib turtladi.

Odatda, tegirmonga yuklanayotgan material, maydalovchi toshlar va suvning nisbati M:T:S, ya'ni 1:(1,2-1,8):1 ga teng. Tegirmonda avval toshlar, keyin patak yoki shisha paxtasidan qilingan qatlami filtrdan o'tkazilgan suv, keyin esa toshimon materiallar solinadi. Kvarsning cho'kib qolmasligi uchun 5-7% tuproq yoki 1-2% bentoni ham qo'shiliadi. Ko'pincha tegirmonga avval kvars, chiqit sinig'lar, tuproq solinib, keyin 2,5-3 soat o'tganidan so'ng dala shpati, pegmatit yoki birlamchi kuydirish chiqindilari yuklanadi.

3.3. NAFIS KERAMIKA OLISH UCHUN ISHLATILADIGAN XOMASHYO MATERIALLARI

Nafis keramika olish uchun ishlatiladigan xomashyo materiallari quyidagi tartib asosida tayyorlab olinadi: birlamchi holda saralash, dag'al va o'ta tarzda maydalash, dag'al va yuqori darajada tuyish.

Toshimon materiallar qumdan tashqari odatda, bo'lak-bo'lak holda keltiriladi. Bo'laklarning o'ichamiga qarab maydalash 9-jadvalda ko'rsatilgan tartibda bajariladi. Materialni maydalash jarayoni yuqori darajadagi tuyish bilan yakunlanadi. Maydalash uchun ishlatiladigan jihozlarni tanlash materialning xossalriga va qo'yilayotgan talablarga qarab bajariladi. Yirik maydalash va dag'al tuyishda bo'lak-bo'lak holda keltirilgan toshimon materiallar, ya'ni kvars, dala shpati, pegmatit maydalashdan avval yuvib olinadi va kuydiriladi.



12-rasm. Oddiy tebrama jag'li maydalagich.

maydalagichlar ishlatiladi, ularda material harakatlantiruvchi va qo'zg'almas jag'lar orasida eziyadi.

Ko'pincha murakkab, harakatlantiruvchi jag'li maydalagichlardan foydalaniladi, ularda odarda, maydalanish darajasi 3-6 ga tengdir (12-rasm).

Dastlabki dag'al maydalash bo'limida texnologik jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda sodir bo'ladi: Ombor (250-50 mm) — yuvish — dag'al maydalash — kuydirish (850-900°C) — saralash — saqlash.

Dastlabki dag'al maydalashdan keyin xomashyo o'rta maydalash va dag'al tuyishga yuboriladi.

Bunda dala shpati va pegmatit 1,25 sonli (34,6 teshik/sm²) elakdan o'tgunga qadar, chiqit sinig'lan, dolomit va kvarts esa 09 sonli (64 teshik/sm²) elakdan o'tgunga qadar maydalanadi.

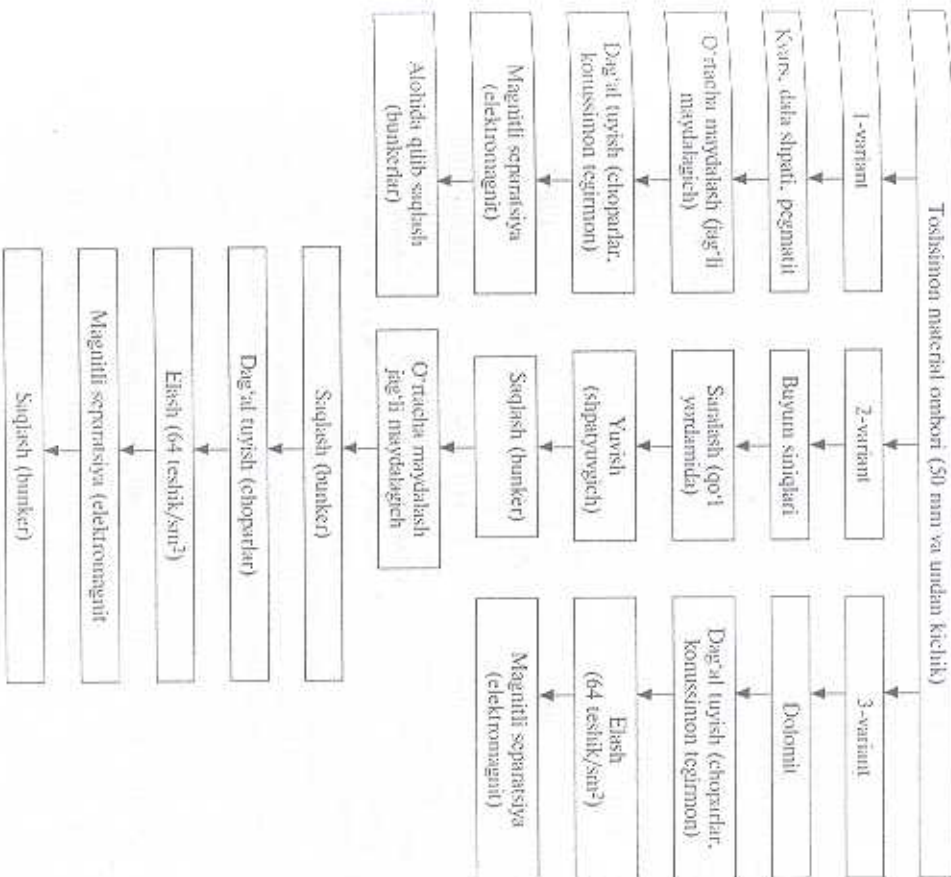
Material mayda holda bo'lakchalarga ajratish va dag'al tuyishda ham eziyadi, ham ishqalayadi, natijada maydalangan material tarkibida mayda fraksiyasining miqdori oshadi. Choparlarning g'ildiraklari mustahkam granitdan yasaladi, materialdan yasalgan idish esa granit plitalari bilan qoplanadi.

Toshimon materiallar dastlabki kuydirishdan o'tgan holda, o'rta darajada maydalash va dag'al tuyish bosqichlari 10-jadvalda ko'rsatilgan.

Har qanday materialni tuyish jarayonida uning maydalanishi eng kuch-siz joydan, ya'ni zarrachalarning kesishish nuqtalaridan, g'ovaklikdan va dartz joylardan boshlanadi. Ushbu jarayonlar suvli muhitda jadalroq sodir bo'ladi. Maydalanayotgan materialning yuqori gidrofillik xususiyati natijasida o'lchami 0,14 nm bo'lgan suv molekullari maydalanish natijasida yangidan hosil bo'layotgan zarracha yuzalarini ho'llab borishlari oqibatida tuyish osonlashadi. Bunda 0,5-1% miqdorda yuza faol moddalar qo'shilsa, maydalanish jarayonidagi suvning ponasifat ta'siri yanada kuchayadi. Shu sababdan, zoldirli tegimonlar ho'l usulda quruq usuldan 35-45% ga samaraliroqdir.

Bundan tashqari, ho'l usulda tuyish toshimon materiallarning reaksiyaga bo'lgan faolligini oshirib, ulardan noxush aralashmalarni chiqarib ketish uchun sharoit yaratadi va kuydirish jarayonida boradigan fizik-kimyoviy o'zgarishlarni jadalashdiradi. Buning natijasida shisha mul'ti fazasi-ning hosil bo'lishi kuchayib, erimay qolgan kvartsning miqdori kamayadi va tayyor mahsulotning termik, mexanik xususiyatlari ortadi, oqligi va shaffoflik darajasi yuqori bo'ladi.

10-jadval
Toshimon materiallarni o'rta maydalash va dag'al tuyish chizmasi



3.4. SUN'Y QURILISH KERAMIKASINI O'ZLASITIRILISHI

Sun'iy qurilish keramika mahsulotlarini kim yaratgan? Bu savolga aniq javob berish qiyin.

Shuningdek, tarix sahifalarida xom g'ishtlar ilk marra qadimiy Sharq mamlakatlarida ishlatilgan degan taxminlar ham uchraydi. Bunday taxminlar asosida haqiqat bor. Bu mamlakatlarda o'rmonlarning kamligi, ildizning yil bo'y iissiq va quruq kelishi tishootlar qurilishida xom g'ishtning

qo'llanishiga sabab bo'lgan bo'lsa qiyos emas. Bunday g'ishtlardan yasalgan uy-joylar, shaharlar hozirgi kunda ham ko'plab uchraydi.

Oltin qurilgan g'isht O'ra Osiyo shaharlari qurilishida ham mavjud. Termiz, Qashqadaryo, Qizil-Arvat kabi shaharlarda undan ko'plab uy-joylar qurilgan. Bunday uylarda namlikdan himoyalash sifatida devorning pastki qismida baland sokol va sifati gidrozolatsiya qurilmalari o'rnatilganligi sababli ular yillar davomida o'z xossa va xususiyatlarini saqlab kelmoqda.

Bunday g'ishtlar tannaxvi pishiq g'ishtlar tannaxiga nisbatan 3—4 barobar arzon, termozolatsiya qobiliyati esa o'ta yuksak. Shu sababli uni bir qavatli uylarda ishlatish masalasi hozirgi kunning ham dolzarb masalasidir. Xom g'ishtdan qurilgan bino va inshootlar kamchiliklardan xoli emas, albatta. Xom g'ishtdan qurilgan uylar suvqo'q qilishni talab qiladi. Xom g'isht zilzila, suv toshqini, dovul, jala kabi tabiiy ofatlarga ham qiziq.

Kitobxona, albatta g'ishtsozlik O'ra Osiyo, jumladan, bizning serqiyosh respublikamizda qay tarzda rivojlangan degan haq qoniy savol tug'ilishi muqarrar. Tarixiy va ahiyoviy dalillar O'ra asrlarga kelib, bu soha u yerda rivojlanibgina qolmay, hatto, O'ra Osiyo dunyo g'ishtsozligining markazi bo'lganligidan dalolat beradi.

O'ra Osiyolik ustalar g'ishtdan Buxoro, Xiva va Samarqandda uy-joy, ko'rinishxona, maqbara, zabxona, masjid, minora, karvonsaroy, qal'a, saroy, ark, aslahoxona, ustaxona, ko'shik, hammom kabi binolarni devor va poydevori, xoshiya va tokchasi, gumbazi va peshroq, ustuni, aylanna zinapoyasi, yo'laklarini barpo etishgan.

Jumladan, IX asr oxirida Buxoroda bunyod etilgan Somoniylar maqbarasi, XII asrda karvon yo'li cheiga qurilgan balandligi 30 metr, aylannasi 17 metrl salobati Jarqo'rg'on minorasi ham sifati pishiq g'ishtdan qurilgan. Shu xildagi o'ra asr qurilishi va arxivlaturasiga oid obidalar ko'rkli, salobatli va naqshinkor mahobati bilan hamuzgacha kishilarni loj qoldirib kelmoqda, betakror me'morilik san'ati dovruqini olam uzra joyimoda.

XVIII—XIX asrlarda g'isht ishlab chiqarish jarayoni ham takomillashdi. XIX asr oxiri, XX asr boshlarida g'isht yuzasini hosil qiluvchi mundahtukning kashf etilishi, luproqqa ishlov beruvchi shekli presslarning yaratilishi, luproqni qorib beruvchi bul'algilichlarning o'rnatilishi g'isht sanoatida haqiqiy texnika revolyutsiyasiga olib keldi.

Tabiatda nihoyatda ko'p kimyoviy birikmalar, mahsulotlar borki, ularga shunchaki ko'nikib qolganimizdan hatto hayotimizda tugan rolini ko'pincha o'ylab ham ko'rmaymiz. Ana shunday oddiy, lekin jamiyatimiz taraqqiyotidagi o'rinni tasavvur etib bo'lmaydigan yog'och, ko'mir, se'ment, shisha va chinni kabi kimyoviy mahsulotlar qatoriga g'isht ham kiradi. Quruvchilar g'isht bilan sement eritmasini «qurilish noni» deb atashlarning boisi ham ana shunda. Qurilish keramikasi mahsulotlari ichida luproq asosida yasalgan qurilish g'ishti muhim o'rinni egallaydi.

Oddiy mahsulot hisoblanmish g'ishtning qimmati nimada? Bu savolga javob bermoq uchun mamakatimizning tashqi qiyofasini Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xiva kabi go'zal va dilrabo shaharlar, hayotimizni esa qulay, shinam va ko'rkam turarjoy binolarisiz tasavvur qila olmasligimizni esga olish kifoya.

Xo'sh, g'isht haqida nimalarni bilasiz? G'ishtning qattiq anorganik modda ekanligi, pishiqdigi, sovuq va issiqni yaxshi o'tkazmasligi, kimyoviy moddalar bilan aktiv reaksiyaga kirishmasligi ma'lum. G'ishtdan yaxlit panel va bloklar yasash mumkinligi ham aniqlangan.

Hozir g'ishtning o'ta pishiqlik, izolator va yarimo'tkazuvchanlik, radiatsiya va har xil muhitga chidamlilik, serq'ovaklik, issiqlikni kam o'tkazish, tovushni yutuvchanlik singari xususiyatlari aniqlanib, texnika maqsadlarida foydalanilmoqda.

Tayanch so'z va iboralar

Nafis keramika — bir tarkib va zich strukturali pishgan yoki mayda zarrachali (mayda g'ovakli) sopolakka ega bo'lgan va keramika texnologiyasi asosida olingan buyumlar.

Nafis keramika tasnifi — barcha nafis keramika buyumlarining ikki gurubga — yumshoq sopolakka ega bo'lgan, g'ovak va yetarli darajada pishmagan buyumlar va sopolagining kesimi qattiq va yaltiroq bo'lgan pishgan buyumlarga ajralishi.

Sopolagi yumshok nafis keramika — yarim chinni, qattiq fayans, luproqli fayans, ohaki fayans, koshin, sanitar-qurilish va sanitar-texnik buyumlari.

Sopolagi qattiq nafis keramika — xo'jalik, dekorativ va elektrotexnika chinnisi, yumshoq, kulli va fritta chinnisi, dekorativ buyumlar, rangli toshsimon massalar, steatit, glinozom, titan-magneziyal va boshqa maxsus massalar.

Nafis keramika buyumlari — mayda donador tuzilishga ega bo'lgan, zich pishgan va sirti shishasimon string yupqa qavatli bilan qoplangan buyumlar.

Nafis tosh buyumlari — fayans bilan chinni oralig'idagi buyumlar hisoblanib, o'z xossalari bo'yicha chinniga yaqinroqdirlar.

Sinov savollari

1. Nafis keramika buyumlariga ta'rif bering.
2. Nafis keramika buyumlarining «qo'pol» keramika buyumlaridan farqi nimada?
3. Nafis keramika buyumlarining necha turi mavjud?
4. Nafis keramika materiallarining asosiy belgilarini qanday?
5. Nafis keramika tasnifini keltiring.
6. Sopol, fayans, chinni so'zlari qanday ma'noni anglatadi?
7. Keramik mahsulotlarga qanday buyum turini kiradi?
8. Keramik buyumlarini ishlab chiqarishda qanday qo'shimchalaridan foydalaniladi?
9. Sopolagi yumshoq nafis keramika buyumi deb qanday mahsulotlarga aytiladi?

IV BOB. SOPOL QURILISH MATERIALLARI

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng sopol qurilish ashyolari va buyumlari ishlab chiqarish sanoatida tubdan o'zgarishlar boshlandi. Zamon talablariga javob bermaydigan, eskirgan texnologiyalarga bo'lgan munosabat o'zgardi.

Qadimgi o'zbek kulolchilik san'atiga asoslangan sopol qurilish ashyolari va buyumlari deganda yaramli kristalli ashyoni tushunmoq lozim. Buning uchun tarkibida oson eruvchan temir oksidlari va qiyin eruvchan moddalar bo'lgan tabiiy tuproqni mineral qo'shimchalar bilan qo'shirlab tayyorlangan buyumni yuqori harorada kuydirtganda oson eruvchan moddalar erib, qolganlarini o'zaro bog'laydi, natijada sopol hosil bo'ladi. Sopol buyumining erigan qismi (ichki tuzilishidagi) sopol sinig'i deyiladi.

Sopolsozlik keramika sanoatining bir qismini tashkil qiladi. Keramika yunoncha so'z bo'lib, loy, favans, kuydirilgan material yoxud kulolchilik buyumi kabi ma'nolarni anglatadi. Keramika mahsuloti deganda tuprog' yoki tuprog' bilan boshqa tabiiy mineral xomashyo aralashmasidan suv qo'shib plastik massa olish, uni qoliplash va kuydirtish yo'li bilan tayyorlangan texnika, qurilish, xo'jalik yoki san'at buyumi tushuniladi.

Sopol buyumlari qurilish va sanoat qurilishi materiallari, texnika materiallari va maishiy-xo'jalik materiallariga bo'linadi.

Qurilish va sanoat qurilishi materiallariga devorboq va bezakboq sopol buyumlari, kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvurlar, sanitariya-qurilish sopol buyumlari kiradi.

Texnika materiallari esa galvanika elementlari qobig'i, kimyoviy chidamli sopol buyumi, filtrlaydich g'ovak sopol, nur tekhnikasi sopoli kabi mahsulotlardan tashkil topgan.

Maishiy-xo'jalik materiallari va buyumlariga sopolidan yasalgan badiiy-dekorativ buyumlari kiradi.

4.1. SOPOL BUYUMLARI ISHLAB CHIQARISHNING QISQACHA TARIXI

Sopolsozlik qadimiy bo'lib, xalq ustalari uni asrlar davomida o'z mahoratlari bilan rivojlantirib kelmog'dalar. Bugungi kunda sopolsozlik san'ati asosida yasalgan turli xildagi buyumlarga yangidan jilo berilmoqda. Bu san'at va xo'jalik buyumlari bilan bir qatorda tarixiy obidalar, zamonaviy uy-joylar, inshootlar, xiyobonlarga chiroyli baxsh etmoqda. Endilikda sopolsozlik san'ati birinchi bor metro stansiyalari pardozida ham qo'llanila boshladi.

Jumladan, Toshkent metropolitenining «Oybek», «Navoiy» va «Toshkent» stansiyalariga kiritib kelgan har bir kishi o'zini ko'rkam qasrga kiritib qolganidek his etadi. Stansiya ustunlaridagi kulolchilik namunalarda milliylik, tarixiylik va zamonaviylik aks etgan. Ornamentlardagi bo'rma naqshlar va bo'yovlarning go'zalligi mahalliy kulolchilikning sopolsozlik san'ati tarixining, uning barcha sir-asrorlarini puxta o'rganib olganligidan dalolat beradi. «Toshkent» stansiyasiga o'rnatilgan panno va bezaklarda Sharqning mash'ali bo'lgan shahrimizning chinakam do'stlik qo'rg'oni ekanligi, uning gullab yashnayotgan qiyofasi aks ettirilgan.

Insoniyat tarixida hamisha mashvaqatli hayotni yengillashtirishga, unga go'zallik baxsh etishga intilgan.

Inson tuprog'dan tayyorlangan loyning yopishqoqligini, issiqdan qotishini o'z hayotida ko'p marotaba sinab ko'rgan. Bu esa o'z navbatida sun'iy sopol buyumlarining ilk turlarini ishlab chiqarishga olib kelgan. Arxeologik qazilmalardan olingan ma'lumotlarga qaraganda, ajdodlarimiz neolit davrida ovqat pishirish, suv va ichimliklarni saqlashda tuxumsimon yassi idishlardan foydalanishgan.

Sopolsozlikning paydo bo'lishi hunarmandchilikning ko'pina turlari qatori insonning ko'chmanchilikdan o'troqlashuviga o'tishini ta'minlovchi omillardan biri bo'ldi. O'troqlashuv omili o'z navbatida sopolsozlikning rivojlanishida muhim rol o'ynagan.

Sopol idishlar yasash, ayniqsa, miloddan avvalgi uchinchi, birinchi ming yilliklar davrida bronza davri qurilishlar yasash, chaxr va qolip singari buyumlarni insoniyat tomonidan kashf etilishi asosida rivoj topdi. Bu davrda sopolning sifati, texnik va texnologik ko'rsatkichlari yuqori pog'onaga ko'tarilib, shakli, bezaklari rang-barang bo'la boshladi.

Miloddagacha va milodiy I–VII asrlarga kelib, xalq xo'jaligi, savdo-sotiq va hunarmandchilik yanada rivojlandi, shular qatori kulolchilik ham taraqqiy qildi. Bu davrda bozor uchun sopol kosalar, qadabsimon idishlar ko'plab ishlab chiqarildi.

Aksariyat bu idishlarning sirtiga qizil yoki boshqa rangda kesakdan tayyorlangan bo'yov berilar yoxud naqshlanar edi. Idishlar issiqlik ta'sirida uzoq vaqt pishirilishi tufayli sifati oshdi, shakli ixchamlashdi va xili ko'paydi. Bu davrda sopolsozlar vazifasi — o'z mahsulotlarini turli xil shakl va xajmda maxsus pechlarda pishirishni ta'minlash edi.

Sopolsozlik milodiy I–X asrlar O'zbekiston hududida yuksak taraqqiyot darajasiga ko'tarildi. Xususan, IV–VI asrlarda Ohangdagi vodiyning Apantak va Nomudlug' rayonlarida tilla, kumush va mis konlarini o'zlashtirish bilan bir qatorda, kaolin tuprog'ini qazib olishga kirishildi. Mahalliy kulol-sozlar qimmatbaho xomashyo asosida mo'ziq did bilan ishlatilgan mahsulotlar chiqara boshlashdi. Ularning yuzasi qora, ko'k, sarig' va havorang bo'lib, qush va daraxt rasmlari aks ettirilgan bilan ajralib turadi.

Respublikamiz tarixining o'tra asrga oid sopol yodgorliklarini Fang'ona vodiysining Chust va Dalvarzin, Surxondaryo viloyatining Sopollicepa va Kuchukcpa, Samarqandning Afrosiyob, Xorazm va Toshkentning hunarmandlar yashagan dahalaridan topilgan amaliy ashyolar ichida ko'plab uchratish mumkin. Bunday sopol idishlar o'zining pishiqligi, naqshning belakorligi, nafis ishlov olinganligi bilan lol qoldiradi. Sopol idishlar AQSH, Angliya, Fransiya, Turkiya, Gretsiya, Misr muzeylarida madaniyayimining noyob nusxalari sifatida namoyish etilmoqda.

XIII asrda sopolsozlik inqirozga yuz tutdi. Ammo Temuriylar davlatining paydo bo'lishi va taraqqiy etishi natijasida XIV–XVI asrlarda sirti sopol buyumlarini ishlab chiqarishga qayta asos solindi.

XX asrga kelib, O'zbekistonda keramika mahsulotlarining barcha turi, shu jumladan, sopolsozlikning rivojlanishiga katta e'tibor berildi. Respublikamizning hamma viloyatlarida kulolchilik korxonalari barpo etildi, G'ijduvon, Rishon, Xiva, Samarqand, Shahrisabz va Toshkentda mavjud bo'lgan hunarmandchilik ustaxonalari qayta jihozlandi va kengaytirildi.

4.2. SOPOL BUYUMLARI VA TURLARI

Sopol mahsulotlari buyumning kimyoviy va mineralogik tarkibiga yoxud ishlatiladigan xomashyo turga qarab tasniflanadi. Masalan, ular xomashyo turi va miqdoriga qarab, tuproqli fayans, ohaki fayans, qattiq fayans va yarimchinnilarga bo'linadi.

Tuproqli fayans buyumlari qadimiy bo'lib, kulolsozlik buyumlari nomi bilan yuritiladi. Agar ular sirlangan va gul chizilgan bo'lsa, sirlangan gul-dor sopol nomini oladi. Milodiy XV asrga kelib, mashhur italiyalik kulol-soz-haykaltarosh Luka dela Robbianing sirlangan sopol buyumlarini ish-lab chiqarishdagi ulkan ishlari tufayli bu soha Italiyaning Fayensa shah-rida taraqqiy qiladi.

Guldor kulolchilik buyumlari fayans buyumlari deb atala boshlandi. XVI asrlarga kelib fransuz haykaltaroshi Bernaro Palissining tadqiqot-lari asosida Italiya fayansining yangi turi — flamanad fayansi, XVI–XVIII asrda esa Delfte shahrida golland fayansi yaratildi. Bu buyumlar tarkibiga 80–85% yuqori haroratda erydigan loyutuproq bilan 15–20% kuydirilgan chagmoqtoqsh kirgan. Aytim hollarda buyumlarining oqligini oshirish maqsadida tarkibiga chinini gili qo'shildi. Chagmoqtoqsh o'rninga esa tabiiy kvars va qummi ishlatish mumkin. Unga surkaladigan sir esa yengil eri-ydigan shaffof yoki sidig'a shiradan iborat. Uning sopolagi zich va mahkam bo'ladi.

Fayans — oq g'ovakli, 9–22% suv yutish xususiyatiga ega bo'lgan keramik buyumdur. Massa tarkibiga bog'liq ravishda u uch ko'rinishdagi fayansga bo'linadi: tuproqli (qadimgi), ohaki yumshoq va dala shpati qattiq fayanslar. Bulardan birinchi ikki ko'rinishdagilari g'ovakli, 19–22% suv

yutish xususiyatiga ega bo'lib, yumshoq fayans deyiladi, uchinchi esa suv yutish xususiyati 9–12% ga teng bo'lib, qattiq fayans deyiladi.

Ohaki fayans — yumshoq fayans yoxud o'tra asr fayansi nomi bilan mashhur. Bu fayans turiga «turk» fayansi, yarim fayans buyumlari kiradi. Bu mahsulotlar milodiy X–XVIII asrlarga oid bo'lgan fors sopolsozligiga asoslangan bo'lib, uning tarkibida 30–40% li gil, 30–50% li kvars, 0–10% li dala shpati va 10–15% ohaktosh bo'lgan. Ba'zi yerlarda ohaktosh o'rninga dolomit minerali ham ishlatiladi. Odatda, ularning yuzasi tarkibida qo'rg'oshin oksidi bo'lgan sir bilan qoplanadi. Qo'llanilayotgan sir rangli, oq va shaffof bo'lishi mumkin.

Qattiq fayans fayans buyumlari orasida muhim o'rinni egallaydi. Fayans-ning bu turi dala shpati fayans nomi bilan ham ataladi. XVIII asrning boshlarida nemis hunarmandlari birinchi bo'lib bunday sopol buyumlarini kashf etishdi. Ularning massasi tarkibiga 45–65% kulrang gilmo'ya, 25–40% qumtoqsh va 8–15% dala shpati kiradi. Gilmo'ya qisman chinini gili, dala shpati esa ishlab chiqarish chiqindisi bilan almastirilishi mumkin.

Shamotli fayans buyumlarini olishda massa tarkibiga ko'p miqdorda shamol qo'shildi. Shamotni o'z navbatida gil yoki boshqa aluminiy (III) oksidiga boy bo'lgan gilmo'yaning yuqori haroratda bir necha soat davomida qizdirish yo'li bilan olinadi. Shamotli fayans yuzasiga qalin angob, so'ngra shaffof sir surtiladi. Angobni ishlatishga shamotli fayans tarkibiga kiritv-chi gilmo'ya vosita bo'ladi. Odatda, bu xomashyo yog'li va yopishqoq bo'lishi kerak. O'xirgi xususiyatlar esa tarkibida temir va aluminiy moddalari ko'p bo'lgan gillarga mansub.

Fayerton nomi bilan ataluvchi shamotli fayans massasi tarkibiga 25–45% shamol kiradi. Yog'li gilmo'yaga qo'shluvchi bu modda zarrachalar-ining o'lehami 2–5 mm oralig'ida bo'lishi kerak. Massa tarkibiga 4% pegmatit, 18% qumtuproq, 3% o'ta yuqori yopishqoq gil va 0,1% soda qo'shishi mumkin.

Yarimchinni buyumlarini ishlab chiqarishda qattiq fayansdagi kabi xomashyolar ishlatiladi. U sanitariya-gigiena va mexanika jihatidan qat-tiq fayans bilan chinini o'rnatidagi oraliq materialdir. Odatda, yarim chin-i tarkibiga 48–50% gil va kaolin, 40–50% kvars va 5–10% dala shpati kirgan bo'ladi. Agar massa tarkibiga ozroq miqdorda pishiqlikni oshiruvchi va kuydirish intervalini katalashtiruvchi dolomit, magnetiit yoki talk qo'shilsa, bunday mahsulot magnetiitli fayans deb ataladi. Qoliplangan xom mahsulotlarning kuydirish jarayonini 30–60% barti minerallari massa tarkibiga kiritish bilan yaxshilash mumkin. Bunday mahsulot bariqli fayans nomi bilan yuritiladi.

Sopol idishlar yasash uchun sog' tuproqqa 10–15% yopishqoqlikni oshiruvchi bentonit nomli gil qo'shildi. Bu esa buyumning cho'zluv-chanlikka muvohiqamligini oshiradi va bentonitli fayans deb ataladi.

Tuproqli va ohaki fayans buyumlari yumshoq sopol buyumlariga kiradi. Ular anchagina g'ovak bo'lib, 19–22% suvni shimadi. Ularning 1 sm² yuzasini sindirishga sarf qilinuvchi kuch 60–200 kg ga to'g'ri keladi. Shu yuzasining siqilishga chidamliligi 600–900 kg atrofida bo'ladi. Issiqlikdan kengayish koefitsienti esa 50–60x10⁻⁷ grad.⁻¹ ga teng.

Tuproqli va ohaki fayans turlari yorug'likni o'tkazmasligi, g'ovakligi va ko'p miqdorda suv shimishi, sarqish tusdagi va boshqa xususiyatlari bilan chinmi buyumlardan farq qiladi.

Tuproqli va ohaki fayansning asosiy kamchiligi harorating o'zgarib turishiga turg'unisizligidir. Shuning uchun bunday buyumlar juda oz miqdorda ishlab chiqariladi. Ularning massasi asosida galvanika elementlari saqlanuvchi idish, filtr, arzon xo'jalik buyumlari yasalanadi.

Tuproqli fayans asosida turli xil rangdagi sopol buyumlari tayyorlanadi. Toshkent metrosi ikkinchi liniyasining birinchi navbati stansiyalaridan biri «Kosmonavtlar» stansiyasi ichki ko'rinishining bezaklari sirlangan guldor sopolga asoslangan.

Ohaki fayans asosida turli xil buyumlar ishlab chiqarish mumkin. Birinchi navbatda bunday fayans massasi asosida bino va pechlarining devoriga qoplash uchun ishlatiladigan 100x220 va 240x220 mm li g'isht plita —koshinlar yasalanadi. Ularning sirti g'ovakli tuprog'simon tuzilishga ega bo'lib, o'tkir pichoq yordamida bo'laklarga bo'linadi. Odarda, plitalarning yuzasi 12–16 mm qalinlikda oq yoki rangli sir bilan qoplanadi. Ulagga naqsh berish ham mumkin.

Fayans tarkibiga ohakni qo'shish bilan buyum yuzasining silliqiligi va tinchligiga erishilgan. Qattiq fayans buyumlarining rangi oq, sopoli g'ovak, sirti sir bilan qoplangan bo'ladi. Bu buyumlardan vanna, unitaz, umivalnik, bak tayyorlanadi.

Bunday buyumlarining issiqdan kengayishi 70–80x10⁻⁷ grad.⁻¹, suv shimuvchanligi foiz hisobida olinganda 10–12% gacha boradi. Ularning hajmiy og'irligi 1,92–1,96 g/sm³, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 1000 va egilishdagi chegarasi 150–300 kg/sm² atrofida bo'ladi. Sir qatlamining mustahkamligi buyumni 15–100°C da qizdirib va sovitib sinaladi. Shunday siki uch marta takrorlanganda sir qatlami darz ketmasligi lozim.

Qattiq fayans buyumlarining yuzasi tekis, silliq, qiyshaymagan bo'lishi, unfo ko'lganda jaranglashi lozim. Bunday buyumlar sirining chirovligi va tekisligi, monumental shakli va gigiena qoidalariga javob berishligi, issiqlikni kam o'tkazuvchanligi va suvda zanglamasligi bilan cho'yan vannalardan farq qiladi.

Yarimchinmi buyumlarining sopoli zich bo'lmagan. Ularning suv shimuvchanligi 3–8%, bir kub santimetr hajmga ketgan massasining og'irligi 2–2,2 grammga teng. Bir kvadrat santimetr yuzasining siqilish va egilishdagi mustahkamligi 1300–2500 va 400–450 kilogramm oralig'ida bo'ladi. Issiqlikdan kengayish koefitsienti esa 40–50x10⁻⁷ grad.⁻¹ oralig'idadir.

Yarimchinmi massadan tayyorlangan xo'jalik va maishiy idishlari urilish va issiq-sovuqning o'zgaruvchanligiga chidamliligi bilan fayansdan ustun turadi. Masalan, yarimchinmi yasalgan likopcha 25–200°C da haroratning 8 marta o'zgarishiga chidaydi. Bu jihatdan u chinmi buyumlarining xossalarni eslatadi.

Sharnofit fayans qattiq fayans massasi asosida yaratilgan. Uning tarkibida sharnofit bo'lganligi ulayli yuqori harorati va urilishga chidamli bo'ladi. Shu tufayli ularning massasi asosida vanna, rakovina va boshqalar yasalanadi. Vanna, oshxona devorlariga yopishtiriladigan plitalar kvadrat yoki shakldor plastinkalardan iborat bo'lib, tarkibida qo'shimchasi bo'lgan yoki bo'lmagan loyutuproqdan tayyorlanadi va yuzi sirflanadi.

Bunday plitalar o'zining suv shimuvchanligi (16% dan oshmasligi kerak), issiqlikka chidamliligi (100°C gacha qizdirib, so'ng 18–20°C li suvda tez sovutilganda sir qatlami darz ketmasligi lozim) va boshqa xususiyatlari bilan sopol buyumlariga yaqin turadi.

4.3. SOPOL ISHLAB CHIQARISH USULLARI

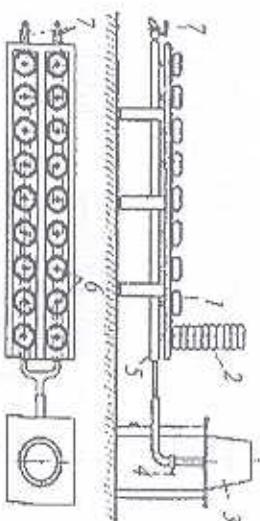
Sopol buyumlar o'zining shakli, turlari, fizik-mexanik xossalari bilan turli-tumanligi bilan boshqa ashyolardan farq qiladi. Hozirgi kunda sopol buyumlarini massasi turli xil usulda tayyorlanadi.

Birinchi usul eng qadimiy bo'lib, bu usul bo'yicha suyuq modda quyishga mo'ljallangan shlikker tayyorlanadi va quyiladi. Bunday shakariyom moddaning namligi 31–32% bo'ladi. Ikkinchi usul ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan bo'lib, uni mutaxassislar plastik usul deb ataydilar. Bu usul bo'yicha namligi 16–25% bo'lgan plastik massa tayyorlanadi va qoliplarda kerakli shakllar hosil qilinadi. Uchinchi usul bo'yicha namligi 5–8% bo'lgan talqonsimon massa tayyorlanadi.

Zichlash jarayoni tirsak-dastali, fiksion, rotatsion va gidravlik presslarda bajariladi. Plastik massaning namligi 16–25% bo'lganda presslash 10–20 kg/cm² bosimda lentasimon yoki shtampovka presslarda amalga oshiriladi. Odarda, tayyor loy press ichida shnek yordamida suriladi va zichlanadi. Sopol mahsulotlar tayyorlash usuli, ishlov berish turi, tuzilishi, qattiq mayda zarrachalarning yopishqoqligi, sirpanuvchanligi, loyning xili, namligi, kislorotga barqarorligi va shunga o'xshash boshqa omillar asosida qisim, guruh va turlarga bo'linadi.

Tayyorlov usuliga ko'ra, mahsulotlar shlikker (quyma) yoki eritmadan quyilgan va plastik qoliplangan, shuningdek, tasliki yuzasiga ko'ra, sirlangan va sirlanmagan buyumlarga bo'linadi.

Shlikker usuli bilan sopol buyumlar tayyorlaganda (radiator, unitaz) tarkibida har xil qiyin eruvchan tuproq va qo'shimchalar hamda 40% suv bo'lgan quyma murakkab shakldagi qolipga quyiladi, keyin quritilib pishirish xumdoniga kiritiladi.



13-rasm. Buyumlarni dashtaklab quyish devori:

1-shakldonlar; 2-shakldonlardan hosil bo'lgan ustun; 3-aralashitgich;
4-rostlovchi jo'mrak; 5-taqsimlovchi shliker uzatgichi; 6-quyish moslamalari;
7-og'zib yuborish jo'mragi.

Sanoatda shlikerni massadan quyish usulining qo'llanilishi xojalik chinni-fayans buyumlarini quyishda buyumlarning o'lchami va shakliga qarab quyish jarayoni devorlarda va konveylarlarda olib boriladi.

13-rasmda buyumlarning jo'mraklarini batariyalik quyish uchun qo'llaniladigan quyish devorining sxemasi ko'rsatilgan. Shakldon (1) ning quyish joyiga aralashitgich (3) dan rostlovchi jo'mrak (4) va taqsimlovchi shliker quvuri (5) orqali kelayotgan shliker uzatiladi. Shakldonlar ustun (2) ga taxlab qo'yilgan. Quyish jarayoni tugagach, shliker quyish joylari (6) dan jo'mrak (7) orqali aralashitgich (3) ga kelib, quyish yana davom etadi. Aralashitgichga elektrolitlar qo'shilib, tayyor shliker 1600 teshik/sm² li clakdan, magnet separatordan o'tkazib, saralovchi basseynga haydaladi.

Korxonalarda shlikerni qoliplarga quyish ko'pincha mexanizatsiya yordamida bajariladi. Shu tufayli qoliplashdagi bosim bir atmosferadan yuqori bo'lmaydi. 5-8% namlikka ega bo'lgan yarim quruq kukun bir yoki ikki tomonlama, bir pog'onali yoxud ko'p pog'onali usullarda 200-400 kg/sm² bosimda presslanadi.

Keramika buyumlarini ishlab chiqarishda yana bir zamonaviy usul bo'lib, u quruq zichlash deb ataladi. Odatda, quruq zichlashda namligi 2-6% dan oshmaydigan kukun ishlatiladi va keramika buyumlari tayyorlanadi. Ushbu usulda sopol buyumlar qolipdan olingandan keyin qurtlimasdan to'g'ri pishirish xumdoniga kiritiladi. Hozircha bu usul sopolsozlik tarmog'iga keng kirib kelmagan. Sopol ishlab chiqarish ancha murakkab jarayon bo'lib, bir qancha bosqichlarni o'z ichiga oladi.

Yarimquruq zichlash usuli katta bosim ostida turli avtomatik moslamalar yordamida amalga oshirilgan tufayli zichlanayotgan buyumlarni shakli oddiy va yassiroq bo'lishini taqozo etadi. Plastik massani qoliplash usuli bilan ish yuritilganda soddaroq yoxud murakkab shakli buyumlarni yasash mumkin. Shliker yoxud eritma bilan ishlanganda esa o'ta murakkab shakli buyumlar gipsli shakllarga quyiladi. Haqiqatan ham korxonalarda choy-

nak, koshin, quvacha, qo'ta (vaza), haykalcha, unliq, umivalnik singari sopol buyumlari erimlardan quyib olinadi. Lagan, ilkopcha, kosa, piyola, quvur va pilita singari xojalik asboblari esa plastik massa olish va uni qoliplash usuli orqali amalga oshiriladi.

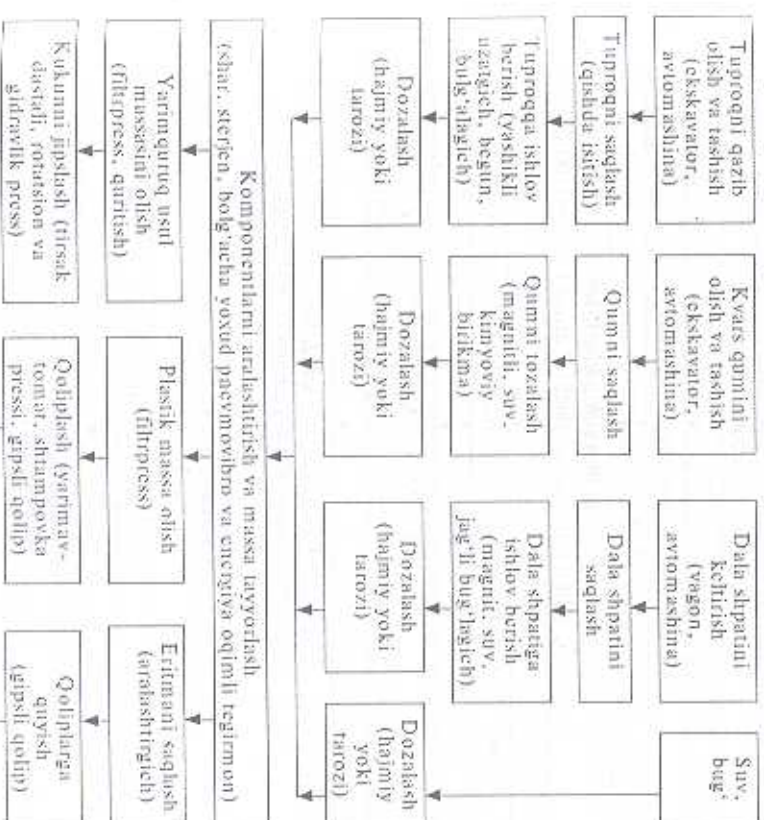
Yarimquruq usuli bilan qoliplangan buyum tez quraydi. Koshinlashda ishlatiladigan pilita, guldor sopol va turli xildagi soddaroq shakli buyumlar zichlash avtomatlari yordamida tayyorlanadi. Shunga qaramay, bu usul ayrim kamchiliklarga ham ega. Yarimquruq usul uchun maxsus murakkab zichlagich mashinalar talab etiladi.

Ushbu qattiq fayans olishning umumiy texnologik sxemasini bir oz o'zgartirib boshqa fayans turlarini ishlab chiqarishga ham joriy etish mumkin (11-jadval).

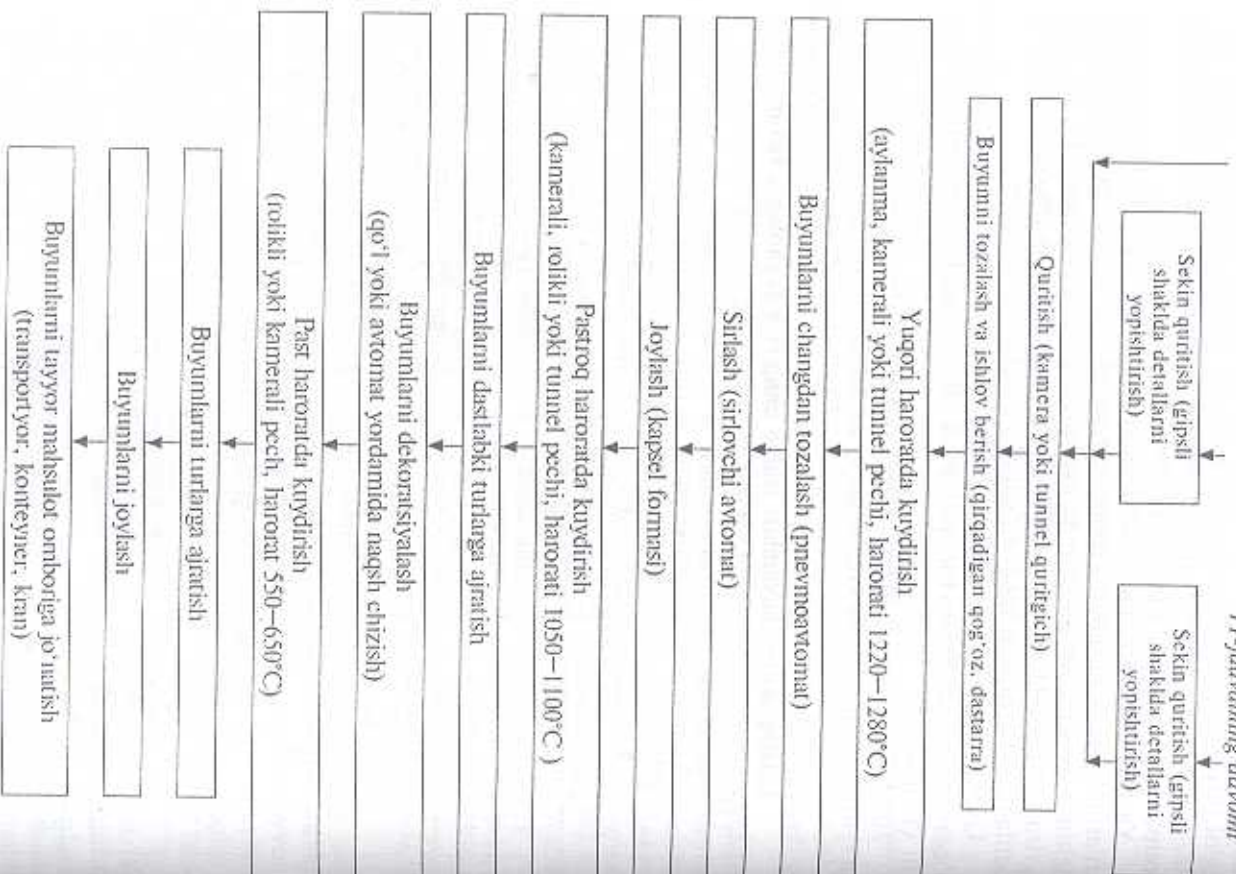
Jumladan, sxemada dala shpatiga oid liniya olib tashlansa, texnologik jarayon tuproqli fayans sxemasiga o'xshash bo'lib qoladi. Ohaki fayans

Qattiq fayans buyumlari ishlab chiqarish texnologik tizimi

11-jadval



11-jadvalning davomi



buyumlarni ishlab chiqarishda yuqoridagi sxemaga ohakrosh liniyasini kiritish darkor.

Ohakrosh konlari portlatish usulida va bir cho'michi ekskavatorlar yordamida qazib olinadi. Shundan so'ng tosh bo'laklari 12 tonna yoki undan ham ko'proq yuk ko'taradigan KRAZ va BelAZ markali avtosa-movallarda ohaki fayans koronasining ohakrosh saqlash omboriga jo'natiladi. Ohakrosh ishlov berish va dozalash operatsiyalari orgali komponentlarni aralashitiruvchi tegirmonlarga kelib tushadi va boshqa xomashyolar bilan aralashib ketadi.

Fayans buyumlarni ishlab chiqarishda quritish va kuydirish eng muhim operatsiya hisoblanadi. Xom buyum shilker yoki plastik usullar yordamida tayyorlanganda 6-8% li namlikkacha quritiladi. Ilgari bu eng mashbaqqati operatsiya hisoblanib, haftalab ochiq maydonlarda saron-ning issig'i yoki yonayotgan o'tin yordamida quritilar edi. Hozirgi paytda uni quritish jarayoni zamonaviy, qo'l kuchidan xoli bo'lgan konveyer, tunnel, rolkli yoki kamera qurigichlarda 100-130 darajali issiq yordamida quritiladi.

Hozirgi kunda buyumlar maxsus o'tdonda, ya'ni tunnel, kamerali aylanma va rolkli pechlar yordamida kuydirilmoqda.

Sopol tarkibida qum, toshqol, shamot kabi qo'shimchalar kirayotganiga qaratmay uning pishish va qattiq sun'iy toshga aylanish harorati an-chagina yuqori.

Odatda, tuproqli fayans buyumlari 950°C, ohaki fayans 1160°C, qattiq va shamotli fayans mahsulotlari esa 1220-1300°C da pishiriladi.

Birinchi kuydirish jarayonida fayansning sopolagi mustahkamlandi, uning sirlash davrida bukish mumkinligining oldi olinadi. So'ngra maxsus moslamalar yordamida sirti sirlanadi.

Ikkinchi kuydirish jarayonida sir bilan sopol jipslashi shishasimon modda ko'rinishiga aylanadi. Bu jarayon sopolsozlik texnologiyasida odatda, birinchi kuydirish jarayoniga nisbatan 150-200°C past haroratlarda amalga oshiriladi.

Tayanch so'z va iboralar

Qurilishning qadimiy va oddiy materiali — tuproq asosida yasalgan va 950-1000°C li haroratlarda kuydirib olingan g'isht.

Sopol — g'iltuproq, dala shpati, qum kabi komponentlardan termik ishlov berish natijasida olingan kattiq material.

Sopolsozlik tarixi — qadimiy bo'lib, xalq ustalari, shu jumladan, o'zbekistonlik sopolsozlar, uni asrlar davomida o'z mahoratlari bilan rivoj-

lantingalar. Sopolsozlik milodiy I–X asrlarda O'zbekiston hududida yuksak darajaga ko'tarilgan.

Fayans — oq g'ovakli bo'lib, 9–22% suv yutish xususiyatiga ega bo'lgan keramik buyum.

Ohakli fayans — yumshoq fayans. Bu fayans turiga «turk» fayansi, yarim fayans buyumlari kiradi. Bu mahsulotlar fors sopolsozligiga asoslangan bo'lib, uning tarkibida gil, kvarts, dala shpati va ohaktosh bo'lgan.

Qattiq fayans — rangi oq, sopol g'ovak, sirti sir bilan qoplangan bo'ladi. Undan vanna, unitaz, umivalnik, bak va boshqa buyumlar yasalgan. Qattiq fayans buyumlarining yuzasi tekis, silliq, qiyshaymagan bo'lishi, urib ko'rganda jaranglashi lozim.

Shamotli fayans — qattiq fayans massasi asosida yaratilgan. Uning tarkibida shamot bo'lganligi tufayli yuqori harorat va urilishga chidamli bo'ladi.

Tuproqli fayans buyumlari — kulolsozlik buyumlari nomi bilan yuritiladi. Agar ular sirlangan va yuzasiga gul chizilgan bo'lsa — sirlangan guldor sopol buyumlari deb ataladi.

Qurilish va sanoat kurilishi materiallari — devorboq va bezakboq sopol buyumlar, oqova suv uchun ishlatiladigan sopol quvurlar, sanitar-qurilish sopol buyumlari.

Sinov savollari

1. Sun'iy sopol buyumlari ishlab chiqarishning qisqacha tarixi haqida ma'lumot bering.
2. Sopol qanday turlarga bo'linadi?
3. Sopol buyumlarining xususiyati qanday va qaysi sohalarida ishlatiladi?
4. Sopollar tarkibi haqida tushuncha bering.
5. Sopol ishlab chiqarish usullari haqida tushuncha bering.
6. Sopol ishlab chiqarish istiqbolari haqida qanday fikrdasiz?
7. Sopolboq xomashyolarini ishlab chiqarish texnologiyalari qanday?
8. Qattiq fayans buyumlari ishlab chiqarish texnologik tizimini chizib bering.
9. O'zbekistonda sopol materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar haqida gapirib bering.
10. Qurilishda ko'p ishlatiladigan sopol materiallarining turlari va xossalari haqida ayting.
11. Sun'iy sopol buyumlari ishlab chiqarishning qisqacha tarixini gapirib bering.
12. O'zbekistonda sopolsozlik qaysi vaqtda paydo bo'lgan?

V BOB. CHINNI BUYUMLAR

Yuqorida na'fs keramika va ularning birinchi vakili — sopol haqida ma'lumot berildi. Quyida na'fs keramikaning ikkinchi vakili — chinini haqidagi ma'lumotlar keltirildi.

Hozirgi mustaqil O'zbekiston ham chininsozlik rivojlangan markazlardan biriga aylandi. Toshkent, Samarqand, Quvasoy va Xivadagi korxonalarning dovrug'i butun dunyoga yoyildi. Respublika bo'yicha o'rtab kichik chinini korxonalari qurildi va ko'pgina yoshlar ish bilan ta'minlandi. Yoshlar orasidan bu sohani yodqiradigan chininsoz mutaxassislar yetishib chiqdi.

Chinni buyumlari xalqimizning kundalik ehtiyojida keng qo'llaniladigan, tibbiyot sohasida, uy-ro'zg'orda, qurilish va boshqa tarmoqlarda ishlatiladigan mustahkam, badiiy bezalgan, sirlangan buyumlardir.

Ular ishlatilish sohalari va xususiyatlariga ko'ra turlichadir. Chinnilar tarkibi, ishlab chiqarish texnologiyasi va pishirish haroratlari bo'yicha ham ajralib turadi.

Chinni buyumlarga bo'lgan ehtiyoj katta bo'lganligi sababli ularni keng miqyosda ishlab chiqarish, yangi xomashyo turlarini topish borasida ilmiy-ladqiqot ishlarini olib borish maqsadga muvofiqdir.

5.1. CHININING QISQACHA YARATILISH TARIXI

Chininsozlik xomashyosi alohida oppoq tusli loy-kaolin-oq gil bilan dala shpati va kvarts harorat ostida qizdirib toblanadi.

Chinning na'fsiligi, tiniq rangli, jarangli, toshardek pishiqdigi, suv shimmasligi va jivalanishi ko'pchilikni hayratga solgan. Chinni pivo, kosa, choyvut, ikopcha va lagan, naqshdor vaza, haykalcha singari bezakli buyumlar qadimdan har bir xonadonga ko'rk bergan.

Chinni mahsulotining sifati, ko'rk avvalo uni ishlab chiqarayotgan muhandis-texnik va ishchining hunari hamda mahoratiga bog'liq. Unga berilgan rang, chizilgan tasvir va naqshlarga qarab xalq san'ati, urf-odat, milliy an'analari haqida fikr yuritish mumkin.

Xitoy chinini milodning boshlarida koreys va yaponlar, VI–VIII asrlarda ular bilan savdo-sotiq qiluvchi arablar tanisidilar. Chinni ishlab chiqarish amallari qattiq sir tutilgan. Shu tufayli chinini haqidagi ilk yoz-

ma ma'lumotlar IX asrlarga, ko'pgina Sharq o'lkalariga sayohat qilgan Sulaymon degan andaluziyalik savdogarga tegishi. Milodning VIII asrida arablar orqali Yevropa xalqlari ham chinni bilan tanishdilar.

1520-yildagina portugaliyalik savdogarlar chinni idishlar va kaolin bo'lajagi namunalari xarid qilib, o'z yurtlariga olib ketishga muvaffiq bo'ldilar.

1875-yilda ingliz geologi Reyms Xatton, bo'sh vaqlarida kulolchilik buyumlarini tayyorlash bilan mashg'ul bo'lgan va Yerning geologik tarixiga oid mutlaqo yangi nazariyani ilgari surgan. Yevropaliklar tomonidan chinni ishlab chiqarishning sir-asorlarini ochishga urinishlari natijasida, bu ulug'vor ilmiy kashfiyot dunyoga keladi.

Chinni buyumlarining narxi juda qimmat — tildan ham yuqori edi. Shuning uchun yevropalik kulol — shishasoz va alximiklar forscha «fag'fur» so'zidan kelib chiqqan va «xoqonning buyumi» degan ma'noni anglatuvchi «farfor» nomi bu mahsulot sirini ochish ustida bosh qotira boshladilar. «Fag'fur» so'zi Xitoy hukmdori degan ma'noni ham bildirar edi.

O'rta Osiyoda, jumladan, O'zbekistonda juda ko'p kulolchilik ustaxonalarining mavjudligiga qaramay chinni ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yilmagan edi.

1947-yilda O'rta Osiyoning qaldir'och korxonasi — Toshkent chinni zavodiga asos solindi. Uning birinchi navbati 1951-yili qurib bitkazilib, xalq uchun zarur bo'lgan mahsulot bera boshladi.

Korxonada birinchi (1952) yili 200 ming dona chinni ishlab chiqarildi. Hozirda kengaytirilib, mahsulot tayyorlash texnologiyasi ilmiy asosda takomillashirilgan bu korxona yiliga 31 million, 1970 yili Samarqand shahrida ishga tushirilgan ikkinchi chinni zavodida esa yiliga 27 million mahsulot ishlab chiqarilmogda.

Respublikamizning uchinchi chinni zavodi Farg'ona viloyatining Quvasoy tumanida qurildi. Mazkur korxona yiliga 25 million mahsulot ishlab chiqarmogda. To'rtinchi yirik chinni korxonasi Xiva shahrida qurib bitkazildi va ishga tushirildi.

O'zbekiston chinnisozi hozirgi kunda chinni mahsulotlarini ishlab chiqarish va sifatini yanada oshirish hamda mahsulot tannaxmini kamaytirish borasida ishlamoqdalar. Yana quvonchli voqealardan biri, Toshkent chinni zavodining navbardagi rekonstruksiya tugatilib, bu korxona 1990 yilga kelib yangi quvvatlar o'zlashtirilishi tufayli yil mobaynida ishlab chiqariladigan buyumlar soni anchagina ko'payishidir.

Keyingi yillarda yengil sanoat buyumlarida respublikamiz ramziy belgilarini aks ettirishga alohida e'tibor berilmogda. Bu sohada ayniqsa, Toshkent chinnisozi nammali ishlar olib borishmogda. Korxona rassomlari Varanmiz tairiyaga oid shonli voqealarni, buyuk kishilarning yorqin

siymolarini, respublikamiz ixtixori bo'lgan chinni buyumlarda zo'r mahorati bilan aks ettirishmogda.

Bu o'rinda Toshkent chinni zavodi rassomlari tomonidan keyingi yillar ichida yaratilgan «Progress», «Paxta», «Oq oltin», «Tong», «Yubiley», «Dilorom», «Xushband», «Samarqand ansambli» kabi servizlarni esga olish kifoya.

Respublikamizda chinnisozi tarmoqning rivoj topishida yetuk muhandis va olimlarning hissalar katta. Ayniqsa, bu sohani takomillashtirish, korxonalaridagi mahsulot turi va sifatini oshirishda F.X. Tojiyev, N.A. Sirojiddinov, A.A. Ismatov, M.Yu. Yusupov, Ch.A. Ismoilov, A.P. Erkaxo'jayeva, A.M. Eminov, Sh.Yu. Azimov, A.A. Ibrohimov, D.L. Magsudov, T.L. Olimjonov va R.Yu. Yusupov kabi olim va muhandislarining xizmatlari kattadir.

5.2. CHINNI TURI VA TARKIBIY QISMLARI

Chinni mahsulotlari silikatlarining keramika va o'tiga chidamli materiallar texnologiyasi asosida ishlab chiqariladigan na'fs keramika buyumlarini turkumiga kiradi. Chinni mahsulotlari xo'jalik, badiiy va elektrotexnika chinnisiga bo'linadi. Chinnilar qattiq va yumshoq, yuqori va past haroratlarda pishuvchi mahsulotlarga bo'linadi.

Qattiq chinni tarkibiga uch turli xomashyo: 50% kaolin va gilluproq, 25% dala shpati va 25% kvarts kiradi (9-rasmi). Bunday tarkibidagi massa sopolagi 1350°C haroratda zichlanadi. Shu tufayli uni yuqori haroratda pishuvchi massalar turkumiga qo'yish mumkin.

Toshkent kimyo-texnologiya institutining «Silikat moddalar texnologiyasi» kafedrasida olimlarining yigirma yil davomida olib borgan ilmiy tadqiqotlari natijasida qattiq chinni tarkibidagi dala shpati va kvartsni Doratov fosforiti va Markaziy Qizilqum konlaridan qazib olinadigan fosforli moddasi yoxud hayvonlar suyagining kuli bilan almastirish mumkinligi aniqlandi. Eng ijobiy narsa shuki, ushbu mahalliy xomashyolarni chinni tarkibiga kiritish natijasida qattiq chinnining fizik-mexanikaviy xususiyatlari to'la saqlanib qolgan holda pishish harorati 200°C ga kamaydi. Natijada yuqori haroratda pishuvchi massa turidan past haroratda sopolagi yetiluvchi yangi mahsulot turiga o'tildi.

Yumshoq chinni buyumlar tarkibiga kvarts va dala shpati ko'proq kiradi. Undagi kvarts miqdori 35%, dala shpati esa 34% bo'lishi mumkin. Yumshoq chinnining bir turi bo'lgan ingliz chinnisi tarkibiga esa 43—49% suyak kuli, 16—21% kvarts, 18—19% gilluproq va 11—43% chinni gili kiradi. Bunday chinni sopolagi 1250—1280°C haroratda pishadi.

Chinni tarkibiga kiruvchi barcha komponentlar texnologik jarayon va tayyor mahsulotlarning fizik-texnikaviy xossalarga ta'sir o'tkazadi. Bu o'rinda, ayniqsa, gillarning ta'siri seziluvchandir.

Gil, tuproq, loyutuproq chinni tarkibiga aluminiy (III)-oksidi olib kiradi. Shu tufayli ularni kimyoviy jihatdan aluminiyning asosiy silikati deb qarash mumkin. Tarkibidagi aluminiy (III)-oksidi miqdoriga ko'ra, ular ikki katta guruhga ajratiladi. Birinchi guruhga kiruvchi gilli xomashyo tarkibida asosiy aluminiy oksidining miqdori 46% ga yetmaydi, ikkinchi guruhga kiruvchi yuqori glikozomli xomashyolarda aluminiy (III)-oksidi miqdori 46% dan ortiq bo'ladi.

Gillar, kaolinlar, loyutuproqlar, suxarlar va slanesli gillarga ajraladi. Kaolin gilli tarkibida 39,5% aluminiy (III)-oksidi, 46,5% kremniy (IV)-oksidi va 14% suv bo'ladi. Gil tarkibida kam miqdorda temir (III), magniy, kalsiy, natriy, kaliy, bariy va boshqa metall oksidlarining aralashmalari bo'ladi. Ularning kristallari monoklin singoniyaga mansub. Simmetriya ko'inishi o'qiz dielektrik, fazaviy guruh ss. Elementar yacheykasining a, b, va c qirralarining uzunligi 5,14; 8,90 va 14,45 angstromga teng. Beta burchagining kattaligi 100°C atrofida. Kaolinning ayrim tanga va plastinka kristallari rangsiz, ko'pincha sarg'ish va qizg'ish, ba'zan yashil va ko'kintir tovlanib turadi. Ularning qat-tiqdagi birga yaqin. Solishtirma og'irligi 2580—2600 kg/m³.

Kaolinning juda ko'p konlari ma'lum. Xitoyda birinchi kaolin konlari Kau-Ling tog'ida, Yauchau-Fuda, Angliyaning Kornuoll bilan Devon-shirda, Cheyvaning Karlovi-Vari yaqinida, Germaniyaning Bavariya bi-lan Saksoniya viloyatlarida, Fransiyaning Limoja atrofida joylashgan. MDH da kaolinning yirik konlari mavjud bo'lib, ularning ko'pchiligi Ukraina hududida joylashgan. Ukrainadagi eng muhim konlar Gluxovsk, Chasov-Yar, Drujkovka, Nikolayevsk, Prosyansovsk, Pologsk nomi bilan ma'lum. Ularda, asosan, o'tiga chidamli kaolinning birlamchi va iklilam-ehi konlari ko'p bo'lib, yiriklari qatoriga Vleninsk, Kochkarsk va Kish-tinsk konlari kiradi. Ikrutsk viloyatida Troshkovsk, Sharqiy Sibirida Baitysk, Uzoq Sharqda Merkushevsk konlari ma'lum.

Kozog'istonning Akmolinsk viloyatida birlamchi kaolin koni joylashgan. O'zbekiston O'ra Osiyoning birlamchi va iklilamchi kaolin tuprog'iga boy respublikalardan biri hisoblanadi. Angren shahri yaqinidagi ko'mir hav-zasida joylashgan kaolinlar miqdori jihatidan ulkan konlar qatoriga kira-di. Bu konlarda joylashgan birlamchi kaolin miqdori A+B+C kategoriyalari bo'yicha 51,2 million tonna, iklilamchi turining miqdori B+C kategoriy-alarga ko'ra 200 million tonnadan ziyod. Ular jami 70 kvadrat kilom-etri maydonni egallab turadi.

Chinni xomashyosiga qo'shilgan kaolin gilli tarkibida aluminiy (III)-oksidi bo'lgan tufayli massaning yopishqoqligini ta'minlaydi. Ular yuqori haroratda kimyoviy tarkibiga kiruvchi suvni chiqarib yuboradi va aluminiy (III)-oksidi bilan kremniy (IV)-oksidi mahmud birikmasi — muliti min-eralining hosil bo'lishiga olib keladi. Uch molekula aluminiy va ikki

molekula kremniy oksididan tashkil topgan va tabiatda erkin holda de-yarli uchramaydigan muliti kristallari ignasimon, gohida to'rt yonli priz-maga o'xshagan bo'ladi.

Kaolin gilli boy magmatik va metamorfik jinslar — granit, gneyslar, kvartsli porfirialarning nurashi tufayli yuzaga keladi. Kaolinitni paydo bo'lishining shu jarayoni suv va karbonat angidridi ta'sirida o'tadi. Hosil bo'lgan kaolin massasi yuvilib ketadi va suvi turib qolgan havalarda dis-pers gilli cho'kindilardan iborat qatlamlar to'planadi.

Ma'lum sharoitlarda regional metamorfizm jarayonida yuqori haro-rati mahmud ta'sirida kaolin gilli zich gilli slanesga aylanadi. Harorat 300°C dan ortib ketrsa, kaolinning parchalanishi tezlashadi.

Natijada, kristallangan slanesni tashkil etuvchi andaluzit, sillimanit, dis-ren, granit kabi mineralarga aylanadi. Kaolinning nurashi paytida ishqorlar ishtiroq etrsa, slanes o'miga saratsil, silyuda, dala shpati kabilar paydo bo'ladi.

Chinni olishda ishlatiladigan loyutuproq kimyoviy tarkibiga ko'ra kaolin gilliga yaqin, ammo mineralogik tarkibi bilan keskin farqlanadi. Agar kaolin gilli tarkibiga kaolinitni mineralni kirs, bu yerda esa ikki va undan ko'p gilli mineralning tabiiy aralashmasi tushuniladi. Qo'shimcha gilituproq tarkibi:



gilliga aralashmasidan iborat.

Gilituproq tarkibida boshqa mineralardan kvarts qumi, silyuda, dala shpati, kolchedan, karbonat rubil kabilar oz miqdorda uchrasli mumkin.

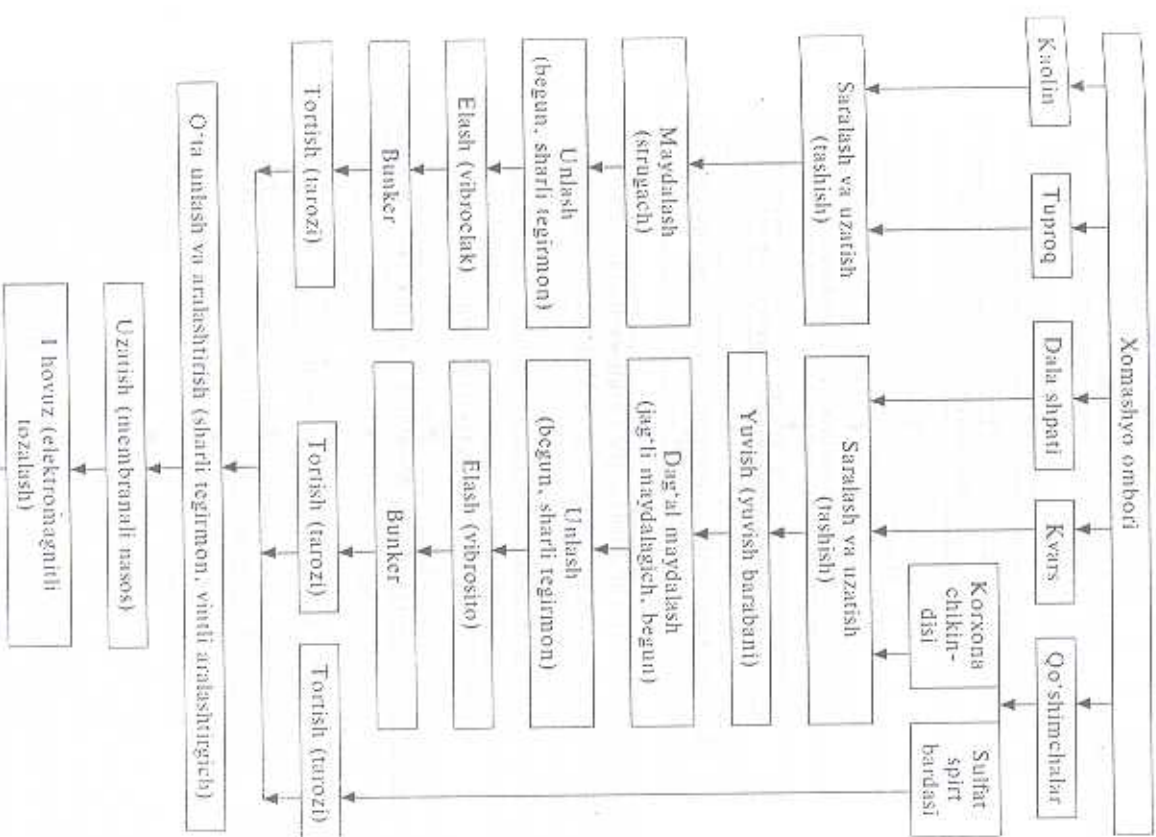
Gilituproqlar o'tiga chidamli gil (1580°C haroratda erimaydi), qiyin eruvchan gil (erish nuqtasi 1350—1580°C oralig'ida) va oson eruvchan gil (erishi 1350°C dan past) kabi turlarga ajratiladi.

O'tiga chidamli gilituproq yuqori haroratda qizdirilganda oq rangli massaga aylansa, uni chinni gilli deb atash mumkin. Odarda, bunday tup-roqlar qattiq chinni tarkibiga 10% atrofida qo'shiliadi.

Yuqori sifati gilituproq konlari MDH da juda ko'p. Ularning ko'pligi Ukrainada joylashgan. Bu respublikaning birgina Artemovsk shahri yaqi-nida beshta Troychatka, Yangi Rayka, Yangi Shveytsariya, Abramovsk va Andrevsk konlari joylashgan.

Muraxassislar bu tuproq konlarini yagona nom Drujkovka guruhli gil-lari deb ataydilar. Yirik gilituproq konlari qatoriga Voronej viloyatining Latnaya stansiyasi tevarigida joylashgan Latnensk, Novgorod viloyatining Borovichi shahri atrofida uchraydigan Lyubutinsk konlari kiradi. Bu kon-lardan qazib olinadigan xomashyo tarkibiga 31—38% aluminiy (III)-oksi-di va 2—3% titan (IV)-oksidi kirgan.

Xo'jalik-badiiy chinni buyumlarini ishlab chiqarishning texnologik tizimi



Respublikamizda o'tga chidamli va kuyindisi oq bo'lgan gilluproqlar o'z uchraydi. Angren ko'mir havzasi va Nurota tog' yonbag'irlarida uchraydigan konlar kichik bo'lganligi tufayli e'tiborga olinmagan. Bizning serqayosh o'likamizda asosan, oson eruvchi va temir birlikmalarga boy bo'lgan gillar koni beqiyos bo'lib, ularni hozirgi kunda chinni sanoatida ishlatib bo'lmaydi.

Xomashyo aralashmasining plastik xususiyatlarini oshirish maqsadida chinni tarkibiga montmorillonit, biotit, kvars, gips kabilar kiradi. Bentonit gilli Turkmanistonning O'g'lonli, G'uziyanning Askan, Ozarbayonning Xilimli, Krinning Kurtsevo va O'zbekistonning Sho'rsuv konlaridan qazib olinadi.

Chinni tarkibiga dala shpatti va kvarsni ayrim yoki kvars-dala shpatti qumi, pegmatit jinslari holda kiritish bo'ladi. Qazib olingan xomashyo tarkibi temir birlikmalardan xoli etiladi va chinni uchun zarur moddalar bilan boyitiladi.

Pegmatit tarkibidagi kvars miqdori 30% va undan yuqori bo'lsa, qummatbaxo xomashyo hisoblanadi. Uning kimyoviy tarkibiga foiz hisobida olinganda 71–75 kremniy (IV), 14–18 aluminiiy (III), 0,1–0,4 temir (III), 0,3–1,3 kalsiy, 0,07–0,14 magniy, 4,3–9,4 kaliy, 13,5 natriy oksidlari kiradi. Pegmatit tarkibida 68,5–70% dala shpatti, 22,2–30,1% kvars va 1,1–2,7% silyuda uchraydi.

Kareliya, Ukraina va Uralda pegmatit konlari joylashgan. Kareliya konlaridagi pegmatit qatlamlarining qalinligi 60 metrga, uzunligi esa 400 metrga boradi. Chelyabinsk va Sverdlovsk viloyatida pegmatit konlari borligi aniqlangan. Ammo qatlamlarning qalinligi 0,5–0,7 metr atrofida bo'lganligi tufayli kam qiymatga ega.

O'zbekistonda ham pegmatit konlari bor. H.M. Abdullayev, I.H. Hamroboev, X.N. Boymuhamedov, Q.L. Boboev kabi geolog olimlar G'arbiy O'zbekistonda 15 ta pegmatit maydonlari borligini ilmiy jihatdan asoslab berishgan. Qoraqalpog'iston hududida joylashgan Qizilsay pegmatit maydoni alohida ahamiyatga ega. Pegmatit to'planishining uzunligi 500 metr, qalinligi esa 1,2 metr.

Pegmatit o'rni qvars-dala shpatti qumlarini ishlatish mumkin. Bunday qum konlari Qashkadaryo va Samarqand viloyatlarida uchraydi. Qashkadaryo viloyatidagi Chiyali koni zaxirasi 38 mln. tonna, Samarqand viloyatidagi Ilonsoy koni zaxirasi esa 37,8 mln. tonnani tashkil etadi.

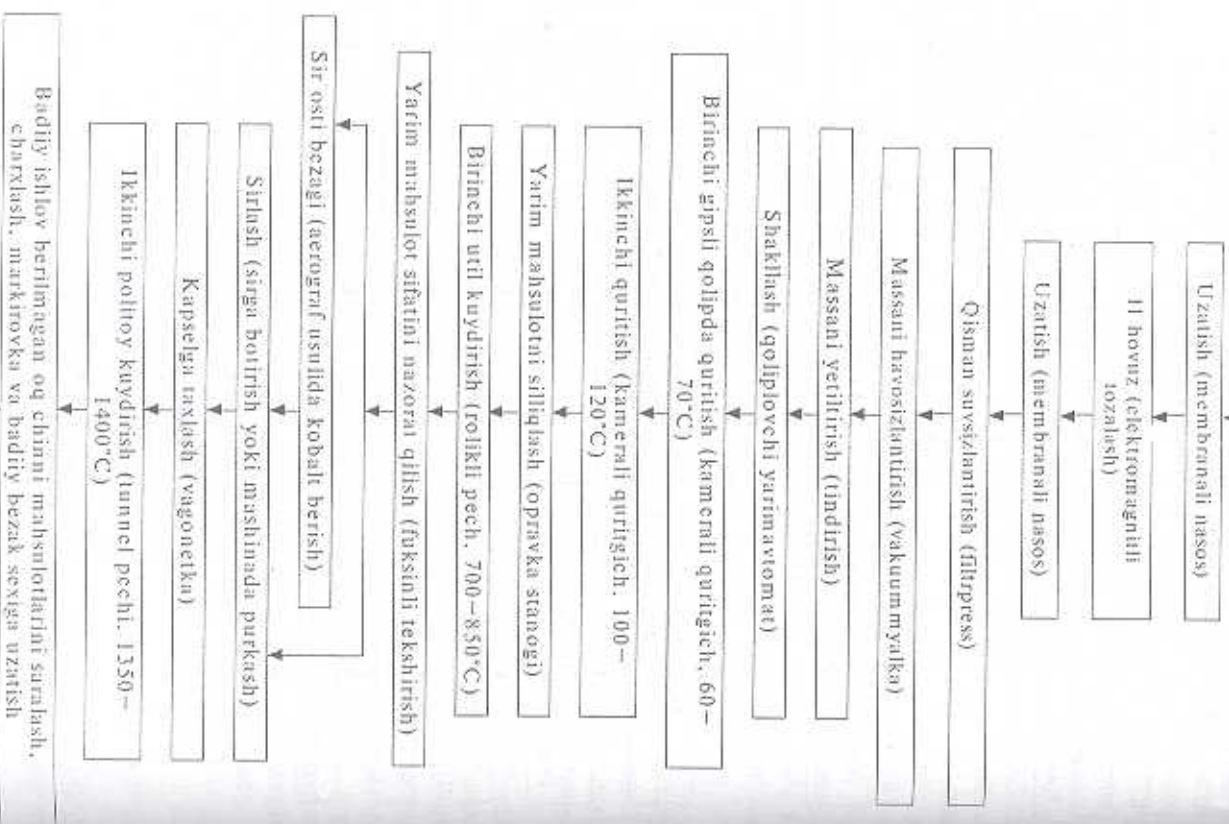
5.3. CHINNI ISHLAB CHIQARISH JARAYONI

Chinni mahsulotlari ishlab chiqarish jarayoni ancha murakkab jarayon hisoblanadi (12-jadval).

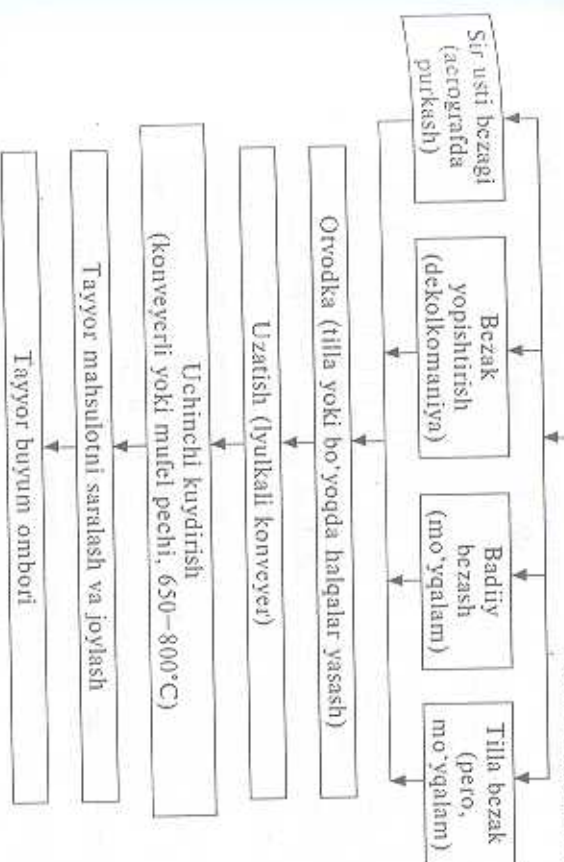
Chinni buyumi tarkibiga kiruvchi chinni gilli va gilluproqni odarda, yer ostidan kaviyab chiqarish korxona yaqinidagi ochiq sayoz kon-karyerlarda amalga oshiriladi.

Xomashyo sidiradigan va yuklaydigan mashina—skreper, buldozer yoki

12-jadvalning davomi



12-jadvalning davomi



ekskavator yordamida avvalo karьер yuzasi o'simlik, kulrang tuproq, qum va ohakrosh qoldiqlaridan tozalanadi, oqova ariqlari yo'qotiladi hamda yo'li quriladi. So'ngra turli usullarda asosiy xomashyoni kavlash va transport vositalariga yuklash ishlari amalga oshiriladi. Ushbu maqsadlarga o'zaro, cho'mich hajmi 0,5 dan to 2 m gacha bo'lgan bir cho'michli, ko'pdan-ko'p hollarda cho'michli ekskavatorlar qo'l keladi.

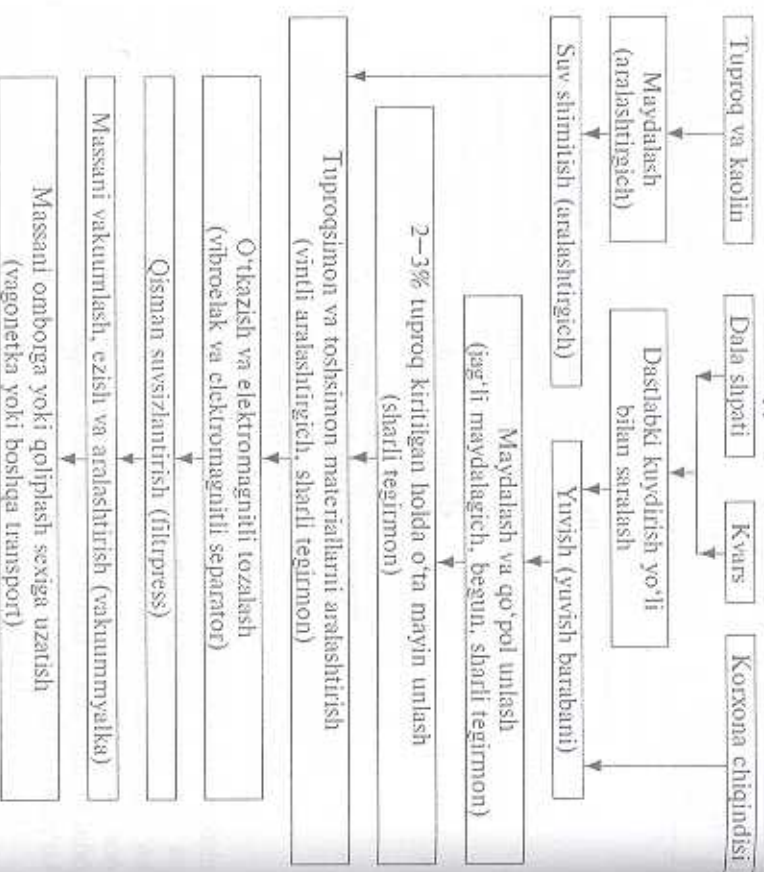
Kvars va dala shpati kabi qattiq xomashyolar portlatish yo'li bilan qazib olinadi va bir cho'michli ekskavator yordamida vagonetka, platforma yoki mashinalarga o'rtiladi. Xomashyo relsli va relsiz, davriy va to'xtovsiz uzatib turuvchi mashinalar yordamida tashiladi.

Relisli transport vositalariga motovoz, elektrovoz, osma simarkon kiradi. Relisiz yuk tashuvchi vositalarga esa turli markali avtomashinalar, elektr trollet, skreper va buldozerlarni ko'rsatish mumkin. Yuklarni joydan-joyga uzatib turishda transporter va ekskavatorlardan, shuningdek, gidrotanspordan foydalaniladi.

Kaolin va gilluproq yumshoqligi tufayli valikli maydalagichda, kvars va dala shpati esa qattiq va mustahkamligi sababli jag'li maydalagichlarda 100-200 millimetrli o'lchamda bo'laklanadi hamda bolg'achali, konus maydalagichlarda 10-30 millimetrgacha maydalanadi. Ushbu maqsadga zarbiy maydalagichlardan ham foydalanisa bo'ladi.

G'il, kvars va dala shpati sharli tegirmonga uzluksiz ishlatiladigan

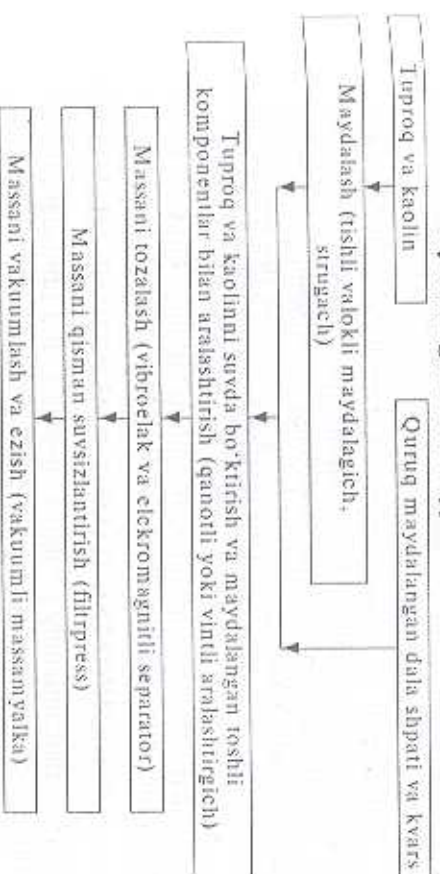
Plastik chinni massasini suvi unlash va aralashtirish yo'li bilan tayyorlash tizimi



mechanizmlar yordamida uzatiladi. Bu yerda maydalash jarayoni 3-4 soat davomida ho'l usulda bajariladi. Materiallar suvsiz holda bo'lganiga qaraganda suvda yaxshi maydalanadi, chunki suv maydalanayotgan bo'lakchalarning qattiqligini keskin kamaytiradi. Sharli tegirmonning ishi to'la avtomatlashgani sababli doimo bir xil kuchlanishda serunum ishlab, materiallarni talab qilingan darajada maydalab aralashtiradi. Odatda, tegirmondagi material, maydalovchi shar va suv miqdori 1:1:1 nisbada olinib, 006 raqamli elakdagi qoldiq 0,3-0,5 bo'lgunga qadar davom etadi. Chinni buyumlari ishlab chiqarishda yarimgurug' usuli, plastik usuli, shlikler yoki eritma maxsus asbob va mashinalar yordamida qoliplanadi. Qoliplanayotgan massalar namligi yuqoridagi usullarga ko'ra 6-8, 23-27 va 35-40% atrofida bo'ladi.

Birinchi usul ko'proq elektr chinnisi, ikkinchi usul xo'jalik buyumi va

Plastik massani kukunlangan toshsimon materiallardan foydalanilgan holda tayyorlash tizimi



uchinchi usul esa badiiy chinni yoxud sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Misol tariqasida ilkopecha, lagan kabi chinni buyumlarini olishda plastik massa namligi 23-24%, choyanak, ko'ra va kuvaacha kabi murakkab buyumlarini olishda esa ushbu raqam 25-27% ga tengligini keltirish mumkin. U quyidagi tizimda ko'riladi (13-jadval):

Chinni massasi kukun holdagi toshsimon komponentlardan foydalanilgan holda tayyorlab ham olinadi. Bu usulga oid texnologik tizim quyidagi 14-jadvalda keltiriladi.

Bunday texnologik tizimni yuqoridagi jadvallardagi texnologik tizimning bir varianti deb qarash mumkin.

Chinni buyumlarga termik ishlov berish chinni ishlab chiqarish texnologiyasidagi eng murakkab va mas'ul jarayon bo'lib, tayyor mahsulotni nam lam darajada sifatini ta'minlaydi.

Qoliplangan chinni fayans buyumlari kabi quritiladi, so'ngra tunnel pechlarida kuydiriladi. Sopol buyumlari kabi bu yerda ham termik ishlov berish ikki bosqichda olib boriladi.

Masalan, xo'jalik-maishiy chinnisi avval 900-950°C haroratda kuydiriladi, sirti sirlanadi va 1300-1350°C haroratda ikkinchi marotaba kuydiriladi. So'ngra mahsulot yuzasi bo'yali va «oltin suvi» beriladi. Tayyor buyum saralanib, sortirlarga ajratiladi. So'ngra maxsus yashtik va konteynerlarga joylanadi va tayyor buyumlar omborga jo'natiladi.

Termik ishlov vaqtida kaolin, gil va dala shpatti parchalanadi. Kvars

esa polimorfizm hodisasiga duch keladi. Natijada, uch molekula aluminiy (III)-oksidi ikki molekula kremniy (IV)-oksidi bilan birlashib, mul'ti nomli o'ta mustahkam, issiq va sovuq ta'sirga chidamli kimyoviy turg'un va ignasimon moddani hosil qiladi.

Dala shpati esa massa tarkibida ko'zga ilg'amas holda erib, chinni-ning yaltirashi va oqligini ta'minlovchi shisha modda hosil qiladi. Odatda, xo'jalik-maishiy chinni tarkibidagi bu shishaning miqdori 40–50% gacha boradi. Kvars esa yuqori harorat ta'sirida tridimit nomi shaklga o'tadi. Albatta, massa tarkibida oz miqdorda bo'shliq va havo bo'ladi.

Shunday qilib, xo'jalik-maishiy chinni tarkibiga mul'ti va tridimit mineralari, shisha va havo kiradi. Chinni tarkibiga kiruvchi xomashyolar nisbatining buzilishi bilan bu moddalarning o'zaro miqdori ham o'zgaradi.

5.4. CHINNING HALQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI

Respublikamizning ko'pgina zavodlari, shu jumladan, Toshkent va Samarqand chinni zavodlari muhandislari chinni asosida koshinlar yasash va shu bilan marmarosh va granit plitalarining o'rmini bosish ustida ilmiy tadqiqotlar olib bormoqdalar. Stalashitirilgan chinni massasi asosida podshipnik, radiator, siklon, favvora, haykalcha, mozaika, panno va boshqa detallar yasash mumkin.

Aholining chinni buyumlarga bo'lgan ehtiyoji borgan sari qondirilmoqda. Toshkent, Samarqand va Qurasoy chinni korxonalarda ishlab chiqarilayotgan buyumlarning turi 50 dan oshdi, ularning sifati ham yaxshilamb bormoqda.

Chinnisozlik xomashyosi alohida oppoq tusli loy-kaolin bilan dala shpati va kvartsning qorishmasidan iborat. Chinnidan yasalgan idishlar maxsus o'choqlarda juda baland haroratta qizdirib toblanadi.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan chinni buyumlarda miliy bezaklar, an'anaviy naqshlar, halq san'atkorining ijodi yanada ko'proq aks ettirilishi maqsadga muvofiqdir.

Toshkentlik olimlar tomonidan yaratilgan yangi fosforitli chinni buyumlarning tarkibi esa boshqacharoq. Ularning tarkibiga mul'ti, anorit, apatit kabi mineralar va shisha kiradi. Ba'zi vaqtlarda tayyor buyum tarkibida vitloktit nomi mineral ham uchraydi. Yumshoq chinni-ning tayyor mahsulotlarida mul'ti mineral uchramaydi. Ularning tarkibida shisha moddasi juda ko'p miqdordagi bo'ladi. Bu esa o'z navbatida bunday buyumlarning oqligi va shaffoligini oshiradi.

Bunday chinni tarkibiga fosforit birkamalar kiritilsa, u holda shisha moddasi bilan bir qatorda anorit va krisobalit mineralari hosil bo'ladi. Sing'li oq, sopoli zich va uyushib qolgan bo'lib, suv va gazni o'tkazmaydi.

mustahkam, issiqlik va kimyoviy moddalar ta'siriga chidamlidir. Chinnidan yasalgan mahsulotlar qurilish, texnika va xo'jalikda katta ahamiyatga ega. Qurilishda asosan, sanitariya chinnisidan tayyorlangan buyumlar ishlatiladi. Ular mustahkamligi, kimyoviy turg'un va issiq-sovuqqa bardoshliligi bilan alohida ajralib turadi.

Texnikada qo'llaniladigan chinnilarga yuqori va past vol'ti izolatlar kiradi. Ulardan birinchisi chastotasi 50 gerts, kuchlanishi esa 1 kilovoltadan yuqori bo'lgan sanoat elektr tokini uzatishda qo'llaniladi. Ikkinchi tur izolatlar xo'jalikda kuchlanish 500 volt dan oshmaydigan elektr tokini uzatishda ishlatilib, o'rnatiluvchi izolatlar deb ataladi.

Glinozvomi chinni nomi bilan ataluvchi massadan texnikada o'ta mustahkam pokritsika, quvur, radioantennalarining izolatlari, yuqori vol'ti o'lkazuvchan izolatlar, shuningdek, metallokeramika mahsulotlari olinadi. Keyingi yillarda chinni mahsulotlarining halq xo'jaligidagi ahamiyati yanada o'rishi mo'ljallanmoqda. Yaponiyada avtomobillarning zang olinmas va mustahkam motorining kobig'i chinnidan yasaldi va sinovdan muvaffaqiyatli o'tdi.

Chinni uy-ruzg'or buyumi bo'lgina qolmay, balki san'at asari hamdir. Shu sababli chinnisoz ijodkorlar — rassom va haykaltaroshlar ko'proq izlanishlari lozim. Bu o'z navbatida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarining turini ko'paytirishga hamda katta talab bilan xarid qilinishiga olib keladi.

Korxonalarining to'la quvvarda ishlashi va mahsulot sifatini yanada yaxshilash, ularning tannaxrini arzonlashtirish uchun yuqori sifatlil xomashyo kerak. Angren shahri va Qoraqalpog'iston kaolininga, Birob, Chiyali va Ilonsoy dala shpati va kvartsiga, Buxoro oq qum va fosforitlarga juda boy. Respublikamizda vollaistonit va alyaskit kabi chinni xomashyolari yetarlicha.

Chinni buyumlarni qoliplash uchun ishlatiladigan gipsni Angren keramika kombinati yoki Ohangaron sement zavodida tayyorlash mumkin. Shunga qaramay kaolin bilan oq tuproq Ukrainaning Drukovka rayonidan, pigment Kareliyaning Chupa rayonidan, gips Samara shahridan keltirilmoqda.

Olimlar nozik chinni buyumi hamda yodgorliklarni tayyorlash uchun kerakli massa va bo'yoqlarning yangi turlarini topishlari, muhit ta'siriga chidamli sirlarini ishlab chiqarishga izchillilik bilan joriy qilishlari zarur.

Toshkent kimyo-texnologiya institutining olimlari tomonidan yaratilgan past haroratda sopolagi pishuvchi fosforitli chinni massani izchillilik bilan ishlab chiqarish lozim. Bu o'z navbatida katta miqdordagi yoqilg'i va xomashyoni tejash, kuydirish pechlarining uzluksiz ta'mirlash muddatini keskin uzaytirish imkoniyatini bergan bo'lar edi.

O'zbekiston chinmisozlari zamondoshlarimizning yuksak talablarga ijodiy mehnatlari bilan javob berib, turmushimiz ravnaqiga o'zlarining munosib hissalarini qo'shmoqdalar. Ular bundan keyin ham chinmisozlikni har jihatdan takomillashirib bormoqdalar.

Tayanch so'z va iboralar

Chinni — kaolin, o'tga chidamli tuproq, dala shpati va qumdan tashkil topgan, termik ishlov berilgan, zich, mustahkam, kimyoviy va boshqa muhitlarga bardoshli bo'lgan material.

Qattiq chinni — tarkibiga uch turi xomashyo-kaolin va gilituproq, dala shpati va kvarts kiradi. Bunday tarkibdagi massa sopolagi 1350°C li harorada zichlashadi.

Yumshoq chinni — buyumlar tarkibiga kaolin, kvarts va ko'proq miqdorda dala shpati, suyak kuli, gilituproq kiradi. Bunday chinni sopolagi 1250–1280°C haroratida pishadi.

Chinning asosiy xususiyatlari — na'isligi, tiniq rangli bo'lishi, jarang-tiligi, toshlardek pishiqligi, suv shimmasligi va jilvanishi.

Chinmisozlik tartibi — xitoyliklar ixtirosidan to o'zbekistonlik chinmisozlarga bosib o'tilgan uzoq, mashaqqatli va faxri yo'l.

Kvarts — chinni massasi tarkibida pishish haroratini kamaytiruvchi, mustahkamlikni oshiruvchi komponent sifatida ishlatiladi.

Sinov savollari

1. Chinning qisqacha yaratilish tartibi haqida nimalarni bilasiz?
2. Chinning qanday turlari mavjud va tarkibiy qismlari qanday farqlanadi?
3. Chinni ishlab chiqarish jarayonining tizimini keltiring.
4. Chinning asosiy xususiyatlari nimalardan iborat va ular qanday aniqlanadi?
5. Qattiq va yumshoq chinnilarning asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Chinni olishda ishlatiladigan kaolin moddasining asosiy kontlari qaysi mamlakarda joylashgan?
7. Angren kaolini haqida qanday ma'lumotlarga egasiz?
8. «Kaolin-dala shpati-kremnezyom» diagrammasini chizib bering.
9. Chinning xalq xo'jaligidagi ahamiyati haqida gapirib bering.
10. Chinni mahsulotlari O'zbekiston hududidagi qaysi korxonalarda chiqariladi?

IKKINCHI QISM

NOAN'ANAVIY KERAMIKA

I BOB. TEXNIK KERAMIKA

(yuqori olovbardosh oksidli keramika, silikat va aluminosilikatli keramika, titanatli, ferritli, karbidli, nitridli, boridli yoki siltsidli keramika, elektr izolator va boshqalar)

Texnik keramika buyumlari deb, alohida xususiyatga ega bo'lgan, sun'iy ravishda kimyoviy sintez qilish usulida olingan materiallarga aytiladi. Bunday materiallarni ishlab chiqarish uchun asosan, sun'iy holdagi, kimyoviy toza materiallar, ya'ni aluminiiy, magniiy, kalsiiy, sirkoniy, vanadiy va boshqa elementlarning oksidlari, silikatlar, kislorodsiz birkamalar va boshqalar ishlatiladi.

Texnik keramika buyumlari keng ko'lamda ishlatiladigan materiallar bo'lib, ularga elektron texnika buyumlari, radiotexnika materiallari va boshqalar kiradi.

Texnik keramika buyumlarini pishirish harorati birmuncha yuqori. Buyumlarning hajmi kichik, ommaviy tarzda ishlab chiqarilmaganligi sababli ular toza holdagi kimyoviy oksidlardan, birkamalardan olinadi. Ishlatilish sohasiga ko'ra, ularning tarkibi, pishirilish harorati va xususiyatlari turlicha bo'ladi.

«Texnik keramika» atamasi ma'lum sharoitda issiqlik berish yo'li bilan sun'iy ravishda olingan, alohida xossalarga ega bo'lgan materiallarga tegishi bo'lib, ular davriy sistemaga kirgan barcha element, oksid va moddalar asosida olinishi hamda turli kimyoviy, fazaviy tarkibga ega bo'lishlari mumkin.

1.1. TEXNIK KERAMIKANING ASOSIY TURLARI

Texnik keramikaning asosiy turlari va qo'llaniladigan sohalari haqida bog'liq asosiy V.I. Balkevich ma'lumotlariga asosan keltiramiz.

Olti sinfga ajratilgan texnik keramika qatoriga quyidagilar kiradi (15-jadval):

1. olovbardosh oksidli keramika;
2. silikat va aluminosilikat asosidagi keramika;
3. spinelli keramika;

Texnik keramikaning asosiy turlari

Texnik keramika sinfi	Texnik keramikaning turi	Qo'llanilishi
1	2	3
I. Yugori olovbardosh oksidli keramika (oksidli keramika)	1. Aluminiiy oksidli keramika (korundli keramika)	Olovbardosh mahsulot, vakuumli texnika, konstruktsion detallar, kimyoviy turg'un va elektrizolatsiya mahsulotlari
	2. Sirkoniyl oksidli keramika	Olovbardosh mahsulot, konstruktsion keramika
	3. Berilliy oksidli keramika	Yadro energiyasi, radioelektronika
	4. Magniyl oksidli keramika	Olovbardosh, kimyoviy turg'un mahsulot
	5. Kalsiy oksidli keramika	Olovbardosh, kimyoviy turg'un mahsulot
	6. Toriy oksidli keramika	Olovbardosh mahsulot, yadro energiyasi
	7. Uran oksidli keramika	Yadro energiyasi
II. Silikat va aluminosilikat asosidagi keramika	1. Mullitli va mullitkorundli keramika	Elektronika va radiotexnika
	2. Klinotsistat keramika	Vakuumli radio va elektrotexnika
	3. Forsteritli keramika	Vakuum texnikasi
	4. Kordieritli keramika	Elektrotexnika
	5. Sirkonli keramika	Elektr va radiotexnika
	6. Selizianli keramika	Radiotexnika
	7. Litniyl keramika	Radiotexnika
	8. Vollastonitli keramika	Radiotexnika
III. Titan oksidli, titanit, sirkonit va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan keramika	1. Titan oksidli keramika	Kondensatorli keramika, radiotexnika
	2. Titanatli keramika	Kondensatorli va piezoelektrik keramika, radiotexnika
	3. Sirkonat, niobat va boshqa piezoelektrik xossalari keramika	Kondensatorli va piezoelektrik keramika, radiotexnika

1	2	3
IV. Shipinelli keramika	1. Magnezitli shipinell	Olovbardosh mahsulot, elektrvakuumli va radiotexnika buyumlari
	2. Ferrosipinell	Elektronika va radiotexnika
V. Qiyin eruvchan kislordsiz moddalar asosidagi keramika	1. Karbidlar 2. Nitridlar 3. Boridlar 4. Silitsidlar	Olovbardosh mahsulot, elektr qizdirgichlar, konstruktsion detallar
VI. Keramik-metall material keramika		Konstruktsion detallar, olovbardosh mahsulot

4. titan oksidli, titanat, sirkonat va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan keramika;

5. qiyin eruvchan kislordsiz moddalar asosidagi keramika;

6. keramik-metall materiallar — kermetlar.

Tog' jinslarining nurashi quyosh, suv va keskin harorat farqlari ta'sirida, kimyoviy parchalanishi esa suv va karbon kislotasini dala shpatiga ta'siri bilan sodir bo'ladi, buning natijasida kaolinit deb ataluvchi suvi aluminosilikat minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'ladi.

Asosan, kaolinitdan tashkil topgan tuproqlar kaolinar deyiladi, kaolinar zarrachalarning o'lchami 0,01 mm dan kichik bo'ladi. Ushbu tuproqlar quydirilgandan so'ng oq rangini saqlab qoladi. Kaolinar birlamchi tuproqlarga taalluqlidir. Yangi joylarga tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotlarni, yomg'ir yoki qor suvlari, muzliklar, shamollar orqali kelib to'planishdan hosil bo'lgan barcha tuproqlar ikkilamchi tuproqlar deb hisoblanadi. Ikkilamchi tuproqlar-kvars, ohaktosh, gipsosh, magniyl va temir birikmalari, organik birikmalar va ular xususiyatiga ta'sir ko'rsatuvchi boshqa moddalardan tashkil topadi.

Kam miqdorda aralashmalari mavjud bo'lgan tuproqlar olovbardosh tuproqlar deb, ko'plab miqdorda aralashmalari bo'lgan tuproqlar esa, oson eruvchi oddiy tuproqlar deb yuritiladi. Kaolinar chinni va fayans buyumlari tayyorlashda qo'llaniladi; Olovbardosh tuproqlar sopol quvurlar va terrakota buyumlari tayyorlash uchun qo'llaniladi; oson eruvchan tuproqlar keramzi, kulochilik hamda g'isht cherepisa buyumlari tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Kaolinitli tuproqlardan tashqari, tabiatda silikatli jinslarni yugori namlik sharoitida nurashi natijasida hosil bo'luvchi gidrosilyudali tuproqlar hamda tufflar, vulqon kullari va boshqalarning nurashidan hosil bo'luvchi ben-tonilar uchraydi.

Gidrosilyudali oson eruvchi tuproqlar qurilish keramikasi ishlab

chiqarishda, bentonitli tuproqlar esa chinni buyumlar tayyorlashda, bug'lashda yuvib tushiruvchi eritmalar, temir rudalarini boyitishda, suyuqliklarni tindirishda keng qo'llaniladi.

Tuproq xomashyolari quyidagicha tasniflanadi: kimyoviy-mineralogik tarkibga ko'ra — kaolinitli, montmorillonitli, gidrosilyudatli tuproqlar; maqsadiga ko'ra — g'ishtga, keramzitga, chinni fayansga oid; boshqa olovbardoshlik xususiyatiga ko'ra — 1580°C dan ortiq olovbardoshlikka ega bo'lgan; 1350–1580°C gacha bardosh beruvchi qiyin eruvchilar hamda 1350°C gacha bardosh beruvchi oson suyuqlanuvchilarga bo'linadi. Boshqa ba'zi atomatlarga ko'ra tuproq xomashyolari RSTUz 25100–95 ga muvofiq tasniflanadi.

1.2. TEXNIK KERAMIKA MAHSULOTLARINING XOSSALARI

Texnik keramika mahsulotlarini 14 va undan ko'p turlarga ajratishga oid tasnif ham mavjud. Bu xususiyati moddalar haqida qisqacha ma'lumot quyida beriladi:

1. Monoksidli yugori o'tga chidamli va radiotexnikaga oid materiallar yoki toza oksidli keramika. Ular elektrotexnika va zo'rg'a suyuqlanuvchan material va buyumlar olishda qo'l keladi. α - Al_2O_3 , BeO , MgO , CaO , ZrO_2 , ThO_2 , YO_2 va boshqalar shu turkumga kiradi. Raketa va snaryadlarning qismlarini yasashda keng ishlatiladi.

2. Yugori glinozoyomli texnik keramika. Ular Al_2O_3 – SiO_2 , VaO – Al_2O_3 – SiO_2 boshqa sistemalar asosida olinadi. Mullit Al_2O_3 · 2SiO_2 , selzian — BaOAl_2O_3 · 2SiO_2 kabi sun'iy fazalar guruh materiallari qatoriga kiradi. Ulardan ultrachinni, simsiz qashilik (izolator), avia va avtoizolatorlarning materiallari, radio va elektron texnikasi detallari yasaliadi.

3. Magnetzilli naftis keramika buyumlari. Ular klinkenstatit — MgO · SiO_2 , kordierit — $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$, forsterit — $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ kabi moddalar asosida yasaliadi.

4. Titan va titanatlar asosidagi keramika. Ular VaOTiO_2 , VaOZrO_2 kabi sun'iy kimyoviy birlikmalar asosida olinadi va elektron asboblarning bo'laklarini yasashga sarf etiladi. Bunday moddalar soni kundan-kunga ko'payib, sifati esa talab darajasida oshib bormoqda.

5. Magnetzilli keramika. FeOAl_2O_3 , FeOFc_2O_3 , MgOFc_2O_3 kabi shpinellar asosida olinadi va registratsiya qiluvchi magnitli sistemalar, yuqori chastotali mikroto'lqinli asboblari yasash uchun sarflanadi.

6. Yugori haroratda zo'rg'a suyuqlanuvchan kislorodsiz materiallar. Ularga karbidlar — TiC va SiC , nitridlar — BN va Si_3N_4 , boridlar — TiB , va ZrB_2 , silitsidlar — MOCl_2 va ZrSi_2 kiradi. Ular asosida elektr istigich, abraziv buyum kabilar ko'plab ishlab chiqariladi.

7. Kernitlar. Ular mashinasozlik sanoati detallarini yasash, olovbardosh uskuna olishda qo'l keladi.

8. Qotishmalar. Metall va keramika qotishmalari asosida texnika qismlari va detallari olinadi.

9. O'tga chidamli tombop qismlar. Plyonkalar ishlab chiqarishda, materiallarni oksidlanishdan saqlash, issiq gazlar ta'siridagi eroziyalarga chidamlilik maqsadlariga xizmat qiladi.

10. Yadro yoqilg'isi. UO_2 asosidagi qism va detallar olishda asqoradi.

11. Monokristallar. Ularga lazerlar, mazerlar, qimmatbaho toshlar, lyuminoforlar, kesuvchi instrumentlar hamda nur filtrlari kiradi.

12. Molekulyar elaklar. Ular tabiiy scollitlarga juda o'xshash bo'lib, molekulyar maydalkidagi turlari moddalarni ajratish uchun xizmat qiladi.

13. Pirokeram mahsulotlari. Ular raketa qismlari, boshqaruvchi snaryadlar kabi muhim detallarni yasashda keng qo'llaniladi.

14. Keramikadan yasalgan o'ta yugori elektr o'tkazuvchilar. Ulardan foydali ish ko'effitsienti juda yugori bo'lgan o'tkazgichlar yasaliadi.

Turli sinflardagi instrumental mahsulotlarning xona haroratidagi xossalari

Xossa	Tez-kesar po'lat	Qattiq qotishma	Oksidli va qo'shma keramika	Nitridli keramika	Kubli BN	Poli-kristall olimos
Solishtirma og'irligi, g/sm ³	8,0–9,0	6,0–15,0	3,9–4,4	3,2–3,8	3,12	3,5
Qattiqligi Vickers	700–900	1200–1800	1450–2100	1350–1600	3500	5000
bo'yicha, HV						
Mushtakantligi MPa:						
egilganda	2500–4000	1300–3200	400–800	600–900	500–800	600–1100
sigilganda	2800–3800	3500–6000	3500–5500	3000–4000	—	7600
Egiluvchanlik moduli, GPa	260–300	470–650	300–450	280–320	680	840
Istiqbollikdan kengayish ko'effitsienti, ($\alpha \cdot 10^6$) K ⁻¹	9–12	4,6–7,5	5,5–8,0	3,0–3,3	—	—
Istiqbollik ko'effitsienti, B/(mK)	15–48	20–80	10–38	20–35	—	—

Keyingi yillarda texnik keramika mahsulotlari o'ta yuqori olovbardosh va kimyoviy turg'unlikka ega bo'lgan kimyoviy birlikmalar asosida olinib boshlandi.

Bunday mahsulotlar qatoriga birinchi navbarda aluminii oksidi $-Al_2O_3$, kremniy nitridi $-Si_3N_4$, $-Si-Me-O-N$ sistemasida hosil bo'luvchi va silon nomi bilan ataluvchi oksinitridli fazalar kiradi.

Bunday qlyin eruvchan nometal va metallimon moddalarning kimyoviy formulasi hamda strukturasi qoid materiallar, ularni boshqa sinfdagi materiallar bilan taqqoslash 16-jadvalda berilgan.

Ularining tuzilishi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- 1 - yuqori zichlikka ega bo'lishi;
- 2 - fazalararo va bo'lakchalaro chegaralarning mustahkam bo'lishi;
- 3 - strukturaga kiruvchi bo'lakchalarning yuqori dispers bo'lishi va mahsulot tarkibida bir turga joylashgan bo'lishi;
- 4 - defektlar o'ichamining kichik bo'lishi;
- 5 - yuqori qattqlik va boshqa spetsifik xususiyatlarni o'ziga joylashtirishi.

Texnik keramika mahsulotlarining xossa-xususiyatlari talab darajasida bo'lishi kerak. Quyida keltirilgan 17-jadvalda beriluvchi oksidli materiallarning namunaviy xossalari hamda zichliklari berilgan.

17-jadval
Kuydirilgan BeO oksididan turli usullarda tayyorlangan buyumlarining xossalari

Shakllash usuli	Kuydirish	
	g/sm ³	%
Suvli shlikerdan kuyish	2,7-85	90
Chlo'zish	2,85-2,9	95
Quruq usulda jipslash	2,9-2,95	97
Bosim ostida kuyish	2,9-2,95	97-98
Issiq usulda jipslash	3-3,01	99

Jadvaldan ko'rinib turlibidiki, ularning g'ovakligi kam va zichligi yuqori. Korundli materiallar uchun g'ovaklik 2-5,7% atrofida. BeO zichligi esa shakllash usuliga ko'ra 90-99% atrofida bo'ladi. Ulardan stratik egilishga bo'lgan mustahkamlik yuqori bo'lib, u bir kvadrat sm yuzaga hisoblanganda 3600-4600 kg ni tashkil etadi.

Texnik keramika mahsulotlarining xossalari maksimal pishish haroratiga bog'liq. Haroratning ko'tarilishi bilan xossa ko'rsatkichlari ortadi. Massa tarkibiga qo'shimchalar kiritish va shu orqali kuydirish darajasini oshirish mumkin (18-jadval).

18-jadval
Sintetik mulitining pishish haroratiga ba'zi qo'shimchalarning ta'siri

Qo'shimcha	Og'irlik bo'yicha qo'shimcha miqdori, %	Pishish harorati, °C	Pishish oraliqi, grad.	Pishish haroratining pasayishi, grad.
Qo'shimchasiz	-	1590	100-150	-
MgO	1	1510	110	80
	2	1450	70	140
CaO	1	1520	110	70
	2	1470	70	120
MgO+CaO	2	1410	70	180
MnO	1	1520	110	70
	2	1470	100	120

Shu yo'l bilan sintetik mulit olish uchun 1590°C mayjud bo'lgan ko'rsatkichlarni 1470°C li haroratda ham olsa bo'ladi.

1.3. TEXNIK KERAMIKA MAHSULOTLARINING ISHLATILISHI

Texnik keramika mahsulotlarining ishlatilishi Ukraina Fanlar Akademiyasi qoshidagi «Materialshunoslik muammolari» instituti olimlari taqdim etgan xususiyatiga ko'ra texnik keramika buyumlarini xossalari, ishlatilishi va xomashyosiga ko'ra 8 turga bo'lgan ma'qul (19-jadval):

1. Elektr keramika;
2. Magnitli keramika;
3. Optik keramika;
4. Xemokeramika;
5. Biokeramika;
6. Issiqlik keramikasi;
7. Mexanokeramika;
8. Yadro keramikasi.

Xomashyo sifatida tarkibida organik atalashmalar (bitumli slaneslar) yoki karbonatlar (mergelli tuproq) bo'lgan massus loy ishlatiladi. Yonuvchi qo'shimchalar (yog'och qirindisi, ko'mir kukuni) loyga nisbatan 20% lar atrofida qo'shiladi. Keyingi vaqtlarda olovbardosh materiallar olish uchun nitridlar, borlar va karbidlardan foydalanilmoqda. Bu moddalar suyuqlanish haroratlari yuqoriligi (4000°C gacha) bilan ifodalaniadi.

Ko'pik diatomit buyumlar. Trepel yoki diatomit quritilib, so'ng maydalanib qaynayadi. Suv bilan qaymoqsimon qorishma tayyorlangandan keyin, unga ko'piruvchi moddalardan sovun, yelimak (ko'piruvchi iltiz) yoki kamifol yelimi eritmasi qo'shiladi.

19-jadval
Texnik keramika buyumlarining xossalari va ishlatilishi

Keramikaning funktsional turi	Ishlatiladigan xossalari	Qo'llanilishi	Ishlatiladigan moddalar
Elektr keramika	Elektr o'tkazuvchanlik, elektr izolatsiyasi, dielektrik va piezoelektrik xossalari	Integral sxemalar, kondensatorlar, vibratorlar, o't oltirgichlar, isituvchilar, termistorlar, tranzistorlar, filtrlar, quyosh batareyalari, qattiq elektrolitlar	
Magnit keramika	Magnit xossalari	Magnit yozuvchi boshi, magnit qayuvchilar, magnitlar	Magnit yumshoq va qattiq feritlar
Optik keramika	Shaffoflik, polyarizatsiya flyuoresseatsiya	Yugori bosimli lampalar, IR-shaftlar o'yinchi lazer materiallari, yong'irlik o'tkazuvchilar, optik xotira elementlari, displey ekranlari, modulyatorlar	
Xemokeramika	Absorbsion va adsorbsion xususiyatlar, katalitik faollik, yemirilishga bardoshlik	Sorbentlar, katalizatorlar va ularni tashuvchilar, elektrolitlar (masalan, yodliq elementlari), gazlarning namlik datchiklari, kimyoviy reaktorlarning elementlari	
Biokeramika	Biologik moslashuvlik, biocentrirlashga bardoshlik	Tish va bo'g'inlarning protezlari	Oksidlar tizimi
Issiqlik keramikasi	Issiqlikka bo'lgan muqimlik, issiqlikka bardoshlik, olovbardoshlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik sig'imi, issiqlikdan kengayishi koef.	O'tiga chidamli issiqlik quvurlari, yugori haroratli reaktorlarning linovokasi, metallargiya uchun elektrolitlar, issiqlik almashuvchilar, issiqlik linovokasi	
Mexanik keramika	Qattiqlik, mustahkamlik, qayishsizlik moduli, qayishsizlikning buzilishi, ishgahatlashga bardoshlik, triborezant xossa, issiqlikka bardoshlik, issiqlikdan kengayish koefitsientini	Issiqlik dargahatli keramikasi, zichlashtiruvchi analfitsion va fraksiya keramika, kesuvchi asboblar, jipslash va ishlashga bardoshli detalalar	
Yadro keramikasi	Kritik haroratda, issiqlikka bo'lgan muqimlik, meylharakatni qamrab olish, olovbardoshlik, radiatsionlik	Yadro yodg'irlar, uzaklarning fuarokasi, ekranlash materiallari, murakkab yutuqchilar, meylharakatni yutuqchilar	

Qayvmoqsimon qorishma qoliplarga solinadi va 2-4 kun davomida quritilgandan so'ng 900-1000°C haroratda pishiriladi. Bunday buyumlar issiq uskuna va quvurlarning issiqligini saqlash maqsadida ishlatiladi.

1.4. TEXNIK KERAMIKA MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQARISH

Texnik keramika mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi ko'p qirali. Unda an'anaviy keramika texnologiyasi ham va noan'anaviy texnologiyalar ham keng o'rin olgan. Bunday mahsulotlarni olishda ko'proq xomashyo sifatida kukunsimon materiallar olish, ularni dipigirlash, qo'shimcha kompaktlash va pishirish muhim jarayonlar hisoblanadi.

Instrument sifatida qo'llanuvchi keramika materiallarini olishda uch turli texnologik jarayonlar qo'llaniladi (20-jadval).

1. Aralashma tayyorlash, sovuq jipslash va kuydirish.
2. Aralashma tayyorlash, issiq jipslash va kuydirish.
3. Aralashma tayyorlash, issiq izostatik jipslash va kuydirish.

Birinchi usul qo'llanilganda tannarxi arzon, sifati esa pastroq mahsulotlar olinadi. Ularning g'ovakligi 2% atrofida bo'ladi.

Ikkinchi usul qo'llanilganda g'ovakligi 0,5% atrofida bo'lgan mahsulotlarning yugori mahsulot hosil bo'ladi.

Uchinchi usul ham yugori ko'rsatkichlarni beradi, ammo murakkab va qimmatbaho elektr pechini talab qiladi. Pech ichidagi gaz bosimining miqdori 100 MPa dan yugori bo'lishligi esa mahsulot tannarxining oshib ketishiga olib keladi.

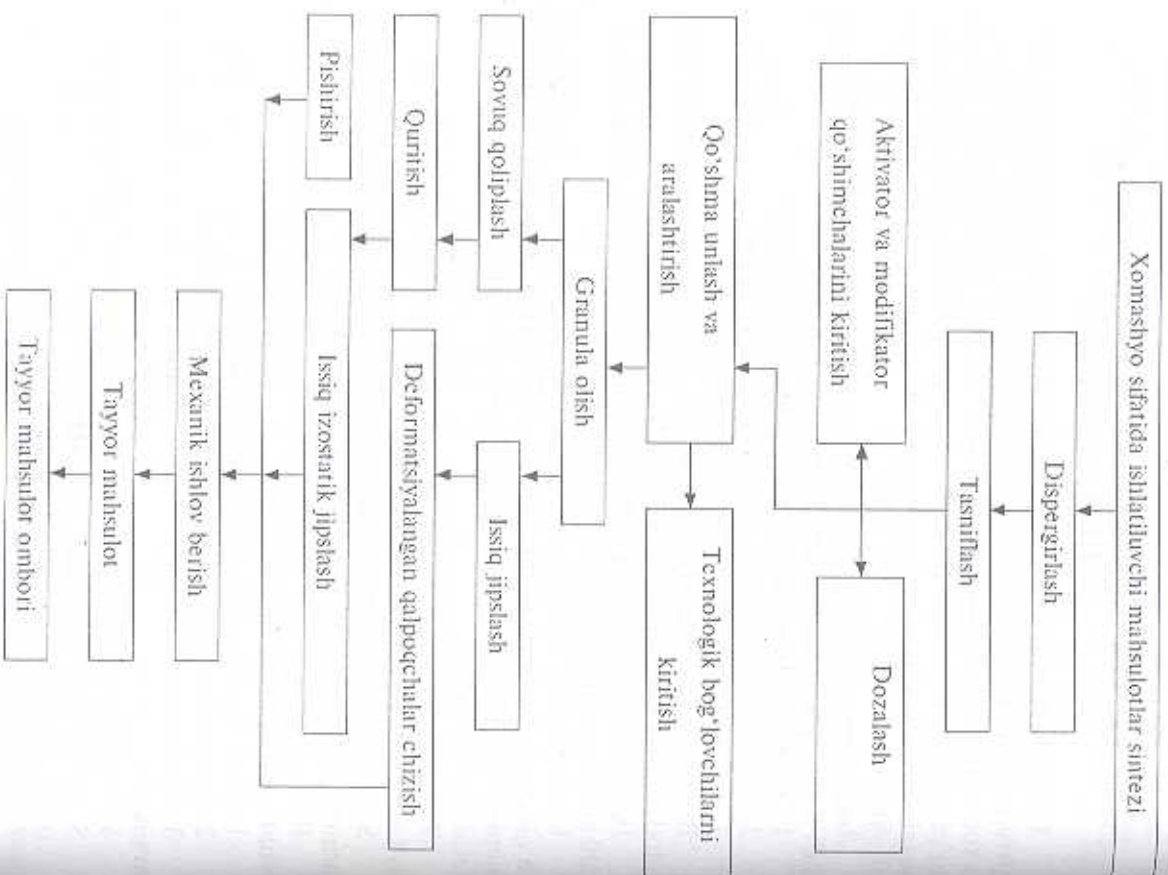
Texnik keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi birinchi operatsiya xomashyoni maydalashga oiddir.

Sharti yoki vibratsion tegirmonda maydalangan xomashyo zarraclalarining o'ichami 1-3 mkm atrofida bo'lishi kerak.

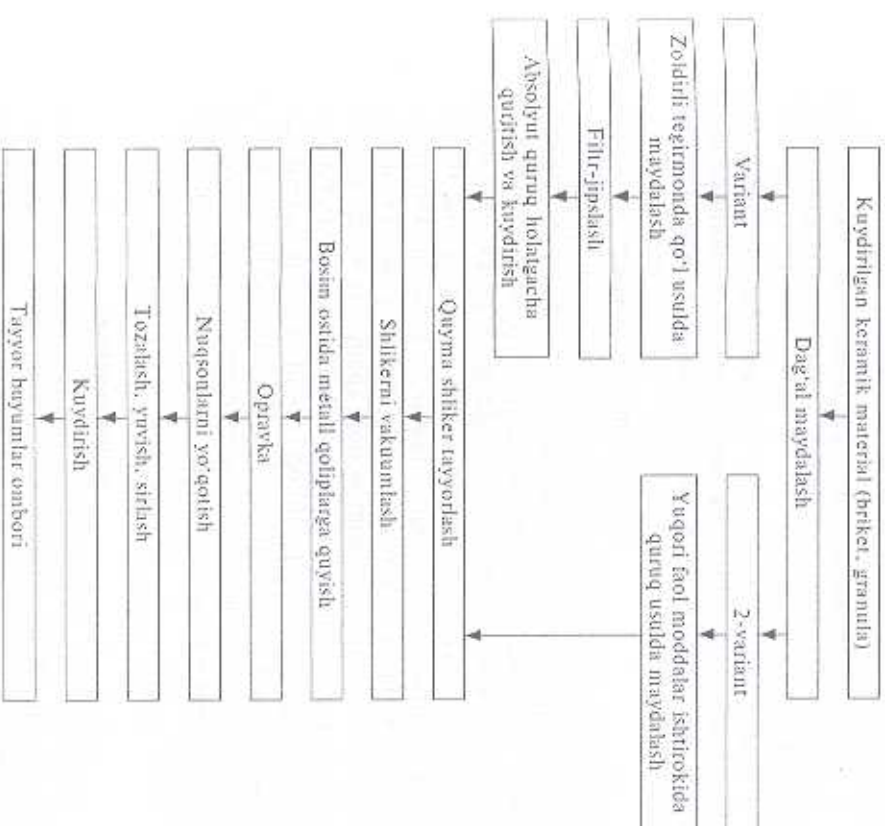
Ikkinchi yirik jarayon buyumlarini qoliplashga oid. Bu yerda asosan, 8 usulda qoliplash mavjud:

1. Suvi suspensiyani gipsli shakllarga quyish.
2. Turli variantlarda kukunsimon massalarni jipslash.
3. Plastifikator qo'shingan massalarni jipslash va yarim mahsulotlarini yo'rish.
4. Plastifikator qo'shingan issiq shlikerni bosim ostida qoliplarga quyish.
5. Plastifikator qo'shingan massalarni cho'zish.
6. Yugori haroratda g'rafilni qoliplarda jipslash.
7. Suvi yoki organikali shlikerni plyonka holatida kuydirish.
8. Issiq parafinli shlikerni qotirish va hokazo.

Instrument sifatida qo'llanuvchi keramik materiallarni olish texnologik chizmasi



Bosim ostida buyumlarni quyish texnologik jarayonlarining prinsipial tizimi



Kuydirish jarayoni ham eng asosiy vazifalardan biridir. U bir nechta bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- 1-bosqich 20–150°C – parafin erib moddaga singadi. Parafin bunday sharoitda parchalanmaydi.
- 2-bosqich 150–300°C – parafin kuyadi va intensiv parchalanadi.
- 3-bosqich 300–400°C – uglerodli qoldiq butunlay yonib, buyum markazidagi parafin parchalanadi.
- 4-bosqich 400–(900–1200°C) – uglerod butunlay uchib chiqib ketadi va buyum sopolagi yetiladi. Bu harorat oksidli va yuqori glikozomli massalar uchun 1100–1200°C ni, sitratli massa uchun 900°C ni tashkil etadi.

Tayanch so'z va iboralar

Texnik keramika, elektron texnika buyumlari, radiotexnika materiallari, loy tuproqli xomashyo, sanitar-texnik, chinni va fayans buyumlari, maxsus keramika (kislotalardosh, olovbardosh), olovbardosh oksidli keramika, silikat va aluminosilikat asosidagi keramika, titan oksidli, titanat, sirkonat va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan keramika, shpinelli keramika, qiyin eruvchan kislorodsiz moddalar asosidagi keramika, keramik-metallic materiallar – kermellar, olovbardosh g'isht, kremnezyom (dinas va kvarts), aluminosilikat (yarimnordon, shamot va ko'pgilnozyomli), magnezit (magnezit, dolomit, forsterit va shpinel), xromit (xromit, xromomagnezit va magnezitoxromit), sirkon (sirkon va sirkon oksidi), karbon (koks va grafit), oksid va kislorodsiz o'tga chidamli moddalar, organik aralashmalar (bitumli slaneslar), karbonatlar (margelli tuproq) maxsus loy, yonuvchi qo'shimchalar (yog'och qirindisi, ko'mir kukuni), nitridlar, boridlar, karbidlar.

Sinov savollari

1. Texnik keramika buyumlariga qanday materiallar va buyumlar kiradi?
2. Loytuproqli xomashyodan qanday buyumlar tayyorlanadi?
3. Olti sinfga ajratilgan texnik keramika qatoriga va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan qanqqa materiallar kiradi?
4. Texnik keramikaning maxsus turlariga qanqqa buyumlar kiradi?
5. Texnik keramika mahsulotlarining turi hamda olish usullarining ko'p bo'lishiga qanqamay ularni bir sinfga birlitiruvchi belgilari qatoriga qaysilar kiradi?
6. Olovbardosh g'isht nechta katta guruhga bo'linadi?
7. An'anaviy keramika texnologiyasi va no'an'anaviy texnologiyalarning farqi qanqaga?
8. Instrument sifatida qo'llanuvchi keramika materiallarini olishda nechta turlar texnologik jarayonlar qo'llaniladi?

II BOB. SANITAR-TEXNIK KERAMIKA

Sanitar-texnik keramika uchga bo'linadi: fayansli, yarimechini va chinnili. Fayans buyumlar suyuqlik va gazlarni o'tkazmasligi uchun sirlanadi. Sirlanish gigiena maqsadlariga ham muvofiq.

Keramika sanitar-texnik buyumlarga: rakovinalar, unitazlar, baklar, quvurlar, laboratoriyada ishlatiladigan idishlar, elektr izolatorlar va boshqalar kiradi.

Sanitar-texnik keramika oq loydan olinadi. Loytuproqli xomashyodan devorboq, sanitar-texnik, chinni va fayans buyumlari, maxsus keramika (kislotalardosh, olovbardosh), shuningdek, elektr hamda radiotexnika va boshqa sohalarida qo'llaniluvchi buyumlar tayyorlanadi.

O'zbekistonda binolarga pardoz berish qadim zamondan beri bo'lgan. Xalq ustalari hamda olimlari rangdor qilib sirlangan gulli sopolning badiiy jihatdan g'oyat katta ahamiyatga ega ekanligini e'tiborga olib, sirning tarkibini topish va sopol ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirish ustida ko'p ishlar olib borildilar.

Milliy ruhda bezalgan sopol hosil qilish bu boradagi ishlarga asos qilib olingdi. Nozik, badiiy mukammal ishlangan sopol pannolar xorijdagi qurilishlarni bezab turibdi.

Ishlatilishi jarayonida ko'pgina chidaydigan va bezakli pardozlash buyumlarini keramikadan tayyorlash binolarning badiiy-memoriy ko'rinishini yaxshilaydi, ularni ekspluatatsiya qilish sarflarini kamaytiradi.

2.1. TEXNIK KERAMIKANING MAXSUS TURLARI

Keramika buyumlar yasash uchun optimal nisbatda loysimon va qum-simon zarrachalarining aralashmasi kerak bo'ladi. Yaxshi qoliplanadigan va tez quritilgan bunday aralashma «mayin» loyga shirashtiriladigan qo'shimchalar – qum, qipiq va hokazolar qo'shib tayyorlanadi.

Loyning suvda sira ho'llanmaydigan, pishirganda tosh ko'rinishidagi holatga o'tish xususiyati quyidagicha tushuntiriladi. Pishirganda loy tuzilishining o'zgarishiga sabab bo'ladigan kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi (kimyoviy bog'langanda suv chiqib ketadi, suvsiz loy oksidlariga parchalanadi va suvga chidamli yangi hamda qiyin eriydigan birikmalar vujudga keladi).

Suvsizlangan va ko'rinishi o'zgargan loy zarrachalari pishadi, bunda

ular butunlay suyuq holatga o'tmay pishadi. Pishish oson suyuqlanadigan aralashmaning suyuqlanishi hisobiga bo'ladir; bu suyuqlanma hamma massani yelimlab, sementlaydi.

Texnik keramikaning maxsus turlariga olovbardosh, kislotaga chidamli materiallar, sanitar-texnik buyumlar va boshqalar kiradi (22-jadval).

22-jadval
Texnik keramik materiallarini tatbiq etish

Vazifasi	Keramika turi	Xomashyosi	Kuydirish harorati, °C	Buyumi
Suv yutuvchanligi 0,5% dan yuqori bo'lmagan va batamom pishgan zich zarrahali buyumlar turi				
Texnik keramika				
Elektr texnika (sanoat toki va yuqori chastotali)	Multiitli, korundi, siccitli, kordieritli toza oksidi, elektr chinnisi	Tuproq, andaluzit, glinozom, dala shpati, sirkon, sirkon silikati va boshqalar	1250–1450	Izolatorlar, termoparalar uchun g'illolar vakuum bosimli katodlar, o'txonalar uchun olovbardosh qismlar
Kislota-bardosh keramika	«Toshli», kislota-bardosh chinni	Oq gillituproq va kaolin, kvarts, dala shpati, shamol, qiyin cruvchan tuproqlar	1250–1300	Kislota va ishqorlar saqlanadigan idish, kimyo korxonalar apparaturasi va boshqalar
Maishiy xo'jalik va badiiy – dekorativ keramika	Qatiq va yumshoq xo'jalik chinnisi	Oq gillituproq va kaolin, kvarts, dala shpati	1300–1450	Oshxona va choyxona idish-tovoqlari, haykatchalar va vazalar
Sanitar qurilish keramikasi buyumlari	Past harorati chinni	Tuproq, kaolin, dala shpati, kvarts qumi	1250–1300	Rakovina, unitar va boshqa buyumlar

Texnik keramika mahsulotlarining turi hamda olish usullarining ko'p bo'lishiga qaramay ularni bir sinfga birlitiruvchi belgilar mavjud. Bunday belgilar qatoriga quyidagilar kiradi:

1 – asosiy xomashyo sifatida oksid, tuz va boshqa sun'iy yo'l bilan olingan kimyoviy birlikmalar ishlatilishi.

2 – xomashyo tozaligi o'ta yuqori darajada bo'lishi.

3 – mexanikaviy va kimyoviy usullar bilan olingan xomashyoning o'ta mayda dispers bo'lakchalardan tashkil topganligi.

4 – shisha tarkibiga kiruvchi komponentlar o'ta yuqori aniqlik miqdorida tortilishi.

5 – buyumlarning qoliplanishini yaxshilash maqsadida tarkibiga plastifikatorli qo'shimmalar qo'shingan bo'lishi.

6 – kuydirish jarayoni o'ta reglamentlashirilgan va to'g'rilangan gazli sharoitda olib borilishi.

7 – ishlab chiqarish jarayonida noan'anaviy jihoz va uskunalar qo'llanilishi.

8 – ishlab chiqarishning kam tonnali miqdorida olib borilishi va hokazo.

Sanitar-texnik buyumlar va qoliplovchi koshinlar kuydirishdan keyin quyish texnologiyasi buzilishining oqibati bo'lmish quyilish «Yorilgan», massa tarkibining donachalar tarkibi bo'yicha bir jinsi emasligi, namlikning bir xil emasligi va devorhasining turli qalinlikda bo'lishi natijasida yuzaga keluvchi qiyshayishlar, mexanik shikastliklar natijasida hosil bo'lgan ezilishlar va buzilishlar, o'tga chidamli jihozlar donachalarlari orqali yuzaga keluvchi ifloslanish, sirning yopishishi (buyumlarining bir-biriga taglikka yoki kapsulaga yopishib qolishi), mushkalar (buyum yuzasida qora-qo'ng'ir rangli mayda donachalar) – ularning hammasi massada temir aralashmalari mavjudligidan paydo bo'ladi.

Pila, quvur, sanitar-texnik buyumlarining sifati, o'zhamining bir turliqi, qirralarining tekisligi zamona talablaridan bir oz orqada. Ularning reaksiya muhit ta'siriga chidamligini oshirish zarur. Sopol buyumlari ishlab chiqarishda ishlatiladigan sirlarining sifati ham yaxshilash kerak.

Fayans buyumlarining massasini yaxshilash masalasi ham kun tartibining muhim masalasidir. Bu o'rinda apatit va fosforit konsentratlarini massa tarkibiga kiritilganda fayans kuydirish harorati pasayadi, qimmatbaho dala shpati tejiladi.

2.2. KERAMIK SANITAR-TEKNIK BUYUMLAR

Sanitariya-gigiyena va mexanikaviy jihatdan chinni marmarosh va granit kabi tabiiy toshlardan yasalgan buyumlarga yaqin turishi bilan fayans va yarim chinni massasi asosida ishlab chiqarilgan mahsulotlardan ustun keladi. Fayansi keramikaning g'ovakligi yuqori va sopoli (chinnisi) butunlay pishmagan. Chinni aksincha, amaliy jihatdan g'ovaklari yo'q, sopol esa oxirigacha pishgan. Chinni suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydi va mus-

tahkamligi yuqori. Fayans buyumlar suyuqlik va gazlarni o'tkazmasligi uchun sirflanadi. Sirflanish gigiyena maqsadlariga ham muvofiqdir.

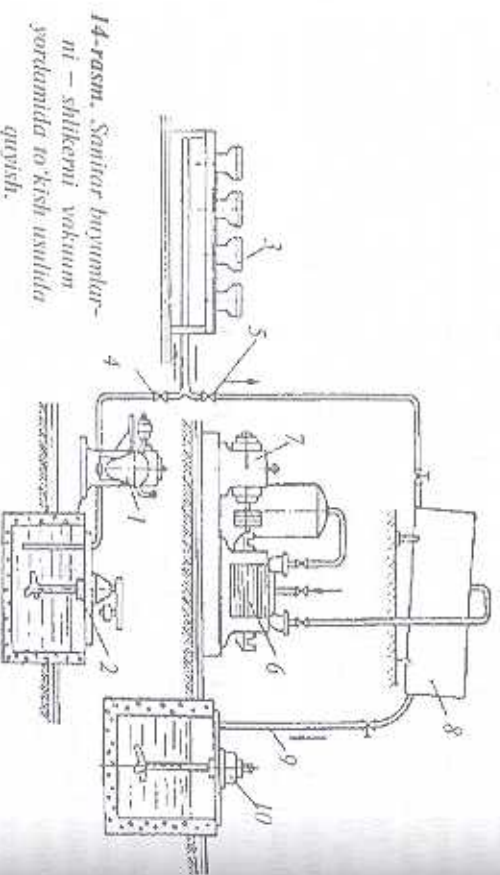
Keramik sanitariya-texnik buyumlarga quyidagilar: rakovinalar, unitazlar, baktar, quvurlar, tajribada ishlatiladigan idishlar, elektr izolatorlar va boshqalar kiradi.

Murakkab shaklga ega bo'lgan ko'pgina sopol buyumlar (chanoq, unitaz, radiator va vannalar) suyuq loy qorishmasini qolipga quyish yo'li bilan tayyorlanadi. Qolipga quyish uchun kaolin, o'tga chidamli loy, kvarts, dala shpati kabi jinslar suvda kukun holatigacha tuyiladi va elektrofit qo'shimchalari (soda, eruvchan shisha) bilan qorishtirib suyuq xomashyo tayyorlanadi.

Ichki qismi bo'shiqdan iborat bo'lgan buyumlar quyidagicha tayyorlanadi. Tashqi qismi radiator shakliga o'xshash gipsli qolipga suyuq qorishma quyilib, bir necha soat tinch holatda saqlanadi. Gips qolipning sirtida zich qatlami hosil bo'lgandan keyin ortiqcha suyuq qorishma qolipda qoldirilgan teshikdan to'kiladi va qolipning tashqi qismi sindiriladi. Tayyor bo'lgan radiator quritiladi, so'ng sirflanadi va kuydiriladi.

Xumdonda 1250–1300°C haroratda (botirib olish yoki purkash usuli bilan) buyum sirtiga qoplangan sir erib, uning yuzasida yupqa tekis shishaqsimon qatlami hosil qilinadi. Quyuma usul ko'pincha sanitar-texnik buyumlar ishlab chiqarishda ko'p qo'llaniladi.

Zamonaviy korxonalarda og'ir mehnat operatsiyalari mexanizatsiyalashtirilgan bo'ladi. Ba'zi buyumlar, masalan, unitazlarni quyganda bosim ostida quyish usuli ishlatiladi. Bunda shlikerni to'kish vakuum asosida amalga oshiriladi (14-rasm).



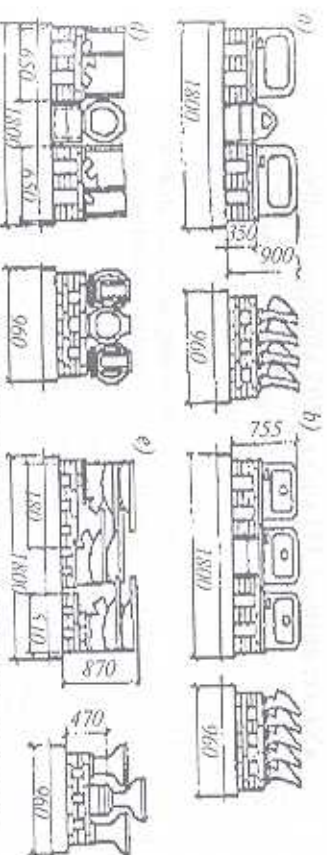
Shlikerni masos (1) yordamida aralashtirgich (2) dan gips qoliplari (3) ga beriladi, quyish oldidan tiqimli kran (4) va navbatma-navbat qoliplar tagida joylashgan kranlar ochiladi, bunda kran (5) yopib bo'ladi. Massa qoliplarga qo'ng'iragan so'ng ortiqcha shlikerni to'kib tashlanadi. Bunda kran (5) ochilib, shlikerni vakuum ta'sirida idish (8) ga keladi. Vakuumni rotatsion suv halqali nasos (6) va elektromotor (7) yaratadi. Idish shlikerni bilan to'lgach, shlikerni (9) orqali aralashtirgich (10) ga to'kilib, u yerda uning namligi rostlanadi. Xuddi shu usulda turli shakldagi umivalniklar quyiladi.

Sanitar-texnika chinni buyumlari ma'lum gidravlik bosimga bardosh berishi, kislotaga va suv ta'siriga chidamli bo'lishi lozim. Ularning suv shimuvchiligi nol atrofida, shakli muntazam, yuzasi silliq bo'lishi shart.

Buyumlarni pechga joylash (o'tkazish) amallari pechlarining tuzilishi va foydalanuvchi yoqlig'i ko'rinishiga bog'liq. Buyumlarni o'tkazish yo'li mayongan olovni kuzatishga xalqat bermasligi, alanganing pech kesimi bo'yicha bir tekisda taqsimlanishi hamda yengil yuklash va bo'shatish ishlarini ta'minlaydigan tarzda bo'lishi lozim.

Tunnel pechlarida kuydirilishda ham kuydirish jadalligi va sifati xom gishtni vagonchalar ustiga o'tkazish usuliga bog'liq. O'tkazish usuli buyumlar turli, yuklash-bo'shatish ishlarining mexanizatsiyalashtirish darajasi va yoqlig'i turiga qarab tanlanadi. U avtomat taxlagichlar orqali yoki qo'lida bajariladi va turg'un, mustahkam, zich holda (kuydirish kanalida 200–280 dona/m³) bo'lishi hamda pechning uzunligi va kengligi bo'yicha gazning bir tekisda taqsimlanishiga to'sqinlik qilmasligi lozim.

Yuza qoplovchi g'ishtni kuydirishda ular vagonchalar ustiga 50–60 mm uzilishlar bilan chalganchasiga «to'g'ri archa» usulida paketlar holida joylanadi. G'isht qanotlari balandlik zichligi kuydirish kanalida 250–270 dona/m³ ga teng. Sanitar-qurilish anjomlarini tunnel pechlarida kuydirilishda eng iqtisodiy usul sifatida ratsional zich o'tkazish usuli qo'llaniladi (15-rasm).



15-rasm. Sanitar-qurilish buyumlarining ratsional o'tkazish variantlari: a, b - yuvinish stolari; d, e - unitazlar.

2.3. CHO'YAN SANITAR-TEXNIK BUYUMLAR

O'rta Osiyo va Rossiyaning janubi-sharqiy regionlarini ta'minlab turuvchi yakka-yu yagona cho'yan sanitar-texnik buyumlar ishlab chiqaruvchi maxsus zavod respublikamizda joylashgan. Cho'yan vannalar, oqova suv quvurlari, emallangan oshxona chanog'i va idishlar «Santexquyma» AU da ishlab chiqarilmoqda. Bu korxonalarda yiliga:

– uzunligi 1500 va 1700 mm li emallangan cho'yan vannalardan 250 ming dona;

– diametri 50, 100, va 150 mm li, shuningdek, ehtiyot qismlar bilan chiqaziladigan oqova suvboq quvurlar 37000 tonna;

– emallangan po'lat buyumlar esa (chanog, yuvish idishlari) 600 ming dona miqdorida ishlab chiqarilmoqda.

«Santexquyma» AU respublikadagina emas, yon qo'shni davlatlari-mizdagi sanoat va yirik qurilish inshootlari hamda turarjoy binolarini ta'mirlash uchun zarur bo'lgan cho'yan sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan.

Xomashyo sifatida ishlatiladigan cho'yan quymasi, quyma koks, sovuq usulda ishlangan po'lat taxtalari, kukun va shisha emallar Rossiya dan keltiriladi, cho'yan parchalari esa respublikamizda tayyorlanadi. Yaqin kunlarda «O'zbekmetall» kompaniati bilan hamkorlikda shisha emal kukuni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilishi kutilmoqda. Shunga qaramay «Santexquyma» AU bozor raqobati talablarga javob bermoqda. Buning uchun mutaxassis kadrlarning yetishmasligi, Rossiyadan keltirilayotgan xomashyolarining qimmatga tushayotgani, bozor talablarini chuqur o'rganilmayotganligi kabi bir qancha muammolar sabab bo'lmoqda.

Respublika Vazirlar Mahkamasi qaroriga ko'ra davlat budjetidan 2 yil muddatga berilgan sanatsiya yordamida korxonalarni ishlab chiqarish faoliyatini yaxshilash lozim. «Santexquyma» AU ning 2005 yilgacha rivojlanish rejasini quyidagi 23-jadvalda keltirilgan.

«Santexquyma» AU sining 2005 yilgacha rivojlanish rejasini 23-jadval

Ko'rsatkichlar	O'tkazim birligi	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil
1. O'tkazim 1700 mm li cho'yan vannalarni maxsus texnik usulda ishlab chiqarish	a) loyihalashtirish; b) ishlayotgan uskunalarni yangilash; c) uskunalarning ehtiyot qismlarini tayyorlash va ularni o'rnatish; d) o'rnatish usulda ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil
2. Vannalar	ming dona	6,6	22,8	25,8	27,2	28,3
3. Quvurlar va ulangi mos qismlar	ming dona	2,95	12,1	13,3	14,2	15,0

2.4. SANITAR-TEXNIK BUYUMLARINI ISHLAB CHIQARISH ISTIQBOLI

Kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvur va sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarilishi katta ahamiyat kasb etmoqda. Kanalizatsiya quvurlari diametri 150–600 millimetr, sopol zich, zararlari uyushib qotgan, sirti va ichi sirlangan bo'ladi.

Sanitar-texnik buyumlaridan vannalarning mustahkamligi fayans sirtiga har turli rangdagi emal qoplash yo'li bilan amalga oshiriladi. Bunday vannalar to'g'ri to'rtburchak shaklida yasaliib, tubi yassi, devorlarining ichi g'ovak bo'ladi.

O'zbekistonda bunday buyumlar Angren keramika kombinatida ko'plab ishlab chiqarilmoqda. Bugungi kunda sopol buyumlari va materiallari mamlakat xalq xo'jaligida boshqa qurilish va xo'jalik mahsulotlari qatori katta ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda mamlakatimizda o'nlab maxsus fayans zavodlari bo'lib, bu korxonalarda turli xildagi xo'jalik buyumlari – piyola, ikopcha, kosa, ko'za, ko'zacha, kuva, tovoq kabilar ko'plab ishlab chiqarilmoqda. Bu korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulot tannarxi kamaydi, assortimenti esa ko'paydi.

Koshin, xo'jalik va ziyonli sovg'a buyumlari, haykalchalar, suvenirlar ko'pgina xonadonlarning ko'rfi va kundalik turmush buyumlariga aylanadi. Angren, Toshkent, G'ijduvon, Rishon, Xiva va Samarqandning bir qator keramika zavodlari, qurilish materiallari kombinatlarida fayans mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

«Kulob» AUsi, Angren sopol buyumlari kombinatining hozirgi kundagi ish unumi quyidagicha: sanitar-texnik buyumlari 750 ming dona; sopol quvurlari 532 km; ichki devorlar uchun sopol taxtachalar 500 ming m²; polboq sopol taxtachalar 1800 ming m²; qolipboq gips 600 tonna; tibbiyot gipsi 1000 tonna; gavya ishlangan ikkilamchi kaolin 55000 tonna; san'at sopol buyumlari 500 tonnani tashkil etadi.

Korxona uchun Chexiya Respublikasi ajratgan grantga gips qoliplar va namunalari olindi. Sopol ashyolari ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo bo'lgan kaolini qayta ishlab zamonaviy buyumlar olish yo'lga qo'yilmoqda. Buning uchun «Kaolin» qo'shma korxonasi, «Kulob» AU si zavvarlaridan kaolin olish ustida ish olib bormoqdalar. Quyidagi 24-jadvalda korxonaning 2005 yilgacha ishlab chiqaradigan sanitar-texnik buyumlarini rejasini keltirilgan.

Respublikamizdagi sopolsozlik korxonalarida ishlab chiqarilayotgan mahsulot shaklini did bilan ishlash va naqshini tarixiy va zamonaviy yodgorliklar bilan sir berib bezash odat tusiga kirib. Ilgari respublikamiz kulolchilik korxonalarida 10 xilga yaqin kosa, lagan, ko'za, piyola, syobdon ishlab chiqarilgan bo'lsa, endilikda 70 dan ortiq xildagi keramika mahsulotlari – serviz, vaza, tovaq, pila, koshin, quvur kabilar ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

Ko'rsatkichlar	O'rtacha birlik	2000	2001	2002	2003	2004	2005
O'z imkoniyatlariga tayangan holda							
Sanitar-texnik buyumlari	Ming dona	12	12	12,5	13	13,5	13,5
Barcha aksiya investitsiyalar yotdamida							
Sanitar-texnik buyumlari	Ming dona	12	12	50	75	125	125

Sirlangan keramika materiallari qoliplarga quyiladigan barcha talablarni qondiradi. Ular uzoqqa chidaydigan atmosfera ta'siriga bardosh beradigan va ko'rinishi chiroyli bo'lganligidan hozirgi vaqtda qurilishda keng ko'lamda va samarali foydalanilmoqda.

Jamoa binolarining vestibullari, davolanish muassasalari hamda «O'zkiyosanoat» korxonalarining pollariga Toshkent qurilish materiallari va Angren keramika kombinatlarida ishlab chiqariladigan mahsulotlar yotqiziladi. Bunday polbop plitalar amalda suv o'tkazmaydi, qavatlararo yopmalarning ko'tarib turuvchi konstruksiyalarni namdan himoya qiladi, tezda ishqlanib yoyilmaydi, zang olmaydi va oson yuviladi. Ular odatda, kislota va ishqorlar ta'sirida chidamli va nam singdirmaydigan bo'ladi.

Sopolsizlikni rivojlantirish uchun birinchi navbatda mayjud korxonalaridagi eskirib qolayotgan dasgoh-uskuna va mexanizmlarni yangi seriyum avtomatlarga almashirish kerak. Bu o'rinda Toshkent qurilish materiallari kombinati ishlari diqqatga sazovor.

Italiya firmalari bilan hamkorlik qilish natijasida chiqayotgan mahsulotlar sifati oshib, jahon andozalari talabiga javob beradigan bo'ldi. Ishlab chiqarish uchun gil, kvarts, dala shpati kabi xomashyolar koni izlab topilishi lozim. Ba'zan ashyoning o'z vaqtida yetkazib berilmasligi sababli mayjud texnikadan hali yetarli foydalanilmayotir. Bu borada mulandis-texnologlarga respublikamiz geolog va geokimyogartarining yordami suv va havo kabi zarur.

Elektrotexnika chinnisi oldiga katta va mas'uliyati talablar qo'yilgan. Bunday mahsulotlar xo'jalik va qurilish chinnisiga ko'ra egilish va uzilishga o'ta chidamli bo'lmog'i dardor. P-3, P-4,5 va P-6 izolatorlarning bir minutlik uzilishga qarshilik ko'rsatishi 2400-4800 kilogrammgacha boradi. Elektr toki ta'sirida ularning qarshilik ko'rsatkichi esa 4000-8000 kilogramm atrofidadir. ShS-6, ShS-10, ShD-20 va ShD-35 markali izolatorlarning 1 kvadrat santimetr yuzasining egilishiga chidamligi 1400-3000 kilogrammga to'g'ri keladi. Elektr tokiga qarshilik ko'rsatishi esa 1×10^{12} - $3,74 \times 10^{14}$ om - santimetrgacha boradi.

1487-71 taqamli tammoq standart bo'yicha bunday buyumlarining oqligi bari plastinkasi oqligiga solishtirilganda 55-70% ni tashkil qiladi. Ular sikkiz marfa issiq va sovuqning keskin o'zgarishiga chidamli, bir kvadrat santimetr yuzaning egilishiga qarshiligi 700-900 kilogramm, 20 dan 800°C oralig'idagi kengayish koefitsientlari 40-50 x 10⁻⁷ grad⁻¹ ga teng bo'lishi zarur.

Ular suv va boshqa suyuqliklarni shimuqchanligi 0-0,5% atrofida bo'ladi. Bunday buyumlarining bir kub santimetr hajmiga to'g'ri keladigan og'irligi 2,25-2,42 gramm atrofidadir.

Tayanch so'z va iboralar

Sanitar-texnik buyumi — keramika texnologiyasi asosida yasalgan vanna, rakovina, unitaz va boshqalar.

Mehnat gigenasi — tibbiyot fanining bir qismi bo'lib, ish sharoitlarining inson sog'lig'iga va ish qobiliyatiga ta'sirini o'rganadi.

Kaolin gili — tarkibida aluminiy (III)-oksidi bo'lgan tulayli massaning yopishqoqligini ta'minlaydi. Ular yuqori haroratda kimyoviy tarkibga kiruvchi suvni chiqarib yuboradi va aluminiy (III)-oksidi bilan kremniy (IV)-oksiding muhim birlasmasi — mulit mineralining hosil bo'lishiga olib keladi.

Dala shpati — tarkibida kaliy, natriy oksidlari mayjud bo'lgan, toshsimon materiallar guruhiga kiruvchi tog' jinsi. Chinnini pishirish jarayonida shisha faza hosil bo'lishiga xizmat qiladi.

O'tga chidamli tuproq — chinni massasi tarkibida plastiklikni ta'minlovchi komponent sifatida ishlatiladi.

Degidratlangan tuproq — kimyoviy bog'langan suv va qayishqoqligini yo'qotish haroratigacha kuydirilgan tuproq. Degidratatsiya harorati odatda, 700-750°C ga teng bo'ladi.

Sinov savollari

1. O'zbekistonda qanday sanitar-texnik buyumlari ishlab chiqariladi?
2. Sanitar-texnik keramika qanday loydan olinadi?
3. Sanitar-texnik keramika nechuga bo'linadi?
4. Kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sanitar-texnik buyumlari ishlab chiqarilishi ahamiyati.
5. Sanitar-qurilish anjomlarini tunnel pechlarida kuydirilishida eng tejankorli qanday usul qo'llaniladi?
6. Sanitar-texnik chinni buyumlari ma'lum gidravlik bosimga qanday bardosli beradi?
7. O'zbekistonda kelajakda sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarish istiqbolan.

III BOB. KERAMIK QUVURLAR

Keramik quvur — ariq, yomg'ir va qor suvini yo'lining bir tomonidan ikkinchi tomoniga o'tkazish uchun xizmat qiladigan sun'iy inshoot. Hozirgi kunda unga quyidagicha ta'rif berish mumkin: kanalizatsiya va filtratsiya uchun xizmat qiladigan, keramik xomashyolar asosida keramika texnologiyasi bo'yicha quyidagicha yo'li bilan olinadigan sopol buyum.

Quvurlar silindrik shaklli, uzunligi diametriga nisbatan ustun, o'rta qismi bo'sh, turti ko'p va xalq xo'jaligida eng ko'p tarqalgan buyumlar qatoriga kiradi. Ular katta ikki qismga — metalli va metallas quvurlarga ajraladi.

Metalli quvurlar odatda, po'lat va rangli metallar yoki qo'ng'ir cho'yan asosida tayyorlangan bo'lib (masalan, tuxlangan bukama yuqqa po'latdan), ularning kesimi aylana, kvadrat, to'g'ri burchakli va tuxumsimon ko'rinishlarida bo'ladi. Ular massasi kichik bo'lishiga qaramay egilish va qayrilishga katta qarshilik ko'rsatish paytiga ega bo'lib bilan ajralib turadi.

Yer osti kommunikatsiyalarining suv va boshqa suyuqliklarni oqizib yuborilishini ta'minlovchi asosiy elementlari qatonga uzog' muddatga va korroziyaga chidamli keramik drenaj va oqova quvurlar kiradi.

Respublikamizda oqova va drenaj quvurlari Toshkentda maxsus qurilgan zavodda 1938 yildan ishlab chiqarila boshladi.

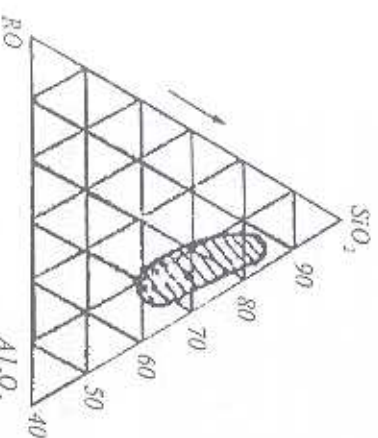
Keramik quvurlar o'rni oqova suvlar uchun eng qulay polimer quvurlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan, Germaniyadan olingan texnologiya asosida ishlab chiqarilgan qo'shma korxona ishga tushirildi. Hozirgi kundagi natijalar shuni ko'rsatadiki, polimer quvurlar ishlab chiqarishda bebaho hisoblanadi.

3.1. KERAMIK QUVURLAR TARKIBI VA XOMASHYOSI

Keramik quvurlarning tarkibi nazariy jihatdan qat'iyatda $RO-Al_2O_3-SiO_2$ sistemasi ichida joylashgan bo'lib, uning markazidagi nuqta tarkibi $25\% Al_2O_3-SiO_2$, $70\% SiO_2$ va $5\% RO$ ga to'g'ri keladi. Bunday tarkibga ko'pincha gillar javob beradi, ammo quvur olish uchun ularning pishish oralig'i tor bo'lmishi zarur.

Bunday oralig' katta bo'lgan gilluqroqlar qatoriga, masalan, MDH mahkamlari hududlarida joylashgan Shebekinsk, Artyomovsk, Lopas-nenskiy, Chasov-Yar, Komarovo, Dubrovichka, Sheroxovich, Drukovka kabi konlarning gillari kiradi.

Ishlatilayotgan tuproq tarkibida pirit va gips bo'lmigani ma'qul. Ular



16-rasm. Keramik quvurlar kimyoviy tarkibining $RO-Al_2O_3-SiO_2$ sistemasi-dagi o'rni.

da qo'l keladi. Shuning uchun ulardan quvur yasashda kamroq foydalanishga harakat qilinadi. Quvur yasashda ishlatiladigan gillardan yuqoriroq yopishqoqlikka ega bo'lish, pishish oralig'i $50^\circ C$ oshiqroq bo'lish talab qilinadi.

Ko'p vaqtlarda bunday tuproqlar tarkibiga 18–30 gacha foiz hisobida olinganda Al_2O_3 , 50 dan 70 gacha SiO_2 , 1 dan 8 gacha Fe_2O_3 , 2,5 gacha Na_2O , 0,5 dan 1,5 gacha MgO , 1 dan 5 gacha $Na_2O + K_2O$ kirgan bo'ladi.

Nometali quvurlar asosan, silindr shakli bo'lib, quyidagicha tavsiflanadi:

1. Polimer materialli quvurlarning diametrlari odatda, 30 sm gacha bo'ladi. 2000 yillardan boshlab Toshkent shahrida faoliyat ko'rsatayotgan Germaniya-Shveysariya-O'zbekistonning «Xobas-tapo» nomli qo'shma korxonasida hozirgi kunda uzunligi 6 m 10 sm, diametri 20 sm dan 2 m 40 sm gacha bo'ladigan, foydalanish muddati 70 yil, bosimga chidamligi 24 atm. (kerakligi 6 atm.) ga to'g'ri keladigan va suv ta'mini uchun xizmat qiladigan shunday quvurlar ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

2. Asbosement quvurlar Respublikada mavjud bo'lgan 4 ta sement korxonalarida diametri 5–50 sm gacha bo'lgan o'lchamlarda quvur shakllovchi mashinalarda tayyorlanmoqda.

3. Bazaltli quvurlar quyma tosh olish usulida chiqariladi, abraziy materiallar va pulpalarni uzatish uchun xizmat qiladi.

4. Temir-betonli quvurlar paxta yetishtiruvchi viloyatlarda sug'orish tizimlarining asosini tashkil qiladi.

5. Shisha quvurlar kimyo, oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatini korxonalarida ko'plab qo'llaniladi.

6. Keramik quvurlar oqova va drenaj quvurlaridan tashkil topgan. Ular sirlangan va sirlanmagan bo'lib, ishlab chiqarish hajmi va qo'llanilish jihatidan nometali quvurlar ichida oldingi o'rinlardan birida turadi.

kuyish jarayonida sulfid gazlari hosil qilishlari tufayli brakka olib ketuvchi notekis yuz va shishlar paydo bo'ladi.

Tuproq tarkibida 2–4% ishqoriy oksidlarning bo'lishi foydali, chunki ular boriqli tufayli quvurlarning pishishi pastroq haroratlarda ro'y beradi.

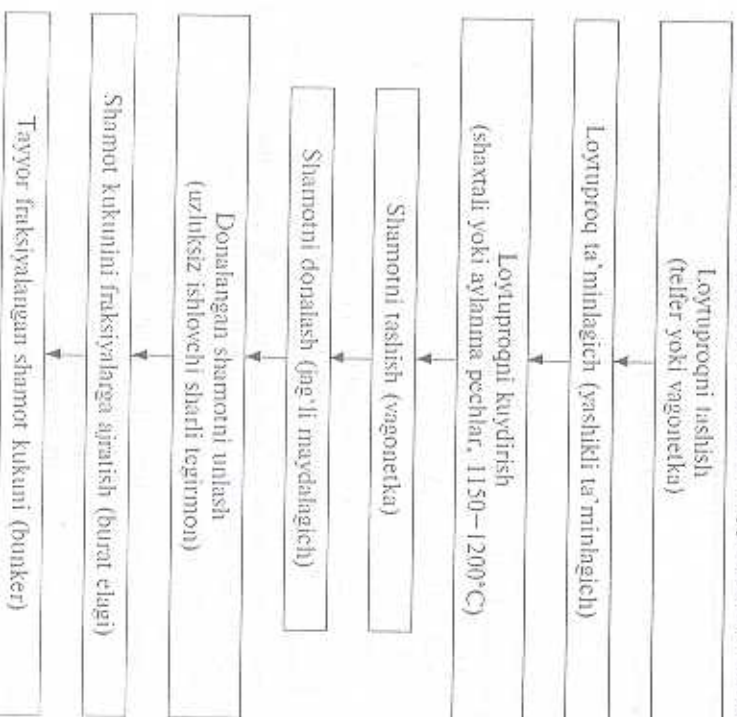
Keramik quvurlar pastroq o'lga chidamli yoki qiyin suyuqlanadigan zararchalar zich yopishadigan gillar asosida olinadi (16-rasm).

O'lga chidamli gillar, odatda, texnika uchun nihoyatda zarur bo'lgan olovbardosh buyumlar olish-

3.2. KERAMIK QUVURLAR ISHLAB CHIQRISH TEKNOLOGIYASI

Quyida berilgan chizma (1-fragment) dagi loyutuproqni kuydirtish va shamot olish eng mas'uliyatli jarayon hisoblanadi. Ushbu maqsadda ishlatilayotgan shaxtali pech balandligi 11,4 m bo'lib, hajmi 73 m³ ni tashkil qiladi. Uzunligi kuniga 60 t, 1 t shamot olish uchun 90 kg sharti yogiligi sarflanadi. 1 soatda olinadigan mahsulot miqdori — 0,034 t/m³ (25-jadval).

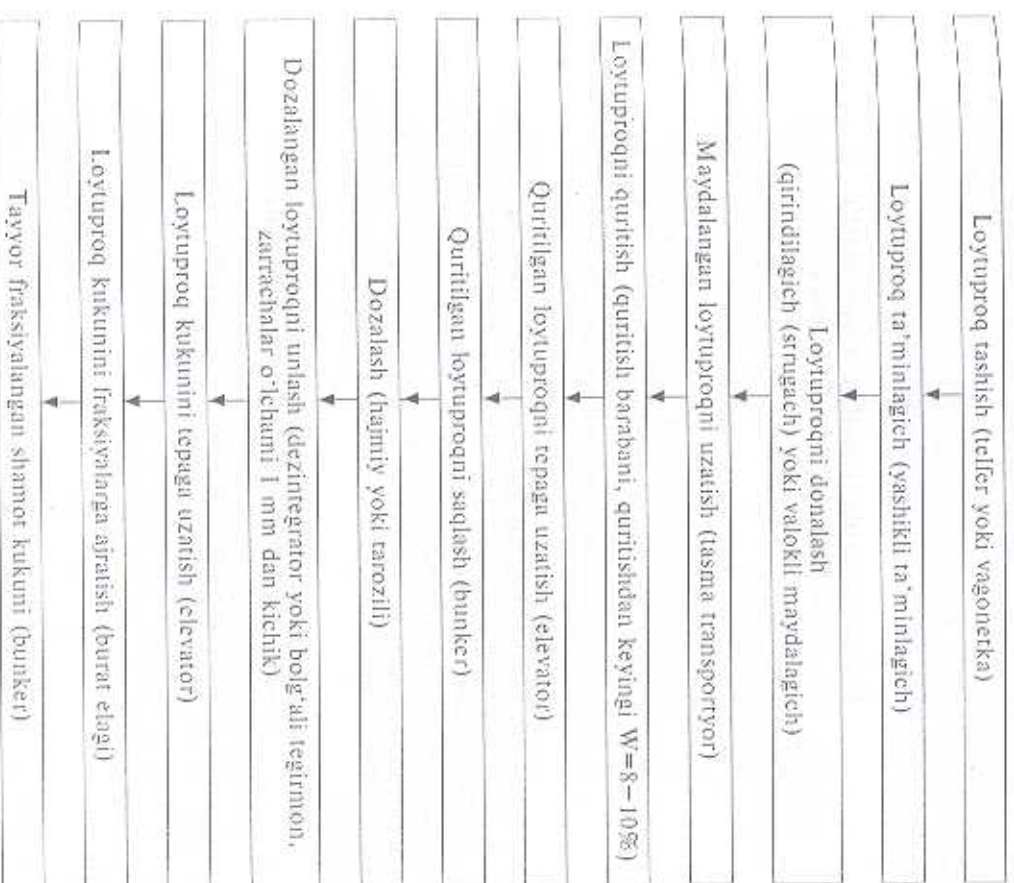
25-jadval
Shamotning fraksiyalangan kukunini tayyorlash chizmasi



Kuydirtishda ishlatiladigan aylantib turadigan pech uzunligi 17,6 m, hajmi 31 m³, 1 t shamot hosil qilish uchun 114 kg sharti yogiligi sarflanadi, 1 soatda 1 m³ hajmdan olinadigan mahsulot miqdori — 0,081 t.

Jadvaldagi yuqori darajada mexanizatsiya qo'llangan chizmada plastik jipslash usuli bo'yicha vertikal quvur presslarida buyumlar olinishi yaqqol ko'rinib turibdi.

26-jadval
Loyutuproqning fraksiyalangan quruq kukunini tayyorlash
chizmasi



Konveyer liniyada quvurlarni rastrobi yuqoriga ko'tarilgan vertikal holda tashish uchun likopchalari bor metalli shtangalardan foydalanilgan.

Qabul qilingan texnologik rejim bo'yicha shtangalar bir-biridan ma'lum uzorlikda joylashgan bo'ladi.

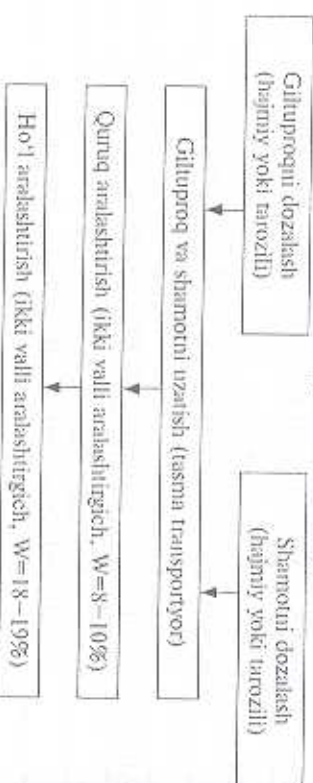
Bunday liniyalarni qo'llash tufayli qo'l kucho kam sarflanadi, mehnat

umumkorligi sezilarli oshadi, ko'p maydon bo'shab, ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshilanadi.

27-jadvalda ko'rsatilgan jarayonlar ichida eng muhimi valyushkalarga jipslash yo'li bilan quvur shaklini berishdir. Bu jarayon MDH mamlakatlarida vakuumli SM-306 va SM-390 presslari, vakuumli SM-88 kabi presslarni ishlatish orqali amalga oshadi. Jipslanish vaqtida quvur vertikal holatda bo'ladi. Shuning uchun bunday jihozlar vertikal presslar nomi bilan ham ataladi.

27-jadval

Ma'lum nisbatda shamot va g'ining plastik massasini tayyorlash chizmasi

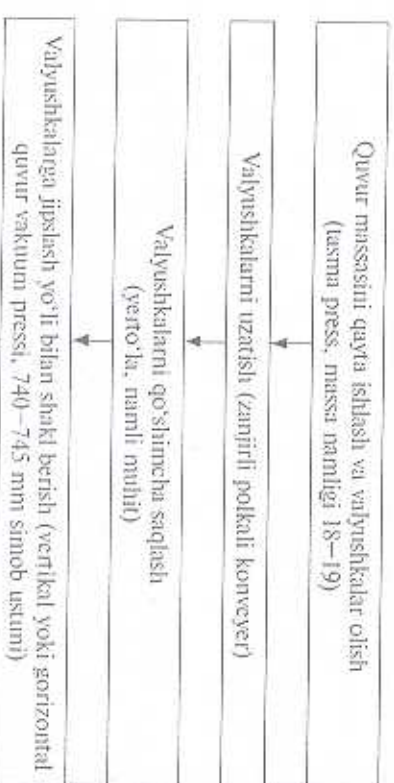


AQSh va Lotin Amerikasidagi bir qator davlatlarda esa quvurlar gorizontal presslarda qoliplanadi.

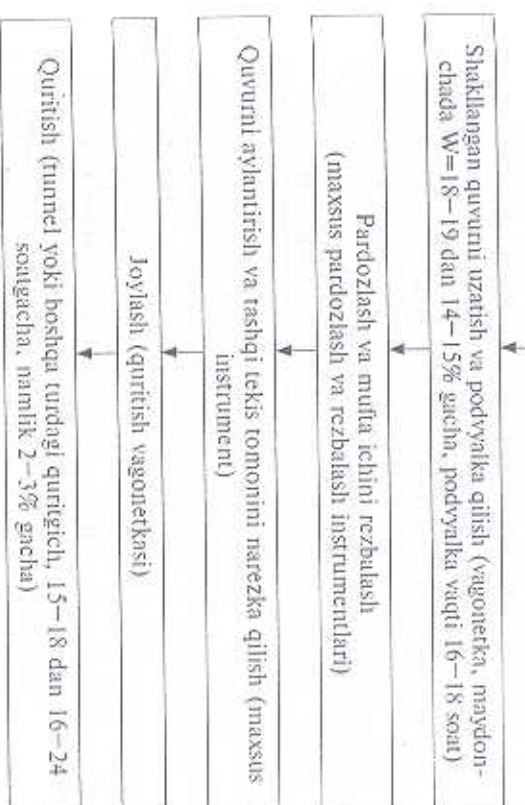
Quyida keltirilgan 28-jadvalda M.D.Abramovich ma'lumotlariga ko'ra, 700-730 mm simob ustuni vertikal presslarning faoliyatiga oid ma'lumotlar beriladi.

28-jadval

Plastik massalarni qoliplash va quritish chizmasi



28-jadvalning davomi



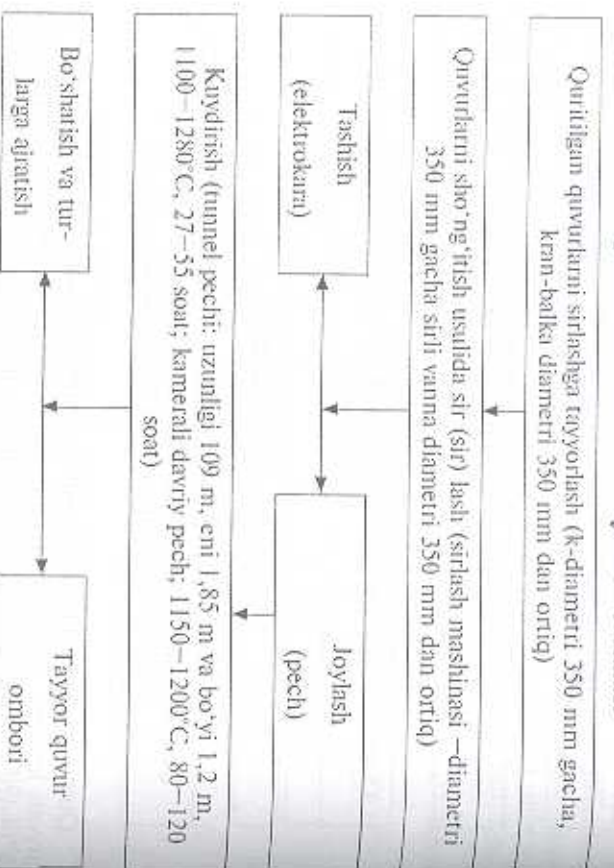
Quvur massasi namligini oshishi bilan presslar elektrodvigatelining quvvati kamroq talab etiladi, ammo quvurlarni qoliplardan ajratib olish va ularni quritish qiyinlashadi. Shuning uchun yirik o'lchamli quvurlar ishlab chiqarishda namlik 17,5-18% atrofida, maydaroq quvurlarni qoliplashda esa 19-21% ni tashkil etadi.

29-jadval

MDH mamlakatlarida o'rnatilgan vertikal vakuum-presslarning tavsiflari

Ko'rsatkichlar nomi	Bosim korpusi diametri, mm				
	250	350	400	500	
Shakllanayotgan quvurlarning ichki diametri, mm hisobida	50-250	100-350	250-600	400-600	
Ish unumi, dona/saat	200-40	200-50	75-26	50-20	
Elektrodvigatel quvvati, kv	22	37	48	58	
Press og'irligi, t	2,6	3,8	6,2	8,0	

Quvurlarni sirlash uchun tarkibiga dala sliputi, pegmatit, shisha kum qo'shimalar kiritilgan xom loyuproqli sirlar ishlatiladi.



Masalan, yengil eruvchan temirli gil — 67,5%, dala shpati — 17%, bo'r — 10% va bary karbonati — 5,5%, suyulib quvur yuzasiga tarqalish harorati 1160°C. Ulanga jigarang hosil qilish uchun magniy va temir oksidlari qo'shildi. Sining erish harorati quvurlarni kuydirish haroratiga nisbatan past bo'lib, erib, quvur yuzasini shishasimon yuqqa parda bilan qoplab oladi.

3.3. OQOVA SUV QUVURLARI

Xomashyo silarida Qizilqiyadan topilgan tabiiy kuygan loy (gile) ishlatiladi. Bundan tashqari, xomashyo qorishmasiga 40—50% miqdorida oldin pishirib, keyin maydalangan loy qo'shib, oqova quvurlari tayyorlanadi. Tayyor qorishmasi quvurlar qoliplovchi tik o'rnatilgan pressda zichlanib keyin quritiladi.

Pishirishdan oldin (namligi 6—8% bo'lganda) quvurlarga sir surtiladi va 1300°C haroratida vaqti-vaqti bilan ishlaydigan gaz xumdonlarda bir necha qavat qilib tik o'rnatilgan holda qaytadan pishiriladi. Quvur devorlarini sirlashda tarkibida 8% atrofida temir oksidi bo'lgan oson eruvchan Qizilqiy, Angren, Langar tuproqlardan tayyorlangan suyuq qorishma ishlatiladi.

Oqova quvuri massasi tarkibi turg'un bo'lib, u 60—70% quvur skeletini hosil qiluvchi gil yoki gillardan hamda kuyish paytida buyum

turg'unligini oshiruvchi donalari 3 mm dan changgacha bo'lgan 30—40% shamotdan tashkil topgan. Diametri 300 mm dan katta bo'lgan shamot 40%, diametri 300 mm dan kichik bo'lgan quvurlarga esa u 35% qo'shildi. Shamotning 8—10% li qismi katta donali qum bilan almash-tirilishi mumkin.

Shamot yuqori haroratda kuydirilgan (1150—1200°C da), suv yutuvcanchiligi 7% dan oshmagan foizda berilgan fraksiya tarkibiga 1—3 mm li donachalar, kichik donachalar 20—25 kirgan bo'ldi. Ba'zi hollarda pishirish haroratini kamaytirish, solishtirma zichlikni oshirish va mustahkamlikni yanada yaxshilash uchun quvur tarkibiga past haroratda eruvchilar — nefelin-sienit, dala shpati, talk kabilar qo'shildi.

Oqova quvurlarini ishlab chiqarish yuqori mexanizatsiyalangan korxonalarda ikki usulda amalga oshiriladi:

1. Tik va gorizontal lentali vakuum bosimlarda quvurlarni plastik massalar asosida shakllash usuli.

2. Maxsus jihozlarda rezinali qoliplar yordamida yarimquruq kukunli aralashmalarni gidrostatik zichlab, quvur tayyorlash usuli.

Birinchii plastik qoliplash usuli bo'yicha quvurlar ishlab chiqarish quyidagi asosiy vazifalarni o'z ichiga olgan:

1. Kerakli tarkibli shamotni tanlash.
 2. Kerakli gilluproqni tanlash.
 3. Shamotning fraksiyalangan kukunini tayyorlash.
 4. Gilning fraksiyalangan quruq kukunini tayyorlash.
 5. Ma'lum nisbatda shamot va gilning plastik massasini tayyorlash.
 6. Quvurlarni qoliplash.
 7. Quvurlarni quritish.
 8. Quvurlarni sirlash.
 9. Quvurlarni kuydirish.
 10. Quvurlarni sortlash.
 11. Tayyor quvurlarni maxsus idishlarga joylash.
 12. Tayyor buyumlar omboriga jo'natish.
- Oqova quvurlari diametri 150—600 mm gacha, uzunligi esa 800—1200 mm gacha, qalinligi esa 18—41 mm gacha bo'lib, sopoli zich, zararchalari uyushib qotgan va suv o'tkazmaydigan bo'ldi. U uch turda — hech qayeri sirlanmagan, faqat ichiga gila sir surtilgan, ichi va sirti sirlangan bo'ldi. Quvurning asosiy elementlari — yo'l to'shasiga ko'rnatilgan bo'g'in (quvur) va uning ikki og'ziga ishlangan ishlama-kallak (quvurning voronka shaklidagi og'zi yoki rashtub) va narzka (sementli eritma bilan ulanish uchun).
- Oqova quvurlarni kuydirish uchun zamonaviy tunnel pechlaridan foydalaniladi. Rossiyada bu maqsadlarda uzunligi 1,2 m gacha bo'lgan quvurlar

三、九、四、五

⑤

7

1

10

100

2

4

226

of

On



24

20

2

242

157

bo

iii

1

19

bc

CD

$$= \frac{1}{2}$$

III

1

er

151

atrofida bo'lad. Ko'p hollarda drenaj quvurlarini kuydirish qurilish g'ishti yoki keramik toshlar bilan bingalikda olib boriladi.

Drenajbop sopol quvurlar plastifikator qo'shimalar qo'shilgan mayin loyini maxsus qoliplarda qoliplab va tik holda ochiq o'ta sirida pishirib tayyorlanadi. Drenajbop quvurlar bir tomoni kengroq va uzunligi bo'yicha bir xil diametri bo'lgan ko'p teshikli xillarga bo'linadi. Bunday quvurlarning diametri 25–250 mm, uzunligi 333–335 mm va 500 mm, devorining qalinligi 8–24 mm bo'lad. Drenaj quvurlarining muzlashga chidamlilik markasi 15 sikldan kam bo'lmasiligi kerak.

3.5. QUVURLARNING XOSSALARI VA ISHLATILISHI

Oqova quvurlari o'ljehami katta (diametri 150–600 mm, uzunligi 0,8–1,2 m, ba'zi hollarda 2–2,5 m gacha), sopolagi zich va obdon yetilgan, ichki va tashqi tarafdan sirlangan bo'lgan tulayti tajovuzkor suv va «adashgan» elektr toki ta'siriga o'ta chidamli bo'lad. Tekstura nuqtayi nazaridan o'lganda oqova quvurlari qurilish keramikasining dag'al toshimon buyumlari guruhiga kiradi. Quvurlarning suv yutuvchanligi 9% dan oshmasligi va kislotaga turg'unligi 92% dan kam bo'lmasiligi zarur. Ular 0,2 MPa gidravlik bosimga chidamli bo'lishlari shart. Tashqi siquvchi bosim 250, 400 va 600 mm li quvurlarga 20, 25 va 30 kH ga to'g'ri keladi.

Oqova quvurlari oqova suv hamda kimyo korxonalarining kislotaga va ishqorli suyuq chiqindilarini tashishda ishlatilganligi tulayti kimyoviy turg'unligi yuqori bo'lishi zarur. Bu xossaga esa uni o'ta yuqori zich holatga kelguncha kuydirish va bir, yoxud ikkala tarafdan sirlash orqali erishiladi. Ularning suyuqlanmagan sulfat kislotasiga chidamligi 85% dan kam bo'lmasiligi zarur. Rossiyaning «Shchyot'kino» korxonasi quvurlarining bu ko'rsatkichi 96% atrofida, suv yutuvchanligi esa 6,5% atrofida (31-jadval).

31-jadval
Tanasining zichligi uning qaynatishsiz suv yutuvchanligi
organi xarakterlanadi

	Vaqt, soat	Suv yutuvchanligi, %
1	24	1,45–2,27
2	144	2,30–2,48
3	288	2,30–2,54

Qaynatilgan hollarda oqova quvurlarining suv yutuvchanligi yuqori bo'lad. Ularning gidravlik bosimga chidamligi 2 atidan kam bo'lmasiligi belgilangan bo'lsa-da, amaliyotda 12 atigacha yaqin bosimga chidash beradi.

Oqova quvurlarini simishga olib keladigan tashqi kuch 1 pog m ga hisoblanganda ichki diametri 250 mm gacha bo'lgan quvurlar uchun 2 t (amaliyotda 3 t gacha), so'z yuritilayotgan diametr 600 mm gacha bo'lganda esa 3 t ni tashkil etadi.

32-jadval
Oqova quvurlarining korxonalar tomonidan ko'proq chiqariladigan
turlarining o'ljehamlari va og'irliklari

Oqova quvurlari	O'ljehamlari va og'irliklari									
Ichki diametri, mm	150	200	250	300	350	400	450	500		
Og'irligi, kg	30	45	55	65	75	100	115	140		

Oqova quvurlari odarda, 1–0,8 m qilib chiqariladi. Bu raqam 1,2 m gacha uzaytirilishi mumkin. Diametri 300 mm gacha bo'lgan quvurlar uchun rasatub uzunligi 60 mm, diametri 300 mm dan katta quvurlar uchun bu raqam 70 mm ga teng. Quvur devori qalinligi 15 mm dan 500 mm gacha boradi.

Asosiy quvurlardan tashqari burchagi 45, 60 va 90° li krestovinalar, og'ishi 30, 45, 60 va 90° troyniklar hamda turli o'ljehamliklardagi egilgan quvurlar, bir diametrdan boshqa diametrga o'tishni ta'minlovchi quvurlar, probka va mutlatir ham sanoat miqyosida ko'plab ishlab chiqariladi. Drenaj quvurlarining ichki tomoni silindr shakli, siliq, sirlanmagan va rasrubsiz bo'lad. Ularning ichki diametri 25 (50) mm dan 250 mm gacha, devorining qalinligi diametriga bog'liq holda 8–24 mm (11–25 mm), uzunligi esa 333 va 500 mm.

Quvurlarning tashqi yuzasi silindr yoki olti hamda sakkiz burchak qirrali shaklda yasaliadi. Quvur sopolagi g'ovaki bo'lib, suv yutuvchanligi 18% dan oshmaydi. Ularning siqilishga chidamligi 35–50 MPa, egilishga chidamligi 17,5–25 MPa atrofida. Ba'zi adabiyotlarda oxirgi raqam 45 MPa gacha borishi qayd etilgan.

Sovuqqa bardoshlik 15 sikldan kam bo'lmasiligi, tajovuzkor yer osti suvlariga chidamlilik yuqori bo'lishi talab qilinadi. Sopolakning kislotaga chidamligi 84% dan yuqori.

Drenaj quvurlari qishloq xo'jaligi, inshootlar va yo'llar qurilishiga oid meliorativ ishlarni bajarish — tuproqlar, torfli balchiqlar va joylarni quritish, yer osti suvlarini yig'ish va uzatish uchun ishlatiladi.

Ular silindrik shaklda bo'lib, rasrubsiz bir-biriga yetkazilgan holda ulanadi. Bir so'z bilan aytganda, drenaj quvurlar meliorativ xizmat doirasida suv yig'ish va turgatish tizimlarining asosiy elementlari bo'lib, ular gruntli suvlar yig'ish va oshib ketishning oldini oladi.

Oqova quvurlar xo'jalik va sanoat oqova tarmoqlarida suv va ishlab chiqarishning tarkibida ishqor, kislota hamda kimyoviy tuzlar bo'lgan suyuq chiqindilarni oqizib yuborish uchun xizmat qiladi. Oqova quvurlarining muhtaga chidamliligi metall, asbusement, beton va temir-betondan yasalgan quvurlarga nisbatan ancha ustun.

Tayanch so'z va iboralar

Oqova quvurlari — oqova suv hamda kimyo korxonalarining kislota va ishqorli suyuq chiqindilarni tashishda ishlatiladi.

Drenajbop sopol — quvurlar plastifikator qo'shimchalari qo'shilgan mayin loyini maxsus qoliplarda qoliplab va tik holda ochiq o'ta sirida pishirib tayyorlanadi.

Polimer materialli quvurlar — diametrlari odatda, 30 sm gacha bo'radi, suv ta'minoti uchun xizmat qiladigan shunday quvurlar ko'plab ishlab chiqarilmogda.

Asbusement quvurlar — Respublikada mavjud bo'lgan 4 ta sement korxonasida diametri 5—50 sm gacha bo'lgan o'leamlarda quvur shaklloveshi mashinalarda tayyorlanmogda.

Bazaltli quvurlar — quyma tosh olish usulida chiqariladi, abraziv materiallar va pulpalarni uzatish uchun xizmat qiladi.

Temir-betonli quvurlar — paxta yetishtiruvchi viloyatlarida sug'orish tizimlarining asosini tashkil qiladi.

Shisha quvurlar — kimyo, oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatlari korxonalarida ko'plab qo'llaniladi.

Keramik quvurlar — oqova va drenaj quvurlaridan tashkil topgan. Ular sirlangan va sirlanmagan bo'lib, ishlab chiqarish hajmi va qo'llanilishi jihatidan nometall quvurlar ichida oldingi o'rinlardan birida turadi.

Sinov savollari

1. Oqova quvurlarining muhtaga chidamliligi qanaga?
2. Drenaj quvurlari qayerlarda ishlatiladi?
3. Qaynatilgan holarda oqova quvurlarining suv yutuvchanligi qanaga bo'lad?
4. Oqova quvurlari o'leamlarini aytin.
5. Drenaj quvurlari ishlab chiqarish texnologiyasi qanaga?
6. Drenaj quvurlari kichik o'leamlarining diametrlari aytin.
7. Chinni sopol buyumlaridan qanday asosiy xususiyatlari bilan ajralib turadi?
8. O'zbekistonda chinni sanoati qanday rivojlangan?
9. Chinni mahsulotlarini ishlab chiqarishga respublika olimlari va mutahassislari qanday hissa qo'shganlar?

IV BOB. KISLOTAGA CHIDAMLI KERAMIK MATERIALLAR

Kislota chidamli keramik materiallar kimyo sanoati konstruksiyalar (pollar, quvurlar, gaz yo'llari, apparat g'illolari) uchun ishlatiladi. Kislota chidamli keramika korrozionalaydigan suyuq muhtaga uzoq chidashi mumkin. Bunday materiallarning o'ziga xos xususiyati shundaki, ularning g'ovakligi siyrak va shunga binon suv shimuvchanligi ham kam. Sanoatimizda kislota chidamli g'ishtlar, plitkalar, quvurlar va shakldor buyumlar ishlab chiqariladi.

Kislota ta'siriga chidamli materiallarga kimyo zavodlarida kislotalar bilan ishlaydigan muhtaga bo'ladigan maxsus buyumlar kiradi. Masalan, quvurlar, zarari suyuqliklar saqlanadigan idishlar, shamollatish asboblari, kislota chidamli g'isht shular jumlasidandir. Bunday buyumlar tarkibida zarari aralashmalar va ertuvchan tuzlar bo'lmashligi kerak. Kislotalarga chidamli taxtachalar «K» deb belgilanadi.

O'zbekiston Respublikasi xalq xo'jaligining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi uning bozor raqobati siyosatida mustahkam, mahalliy kislota chidamli keramik materiallarini qurilishda keng ravishda ishlatish katta ahamiyatga ega. Samarali kislota chidamli keramik materiallarini yaratish, ularni qurilishda qo'llash borasida respublikamiz olimlari ko'p ilmiy-amaliy ishlarni olib bormogdalar.

4.1. KISLOTABARDOSHI MATERIALLAR VA BUYUMLAR

Kislota bardosh buyumlar kimyo korxonalarida minoralar va rezervuarlarni qoplash, qimmatbaho legirlangan qotishmalar va h.k. o'rinni almashtiruvchisi sifatida tajovuzkor muhtaga mavjud sexlarning pollarini jihozlash uchun qo'llaniladi. Ushbu buyumlar kimyoviy jihatdan chidamli bo'lishi, yetarli darajada mustahkam va issiqbardoshlik xususiyatiga ega bo'lishi lozim. Ularning ko'p qismi zich pishgan sopolardan iborat bo'lib, suv yutish xususiyati 0,1—9,5%, kislota bardoshligi 95—99,5%, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 25—500, egishdagi 10—50 va tortishdagi mustahkamligi 5—30 MPa, sovuqbardoshligi 25 sikldan kam bo'lmashligi lozim.

Kislota bardosh keramika tayyorlash uchun qayishqoq, qiyin ertuvchan

va olovbardosh, kimyoviy chidamliligi kamaytiruvchi qo'shimchalari mavjud bo'lmagan (gips, olingugurt kolchedani, karbonatlar va hokazo) hamda 1100–1200°C haroratta pishuvchi tuproqlar xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Massa qayishqoq yoki yarinquruq usulda tayyorlanadi. Buyumlar gips qoliplariga quyish orqali qoliplanadi. Qayishqoq shakllantirish orqali kislota-bardosh g'isht, termokislota-bardosh qoplov taxtachasi, ularga bo'lgan shakldor detallar tayyorlanadi. Bunda vakuumli tasmali, vakuumli quvuri hamda vakuumli presslar hamda yechiluvchi gips qoliplardan foydalaniladi.

Yarinquruq usulda g'isht, taxachalar, mayda va yirik detallar ishlab chiqariladi. Bunda richig'i, friksion, gidravlik va tinsakrichag'i presslar qo'llaniladi, shuningdek, buyumlar vibratsion maydonchalar usida hamda pnevmatik shibbalash usullarida ham tayyorlanishi mumkin. Murakkab shaklli buyumlarni tayyorlash uchun gips qoliplarga quyish usuli qo'llaniladi. Kislota-bardosh anjionlar quritish keramikasi buyumlarini quritilishi kabi quritiladi.

Murakkab kesimli yirik buyumlarni quritish uchun yuqori chastotali va radiatsion quritgichlar, davriy tartibda ishlovchi quritish kameralari, quritgichlarda foydalaniladi.

Zaruri hollarda anjionlar ishqoriy yer shaftof sirlari bilan quyish, botirib olish va purkash usullari orqali sirlanadi. Kislota-bardosh buyumlarini kuydirish tunelli, gazokameralari va gorn pechlarida amalga oshiriladi. Bunda g'isht taxtachalar bilan aralash tarzda uchga o'rnatiluvchi halqalar yoki boshqa buyumlar bilan birga, pech ichida gazlarni yaxshiroq harakatini ta'minlash maqsadida vagonchalarga teriladi.

Kuydirish rejimi dastlabki materiallarning xususiyatlariga, massa tarkibi, tayyorlash texnologiyasi va qoliplash usuliga bog'liq ravishda o'rnatiladi. Sopolakning to'liq pishishi 1200–1300°C haroratta sodir bo'ladi.

Buyumlarni sovitish bosqichlar tarzida olib boriladi: 1 soatda 50°C gacha, 700–750°C gacha bo'lgan tez sovitish, suyuq fazani qattiq holatga o'tishdan keyin sovitish tezligi, sopolakdagi qoldiq kuchlanishlar kamayishi uchun 1 soatda 10°C gacha bo'lgan tezlikkacha kamaytiradi. So'ngi bosqich 1 soatda 30°C gacha bo'lgan tezlikda olib boriladi. Kuydirishdan so'ng buyumlar saralanadi va ko'proq murtlari qirindli yog'och qutilar ichiga joylanadi.

4.2. BUYUMLARNI KUYDIRISH MAZMUNI VA MAQSADI

Keramika ishlab chiqarish texnologiyasida kuydirish buyum tayyorlashning tugallanuvchi va eng mas'uliyatli bosqichidir. Kuydirish jarayonida keramik materiallarning eng muhim xususiyatlari shakllanadi, qaysiki bularlarning texnik bahosi — mustahkamligi, zichligi, suvbardoshligini va h.k. belgilaydi.

Har xil sharoitda yongan yer osti ko'mir qoldirlari atrofida kuygan jinslar hosil bo'ladi. Kuygan jinslarni qurilishda sopol buyumlar, bog'lovchilar, qorishmalar ishlab chiqarishda qo'llash mumkin. Kuygan jinslarni o'rganish borasida ilmiy tadqiqot ishlari O'zbekiston, Qozog'iston va boshqa mamlakatlarda olib borilmoqda.

Kuydirish natijalarining ishlab chiqarishning iqtisodiy tomoniga ta'siri katta, chunki ushbu jarayonning to'g'ri olib borilishi yoqilg'i, elektroenergiya sarflari, mehnat xarajatlari va boshqa texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'sir etadi. Kuydirishga bo'lgan jami sarflar 35–40% ga yetarli, yaroqsiz yo'qotishlar tovar mahsulotining deyarli 10% miqdorini tashkil etadi.

Kuydirish rejimi tadqidlari (haroratning ko'tarilish tezligi, kuydirish harorati va boshqalar) birinchi navbada keramik massasi va unga kirgan giluproqning tarkibiga bog'liq. Quyida shu maqsadlarda MDH davlatlarida ko'p ishlatiladigan 5 ta gilining kirishib ketishiga oid ma'lumotlar keltiriladi (33-jadval).

33-jadval
Gillarning kuydirish vaqtiga kirishishiga oid ma'lumotlar

T/r	Loytuproq nomi	Harorat, grad.	
		Pishishning boshlanishi	Pishishning tugashi
1	Chasov-Yar	800	1250
2	Drujkovka, Yangi Shveysariya	850	1280
3	Gubinsk (ko'piruvchan)	850	1150
4	Latnensk	800	1350
5	Lyubitsinsk (yarim suxar)	800	1400

Buyumlar keramik massaning pishishi uchun yetarli bo'lgan 900 dan 1400°C gacha bo'lgan haroratta kuydiriladi. Bunda buyum toshsimon holdagi mexanik, fizik va kimyoviy ta'sirlarga qarshi chidamliligi bo'lgan jinsga aylanadi. Kuydirishning harorat rejimi shartli ravishda to'rt davrga bo'linadi: qursh davrigacha, qizdirish, pishirish va sovitish.

Qursh davrigacha bo'lgan harorat rejimlari fizik-mexanik va fizik-kimyoviy boshlangan suvni chiqarib tashlash uchun amalga oshiriladi. Bunda kuydiriladigan buyum 100–200°C gacha bir tekisda isiy boshlaydi. 80–130°C harorat oralig'ida suvning judal ravishida yo'qotilishi sodir bo'ladi, bu xom buyumning yorilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ushbu davrda harorat sekunlik bilan ko'tarilishi lozim. Haroratning 800°C gacha

ko'tarilishida buyum qiziydi. Bu davrda haroratning tez ko'tarilishi xavf tug'dirmaydi.

Haroratning bundan keyingi ko'tarilishi 1050–1100°C gacha sekinklik bilan amalga oshiriladi, chunki 800–900°C oralig'larida deformatsiyalar yuzaga keladi, qaysiki, bu tuproq minerallarining kristall panjarasining buzilishi va sopolakning struktura o'zgarishlari bilan bog'liq. Ushbu rejimning buzilishi yoriqlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ushbu davrda harorat sekinklik bilan ko'tariladi. Bu davrda haroratning tez ko'tarilishi xavf tug'dirmaydi.

Pishirish davrida kuydirishning yo'1 qo'yiluvchi eng yuqori haroratiga chiqariladi, jadallikdagi olovga oid kirishish sodir bo'ladi, sopolak pishib yetiladi va massaning g'ovakligi keskin kamayadi. Pishirish davrining oxirida kuydirilayotgan buyum 3–5 soat davomida eng yuqori haroratda, fizik-kimyoviy jarayonlarning to'liq o'tishi uchun tutib turiladi. Bunday turib turishning vaqti buyumning o'lchamiga, sopolakning talab etiluvchi suv yutish xususiyatiga bog'liq bo'lib, tajribalar asosida aniqlanadi.

Buyumlarni sovitish keramika texnologiyasida muhimligi kam bo'lmagan jarayonlardan biridir. U haroratni sekinklik bilan (taxminan soatiga 30°C dan) 500°C gacha tushirishi bilan belgilanadi. Bu buyumlarda ichki kuchlanishlarning hosil bo'lishi va ularning yoritilishini istisno etadi, 650–500°C haroratlar oralig'ida tez sovitish holatiga keramik massalarning tarkibiy qismini tashkil qiluvchi kremnezomning modifikatsion o'zgarishlari (tabiiy kremnezom 573°C qizdirilganda b-shakildan a-kvars shakliga hajmi 0,82% ga ortib o'tadi, soviganda esa 573°C dan o'tayotganda hajmi kichrayib a-kvars b-kvarsga aylanadi) natijada yuqoridagi nuqson kelib chiqishi mumkin.

Buyumlarni bundan keyingi sovitishni 40–50°C oxirgi haroratgacha tezlik bilan (soatiga 120–125°) amalga oshirish mumkin.

4.3. BUYUMLARNI KUYDIRISH JARAYONIDA SODIR BO'LADIGAN FIZIK-KIMYOVIIY O'ZGARISHLAR

Kuydirishda materialni qizdirish jarayonida keramik buyum materialida uning xususiyatlarini o'zgarishga olib keluvchi quyidagi fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi: 80–130°C haroratda fizik-mexanik suv bug'lanadi, buyum massasi bir tekisda isiy boshlaydi. 200–600°C haroratlar oralig'ida fizik-kimyoviy va 500–600°C atrofida esa tuproq va boshqa minerallar tarkibiga kiruvchi kimyoviy bog'langan suvning chiqib ketishi kuzatiladi, bu esa tuproqning qayishqoqligining yo'qolishi, buyum massasining kamayishi, mineral kristal panjarasining buzilishi va buning natijasi o'laroq buyumlarning mexanik mustahkamligini pasayishi va ularning kirishishini keltirib chiqaradi. Tuproq va unga qo'shilgan

qo'shimchalarning asosiy tashkil etuvchi minerali kaolinit bo'lib, uning dehidratatsiya jarayoni merokaolinit hosil bo'lishi bilan o'tadi:



Kuydirishdan keyin massa zichlashadi, oson eruvchi birikmalar qiyin eruvchi zarrachalar oralig'laridagi bo'shliqlarni to'ldiradi va bu keyinchalik zichlashish-pishirish jarayoniga ijobiy ta'sir etadi. 200°C va bundan yuqori haroratda organik aralashmalar va yonuvchi qo'shimchalarning yonishi sodir bo'ladi, bu esa materialning ichidan suvning yanada yaxshiroq chiqib ketishini ta'minlaydi.

500–700°C haroratlar oralig'ida temirli minerallar, sulfatlar va sulfatlar, 700–900°C haroratda esa karbonatlar dissotsiatsiyasi sodir bo'ladi. Organik aralashmalar yonishi va (SO_2 va h.k.) uchuvchi gazlar ajratiluvchi minerallar dissotsiatsiyasi jarayoni sopolak pishirishning boshlanishi-gacha, uning buzilish va qaynashsimon nuqsonlari bo'lmashigi uchun tugallanishi lozim. 700°C va bundan yuqori haroratda tuproq tarkibida mavjud ishqorlar boshqa komponentlar bilan o'zaro ta'sir ko'rsatadilar, bunda qattiq zarrachalarning yaqinlashuvi va erimadan yangi, termodynamik barqaror kristall fazalar ajralishi bilan mineralarning erishi sodir bo'ladigan eritma vujudga keladi (A.I. Avgustinik bo'yicha).

Mineralarning bundan keyingi 700°C dan yuqori tarzda qizdirilishi metokaolinitning Al_2O_3 va 2SiO_2 erkin oksidlarga ajralishini keltirib chiqaradi va shu bilan biga sillimanit ($\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$) va SiO_2 hamda melokaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 - 2\text{SiO}_2$), 950–1150°C va bundan yuqori haroratlarda esa mulit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 - 2\text{SiO}_2$) hosil bo'ladi. Mulit eng barqaror birikma bo'lib, buyumga mustahkamlik, zarb qovushqoqlik, issiqbardoshlik va boshqa xususiyatlar beradi.

Odatdagi tuproqlarda kuydirish paytida (1050°C va bundan yuqori) amorf kremnezom eritmasida erigan, boshqa oksidlar bilan birikishga kirishmagan eritmadan, shuningdek, kristobalit ham hosil bo'ladi, qaysiki (V.F. Pavlov bo'yicha) buyumlarning issiqbardoshligini kamaytiradi, sopolakni go'yoki «yumshatadi» va uning suv o'tkazish va suv yutish xususiyatini ko'paytiradi. Maydalangan nefelinni sienit va dala shpatlari tarkibli qo'shimchalarning qo'shilishi shisha fazasi hosil bo'lish darajasini oshiradi, qaysiki ushbu fazada kristobalit erib ketadi.

Mulit kristallarining hosil bo'lish jarayonida pech ichidagi mulit juda katta ta'sir ko'rsatadi. Suv bug'ining hozirligi va azot muhitida 600°C dan boshlab ushbu jarayon tezlashadi, uglerod (IV) oksidi SO_2 mavjud bo'lgan muhitda esa sekinlashadi.

Buyumlarni kuydirish jarayonida termodynamik sharoitlarni belgilab beruvchi parametrlar, ya'ni harorat, gaz muhiti, aerodynamik rejim va massa tarkibiga qarab murakkab tarzda fizik-kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

UCHINCHI QISM OLOVBARDOSH MATERIALLAR

(*alumosilikali, dinashi, magnезitli, shpinelli,
forsteritli modda va hokazo*)

I BOB. OLOVBARDOSH KERAMIKA MATERIALLARI

Xumdonlarni, suv bug'i haydovchi qozonlar, gaz generatorlari, o'txonalar, shuningdek, yuqori harorat ta'sirida bo'lgan uskunalarni muhofaza qilishda olovbardosh qurilish materiallari keng ishlatiladi.

Tuproqni yuqori harorat ta'sirida erib ketmagan holda qarshilik ko'rsatish xususiyati **olovbardoshlik** deb ataladi.

Olovbardoshlik ko'rsatkichi ushbu materialdan yasalgan namuna bo'lmish majmua o'rtasidagi — cho'ziq uch qirrali uchli prizma pirooskop, kuydirishdagi harorat ostida o'z og'irligi ta'sirida, keramik tagilikka tomon egilishidir.

Olovbardoshlik tuproqning kimyoviy tarkibiga, shuningdek, tarkibida temir oksidlari bo'lgan tuproqni kuydirish paytidagi gaz muhitining xususiyatiga bog'liq.

1.1. OLOVBARDOSH TOSHLARNING YARATILISHI

Olovbardosh materiallar xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida: marten pechlar qurishda, yuqori haroratga chidamli issiqlik agregatlarini qurishda, o'tga chidamli materiallar ishlab chiqaruvchi korxonalarda keng qo'llaniladi. Ularning bir qancha turlari mayud. Masalan, kremnezyomli, alumosilikali, magnезitli, xromitli, sirkoniyli, uglерodli, oksidli va boshqa turlari.

Loy qorishmasi 100—110°C ga isitilganda undagi erkin, kimyoviy birliklar, suvlar bug'lana boshlaydi. Harorat 450—650°C ga ko'tarilganda kimyoviy birlikka gidrat suvlar yo'qoladi va suvli kaolinit ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) suvsiz holatga o'ta boshlaydi. 650—800°C da kaolinit parchalanib gilituproq (Al_2O_3) va kremniyga (SiO_2) ajraladi.

Kaltsiy va magniy karbonatlarining dissotsiatsiyalanishi ($CaCO_3$ parchalanishi) va organik birliklarning kuyib yo'q bo'lishi 960°C haroratda

ro'y beradi. Loyni 700—800°C ga qizdirganda u suvda ta'sirlanmaydigan, mustahkamligi past bo'lgan g'ovak jisimga aylanadi.

Ko'pgina loy g'ishtlar, asosan, 1000—1100°C da pishiriladi. Bunda loydaagi ko'pgina moddalar parchalanadi, undagi gaz va suvlar yo'qoladi. Sopol buyumi pishirish jarayonida haroratning yanada ko'tarilishi uning zichligini, mustahkamligini oshiradi, bu esa undagi oson eruvchan va organik moddalarning erishi hisobiga hosil bo'lgan **toshimon klinker**ni hosil qiladi.

Tuproq deganda, tuproq hosil qiluvchi mineralar (gidroalumosilikatlar) va suv bilan aralashirilganda qayishqoq egiluvchan xamirsimon loy hosil qiluvchi boshqa mineralar aralashmalari va quritilgan holatda majmua mustahkamlikka erishuvchi, kuydirishdan keyin esa toshga o'xshash xususiyat kasb etuvchi xomashyodan tashkil topuvchi tog' jinslarining mayin, dispers fraksiyasi tushuniladi.

Tuproqlarning yuqori harorat ta'siri ostida suv yutish xususiyati 5% dan kam bo'lgan zich holatdagi toshimon sopolakka aylanishi **pishish** (qizib birkish) deb ataladi.

Pishish tuproqlarni fassadga (old ko'rinishiga) oid keramika buyumlarini ishlab chiqarish uchun yaroqliligini aniqlovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir.

Tuproqlarning pishish darajasiga ko'ra, ular **kuchli pishuvchi, o'rta pishuvchi va pishmaydigan** turlarga bo'linadi.

Kuchli pishuvchilarga — kuydirishdan keyin o'rta pishib ketganlik alomlariz, 2% dan kam suv yutish xususiyatiga ega sopolak hosil qiluvchi tuproqlar kiritiladi.

O'rta pishuvchi tuproqlarning hosil qilgan sopolagining suv yutish xususiyati 5% dan ortiq bo'lmaydi, **pishmaydigan** tuproqlar sopolagining esa suv yutish xususiyati 5% dan ortiq bo'ladi.

Pishish haroratiga ko'ra tuproqlar past haroratda pishuvchi (1100°C gacha), o'rta haroratda (1100—1300°C gacha) hamda yuqori haroratda (1300°C dan yuqori) pishuvchi tuproqlarga ajratiladi.

Bunda oson eruvchan moddalar erib, buyumdagi bo'shliqlarni to'ldiradi va uni zichlaydi. Natijada, buyum hajmi biroz kichrayadi. Bunga loyning **olov ta'sirida kiritilishi** deb ataladi. Loyda kaolinit va pishirish haroratini pasaytiruvchi qo'shimchalarni miqdori kam bo'lsa, uning olovbardoshligi ortadi.

1.2. OLOVBARDOSH MATERIALLAR TASNIFI

Texnika asbob-anjomlarini ishlab chiqarishda ham keramika materiallarining o'rni sezilarlidir. Ayniqsa, ularning olovbardosh materiallar nomi bilan ataluvchi turlari o'rni boshqa materiallar ega olmaydi.

Olovbardosh materiallardan: toza kaolinli loydan olinadigan shamolli material, kremnezom asosida olinadigan dinasi materiallar eng ko'p tarqalgan, olovbardoshligi juda yuqori bo'lgan materiallar uchun aluminiv oksidlari (korundi o'tga chidamli), magniy va sirkoniy oksidlari ishlatiladi.

Rossiya oliy ta'lim tizimi tasnifiga ko'ra ular quyidagicha oliy ta'lim tizimida o'qitiladi va mutaxassislikka ega bo'ladi.

1. Qurilish keramikasi — g'isht, quvur va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

2. Qurilish keramikasi — g'isht, quvur va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

3. Nafis keramika buyumlari — sopol va chimni ishlab chiqarish texnologiyasi.

4. Funktsional keramika — rezistor lyuminofor va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

5. Mashinasozlik keramikasi — keramikadan yasalgan dvigatel, sun'iy olmos va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

6. Issiqlik himoyalovchi buyumlar — issiqlik izolatsiya buyumlari va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

Olovbardosh materiallar tasnifi kimyo-mineralogik tarkibiga ko'ra quyidagicha turlanadi:

1. Kremnezomli buyumlar — dinasi olovbardosh buyumlar va kvarts shishasi asosida olingan buyumlar.

2. Aluminosilikatli buyumlar — yarim nordon g'isht, shamot g'ishi va yuqori glinozomli buyumlar.

3. Magneziyli buyumlar — magneziyli o'tga chidamli buyumlar va magneziyli ohaki (dolomitli) buyumlar.

4. Magnetsial-shpinelli buyumlar — magnetsial-xromitli o'tga chidamli buyumlar, shpinelli buyumlar.

5. Magnetsial-silikatli buyumlar — forsterit o'tga chidamli buyumlar va boshqalar.

6. Uglerodli buyumlar.

7. Karbid kremniyli buyumlar.

8. Sirkoni buyumlar — baddelenti va sirkoni olovbardosh buyumlar.

9. Oksidli buyumlar — berilliyli, magniyli, kalsiyli va boshqa oksidli olovbardosh buyumlar.

10. Kislorodsiz buyumlar — nitridli, boridli va boshqa olovbardosh buyumlar.

Olovbardosh materiallar ko'rinishiga ko'ra 4 turga ajraladi:

1. G'isht shaklli oddiy buyumlar.

2. Fasoni murakkab shaklli buyumlar.

3. Yirik blokli buyumlar.

4. Shakllantirilmagan materiallar — kukunlar, massalar, beton aralashmalari va boshqalar.

Olovbardoshlik xossalarga ko'ra barcha materiallar 3 guruhga ajraladi:

1. Olovbardoshligi 1580–1770°C bo'lgan o'tga chidamli buyumlar.

2. Olovbardoshligi 1770–2000°C bo'lgan yuqori o'tga chidamli buyumlar.

3. Olovbardoshligi 2000°C dan yuqori bo'lgan o'tga yuqori o'tga chidamli buyumlar.

Olovbardosh materiallar g'ovaklilik nuqtayi nazaridan 3 guruhga ajraladi:

1. Yuqori zich zarrachali olovbardosh buyumlar — g'ovakligi 3% dan kam bo'ladi.

2. Oddiy olovbardosh buyumlar — g'ovakligi 20–30% atrofida bo'ladi.

3. Yengil vazni olovbardosh buyumlar — g'ovakligi 45% dan yuqori bo'ladi.

Keng ko'lamda sanoat qurilishida ishlatiladigan olovbardosh materiallar kimyoviy mineralogik tarkibi hamda ishlab chiqarish texnologiyasiga qarab o'rtacha turga ajraladi:

1. Qum tuproqlari.

2. Aluminosilikatli.

3. Magnetsialli.

4. Magnetsial-shpinelli.

5. Xromitli.

6. Sirkoni.

7. Uglerodli.

8. Karbid kremniyli.

9. Oksidli.

10. Kislorodsiz modda.

1.3. OLOVBARDOSH MAHSULOTLAR TAYYORLASH

Olovbardosh mahsulotlar tayyorlash usuliga ko'ra, shilker yoki eritmadan quyilgan, plastik formovka qilingan, yarimquvur presslangan, plastikas kukunimon massadan jipslashtirilgan.

Tog' jinsi va quyma bloklardan aralab yasalgan turlarga, termik ishlov berilishi jihatdan: kuydirilmagan (shamot g'ishi) va eritib quyilgan (kvarts blok) mahsulotlarga, sindirib ko'rganda yuzasining tuzilishiga qarab, mayda to'rali va yirik to'rali tuzilishdagi buyumlarga ajraladi. Quyish jarayonida mayda zarralarning bir-biriga yopishish darajasiga qarab, mahsulot

boshqa) larni qo'shish, ul olish uchun shakllash (pro lardan chiqarilgan buyumla 1750°C li harorarda kuydi

Kuydirilmasdan ishla mayjud. Ular ko'pincha y nadigan olovbardosh buyur materiallar ishlab chiqarili larni aralashtirish bilan tu

Olovbardoshi g'ishtlar va po'lat eritiladigan domi larning ichki devorlariga i larning cho'mich, stakan, k materiallardan yasaladi.

Sanoatdagi pechlarining yo shamot, mulit-korund, koru larda metall eritish kombinat larida korund va mulit kabi bermoqda.

Dinas g'ishtlar issiqlik ta's ma vaqt yuqori harorat ta'sirid isitgichlarning issiqlik tarqatu yemiriladigan qismlari, po'lat iladi.

Rangli metallurgiya sanoz lurgiyadagiga nisbatan kamroo verfor pech devori magnziti g illigini oshirish maqsadida yuz lanadi. Yoqilg'ida ishlaydigan pechlar, shuningdek, platina, ladigan tigellar uchun sirkoni

Yuqorida ayrib o'tilgan m lishlarida ishlatiladi. Masalan va uzluksiz ishlaydigan xumdi quriladi.

Binolarning ichki va tashqi qoliplar, tomboq cherepitsala ishlatiladigan quvurlar, sanitari materiallarning o'zlar ana sh adigan qozon, portlandsemen

Sulfit spirti barda — selluloza ishlab chiqarish chiqindilari.

Shamot — tuproqni kuydirish orgali hosil qilingan keramika material.

Bentonitli tuproqlar — tarkibida montmorillonit minerali ko'p bo'lgan tuproqlar.

Me'yordagi qum — donachalar o'lchami 0,5–0,9 mm bo'lgan qum. Tekstura — tog' jinsining tuzilishi bo'lib, uni tashkil etuvchi zarrachalarning yo'nalishi va fazaviy joylashishini aks ettiradi.

Olovbardosh materiallar tayyorlash usullari — shliker yoki eritmadan quyilgan, plastik shakllash asosida olingan, yarimquruq presslash va plastik kukunsimon massalarni jipslashirishga asoslangan texnologik jarayonlar.

Olovbardoshlik — tuproqlarni yuqori harorat ta'sirida erib ketmagan holda qarshilik ko'rsatish xususiyati.

Toshimon klinker — sopol buyumni pishirish jarayonida haroratning yanada ko'tarilishi uning zichligini, mustahkamligini oshiradi, bu esa undagi oson eruvchan va organik moddalarning erishi hisobiga hosil bo'ladi.

Pishish (qizib birlashish) — tuproqlarning yuqori harorat ta'siri ostida suv yutish xususiyati 5% dan kam bo'lgan zich holatdagi toshimon sopolakka aylanish xususiyati.

Tuproqlarning pishish darajasiga ko'ra, ular *kuchli pishuvchi*, *o'rta pishuvchi* va *pishmagan* turlarga bo'linadi.

Olov ta'sirida kirishishi — bunda oson eruvchan moddalar erib, buyumdagil bo'shliqlarni to'lg'izadi va uni zichlaydi, natijada, buyum hajmi biroz kichrayadi.

Sinov savollari

1. Tuproqlarni yuqori harorat ta'sirida erib ketmagan holda qarshilik ko'rsatish xususiyati nima deb ataladi?
2. Olovbardoshlik ko'rsatkichi bo'lib, ushbu materialdan yasalgan namuna qanday tushuntiradi?
3. Olovbardoshlik tuproqning qanday xususiyatiga bog'liq?
4. Tuproqlarning yuqori harorat ta'siri ostida suv yutish xususiyati 5% dan kam bo'lgan zich holatdagi toshimon sopolakka aylanishi nima deb ataladi?
5. Tuproqlarning pishish darajasiga ko'ra, ular qanday turlarga bo'linadi?

II BOB. OLOVBARDOSH G'ISHTLAR

Olovbardosh g'ishtlarning deyarli barcha turlari 1350°C dan yuqori haroratda ishlovchi issiqlik agregatlarini qurishda ishlatiladi.

Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish, qolaversa, eritish hajmi har bir davlat og'ir sanoatining qudratini belgilovchi omil hisoblanadi. Lekin metallurgiya sohasida erishilgan ulkan yutuqlarni texnik vositasiz tasavvur qilish qiyin.

Masalan, metall eritadigan pechni olaylik. Yuzaki qarashda u go'yo oddiy g'ishtdan qurilganday ko'rinadi, aslida unga ishlatilgan g'isht oddiy g'isht emas. Agar bunday pechga oddiy g'isht ishlatilsa, metall eriydigan harorat ta'sirida pechning devorlari butunlay erib ketgan bo'lar edi. Va-holanki, ular juda yuqori haroratga ham bardosh beradi.

Xo'sh metall eritadigan pechlarning devoriga qanday g'isht ishlatilgan? Ularni tabiatning o'zi yaratganmi yoki ular inson mehnati, aql-zakovat va ijodining mahsulumi?

Olovbardosh g'isht o'z navbatida 8 ta katta guruhga bo'linadi. Bular — kremnezom (dinas va kvars), aluminosiliklar (yarimnordon, shamot va ko'p glinezomli), magnezial (magnezit, dolomit, forsterit va shpinel), xromit (xromit, xromomagnezit va magnezitoxromit), sirkon (sirkon va sirkon oksidi), karbon (koks va grafit), oksid va kislorodsiz o'tga chidamli moddalar guruhlaridir.

Bundan tashqari, bu materiallar haroratga chidamligi bilan chidamli (1580–1770°) va o'ta chidamli (2000° dan yuqori), shakliga qarab «to'g'ri» va «klinli» g'isht kabi turlarga bo'linadi.

U mumian olganda, g'isht deganda qurilish, olovbardosh va texnika g'ishtini tushunamiz. U avvaldan arxitektura va qurilish bilan bog'liq bo'lib, unda fan va texnologiya, san'at va estetika o'z ifodasini topgan.

2.1. OLOVBARDOSH G'ISHTLARINING YARATILISHI

Yuqori harorat va erigan metall ta'siridan yemirilmaydigan, o'ta yonmaydigan, suvda zanglamaydigan o'ta pishiq sun'iy toshlar zukko olim-jarimiz mehnati o'laroq asrimizda yaratilgan keramika mahsulotlari sirasiga kiradi.

Granit, ohaktosh, qumtosh o'q soniyat tarixidagi eng uzoq davom tabiiy materiallardan o'choq va pech taom tayyorlashgan. Qadim zamon oromgoh-qasrlar, obidalar, yodgor monamizgacha saqlanib qolgan. X nasrlar solib, tabiatning jozibali avlodga meros qoldirmoqda.

Qadindagi Xitoyda o'tga chidq maqsadlarda foydalanish yaxshi yomning yil muqaddam xitoyliklar rud matbaho moddalarni simob ishlit olish usulini topganlar va ular yor volaganlar.

Hozirgi O'rta Osiyo, Kavkaz yashagan xalqlar tuproqqa turli q materiallarning eng oddiy turlarini

Qadimgi kinyogarlar, alximik gan va maxsus sir bilan qoplangan k qizdirib, ularni kumush va olingan mobdan olin olish borasidagi urins tajribalar simob kabi moddalarning k lastnga yordam bergan, ruda tarkibida sida ajratib olish mumkin ekanligini

O'sha davrlarda g'alaba ramzi hiso sifatida ishlatilgan, kosmetika va farm gan mashhur qizil bo'y oq ham kinc sulfid dan ana shunday o'tga chidamli gan. XIII asrda Chingizxonning har bu o'lkalar aholisini qirib tashlanis garlarning o'tga chidamli mahsulot unutilib kelgan.

Mis bilan kaliy qotishmasidan ibo chilik bilan degrezchilik kasbini birla ning maxsus turlari asosida sun'iy g'i vujudga keldi.

X-XI asrlarda rudadan temir ajr tayyorlash keng yo'lga qo'yildi. Bu es rish sanoatiga asos soldi. Yevropada

Bunday g'isht quyish uchun soztoproqni quydirib hosil qilingan o'tga chidamli loy, ya'ni shamot (34-jadval) bilan qum juda qo'1 keladi.

Tarkibidagi aluminiy oksidi ko'p bo'lgan quydirilmagan g'itga quydirilgan kaolin yoki shamot aralashirib, qorilgan loydan quyilgan g'ishtni maxsus pechda 1350–1500°C harorata pishirish yo'li bilan yarim nor-don, shamotli va yuksak glinozomli g'ishtlar olish mumkin.

Qum suyuq ohakda qorilib, shu qorishmada quyilgan g'isht pishirilsa, dinas yoki kvarsli g'isht hosil bo'ladi.

Bundaylarni quyish oson va arzonga tushadi hamda 1580–1750°C haroratga bemaol chidaydi. Ular suvda zanglamaydi, kislota erimaydi bir necha yilgacha xususiyatlarini yo'qotmaydi.

Olovbardosh aluminosilikat g'ishtlarning xossalari massa tarkibiga kinu-vehi aluminiy (III)-oksidning miqdoriga bog'liq. Tarkibidagi oksid miq-dori ortgan sari g'ishtning ko'rsatkichlari ham ortishi ko'rinish turadi.

Aluminosilikat g'ishtlarning ko'rsatkichlari

34-jadval

G'ishtning turi	Al ₂ O ₃ miq-dori, %	Pishirish harorati, °C	Issiqqa chidam-lligi, °C	Qo'shilgan eritgich miqdori, %	Deforma-tsiyalanish harorati, °C
Shamot kaolini	40–44	1450–1500	1750–1770	1,5–3	1500
Shamot soztoproq	38–40	1350–1420	1710–1750	5–6	1400
Andaluzitli	57	1400–1500	1750 dan ortiq	2,7	1450
Disten sillemanitli	65	1500–1550	1750 dan ortiq	3,5	1570
Diosporli	68	1500–1550	1750 dan ortiq	3,5	1500
Mullitli	73	1550–1650	1750 dan ortiq	3,5	1580

Shu usulda magnetzit, dolomit, forstserit, shpinel, xromit va sun'iy birla-malar asosida tayyorlangan materiallar yuqori harorat ta'siriga chidamli-ligi jihatdan boshqalardan ajralib turadi. Forsteritli g'ishtning 1750°C dan yuqori haroratidagina erishi va bir kvadrat santimetr yuzasining 500 kg gacha kuch ta'sirida siqilishga bardosh bera olishi uning yuksak darajada pis-hiqigidan dalolatdir.

Ayib o'tilgan — o'tga chidamli mahsulotlar tayyorlanadigan xomashyo Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarda ko'pmi? — degan savol rugg'itlihi mumkin. Bu savolga ijobiy javob bera bo'ladi. Masalan, Ural va Sibirda magnezial g'isht tayyorlash uchun kerak bo'ladigan magnetzit qazib olinadigan konlar bor. Chelyabinsk viloyatidagi Sarka konidan tarkibida magniy karbonati 92,5% bo'lgan, Krasnoyarsk o'lkasidagi Talisk koni-dan esa 95% dan ortiq bo'lgan mineral qazib olinadi. Bu konlardan olinadigan minerallar tarkibida oz miqdorda bo'lsa ham qum, glinozom, kal-siy oksidi bor.

Tabiatda sof xromitning katta-katta konlari borligi ham ma'lum. Masalan, Qozog'iston va Ural konlaridan qazib olinayotgan xromit MDH ning va ayrim chet el mamlakatlarining xromga bo'lgan ehtiyojini to'la qondirmoqda.

Fosforit g'isht tayyorlanadigan xomashyo — olivinit Kola yarim oroli va Kavkazdagi konlardan, dunit Ukrainaning o'rta va shimoliy rayon-laridagi, Sverdlovsk viloyatining Nijniy Tagil rayonidagi konlardan, talk esa Ural, Ukraina va Sharqiy Sibirdagi konlardan qazib olinadi.

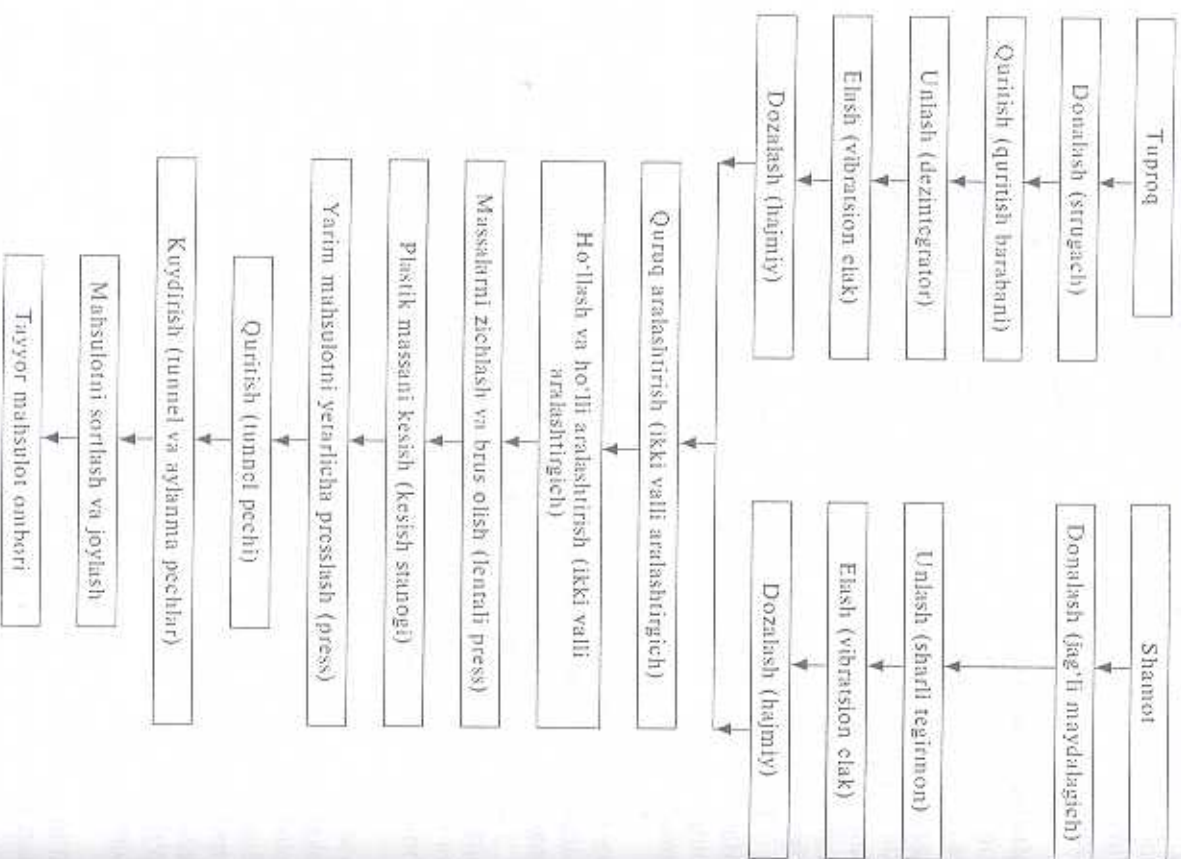
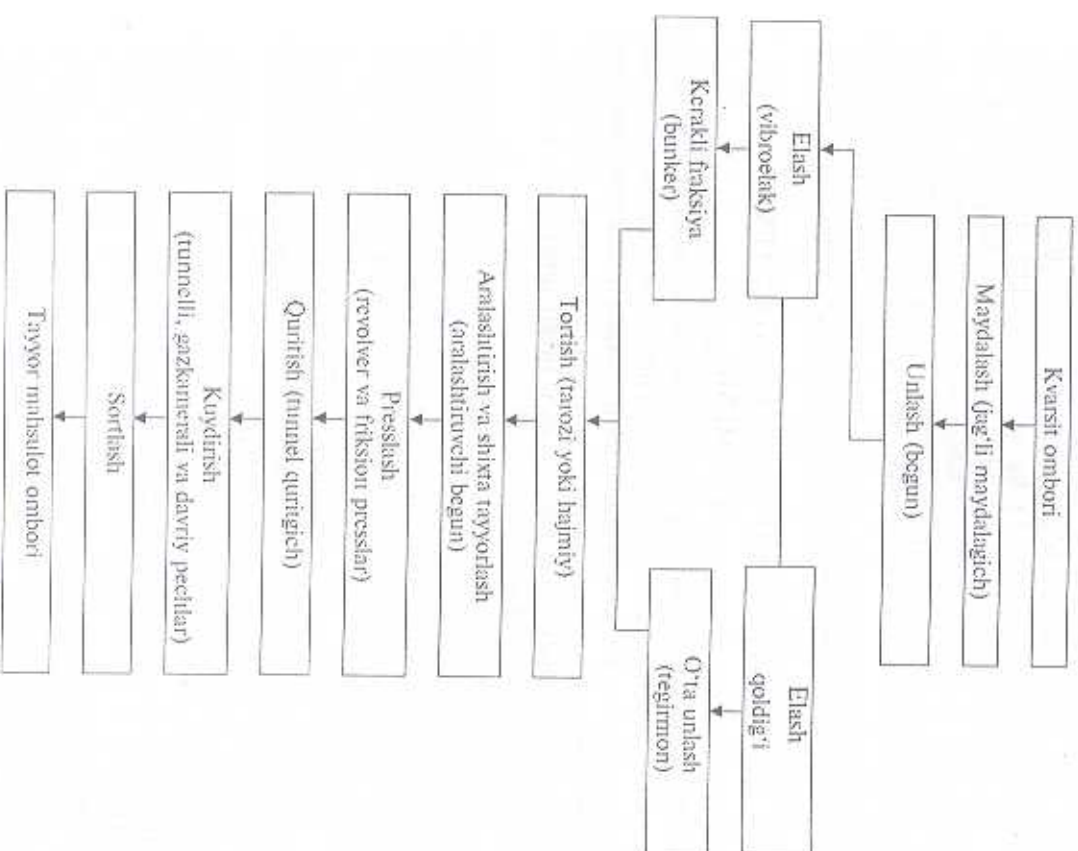
Sirkoniyning asosiy va yirik konlari Braziliya hududidadir. MDH da sirkon evdolit mineralidan olinadi. Keyingi vaqtlarda olib borilgan geologik va mineralogik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, MDH hududida ham mel'e-lin-sieniti orasida sof va birlamchi sirkon qavatlari uchramoqda.

O'tga chidamli materiallarning oksidli, karbonli, kislorodsiz turlari ham yaratildi. Ularning magniy, toriy, galfniy, berilliy, aluminiy, uran kabi oksidlar asosida olish mumkin. Agar magniy va galfniy oksidlarining suv-ulish nuqtasi 1825 va 2900°C bo'lsa, toriy oksidli g'ishtlar 3200°C ga bar-dosh bera oladi. Toshko'mir koksi yoxud grafitdan 1100–1450°C da kuy-dirib tayyorlangan karbonli g'isht, blok va detallar 3700°C haroratga, suv, kislota ta'siriga chidamilligi, domna toshqoliga inertligi, elektr tokini yaxshi o'tkazish kabi xususiyatlari bilan yuqorida aytib o'tilgan materiallardan ajralib turadi.

Kislorodsiz karbid, nitrid, borid, silitsid, yuqori haroratdagina erishi, o'ta qattiqligi, shuningdek, o'ziga xos elektr, magnit va kimyoviy xossa-lari bilan farq qiladi.

Masalan, titanli santimetr yuzasining siqilishga chidamilligi 22500 kg.

Plastik jipslash usulida shamot g'ishti olish texnologik tizimi

150 kg/sm² bosimda jipslash yo'li bilan dinas g'ishti ishlab chiqarish texnologik tizimi

Bortli mitrid yaxshi dielektrik bo'lib, erish harorati 2350°C . Sirkoniyli borid issiqlikka chidamliligi va qaytaruvchi muhiga o'ta turg'unligi bilan ajratilib turadi. Molibdenli silitsidning elektr qanshiligi kam, cho'zilishga chidamliligi esa bir kvadrat santimetr yuzaga hisoblaganda 6000 kg.

Xulosa qilib aytganda, olovbardosh mahsulotlar turi, xomashyosi, xossalari va imkoniyatlari jihatidan odatdagi keramika buyumlaridan farq qiladi. Ular oddiy g'isht, sopol va chinni buyumlardan farqli o'larok, yuqori haroratda yuk ta'sirida ham o'z xossalari o'zgartirmaydi.

Ular harorat erigan metall, shlak, shisha, sement va boshqa kimyoviy birlmalar ham ta'sir etmaydi. O'tga chidamliligi mahsulotlar ba'zan issiqlikni yaxshi o'tkazadi, ba'zan esa aksincha, issiqlikni saqlovchi vazifasini o'taydi. Shu jihatdan tabiatdagi biron bir tabiiy yoki sun'iy material ularning o'zini bosa olmaydi.

2.3. OLOVBARDOSH G'ISHTLARINING TEXNOLOGIK TIZIMLARI

Olovbardosh g'ishtlarning ishlab chiqarish texnologik tizimlari o'ta murakkab va xili nihoyatda ko'pdir. Ko'pincha, xomashyo turi va olinadigan mahsulot sifatiga qo'yilgan talablar asosida texnologik tizim o'zgarib boradi. Texnologik jarayonlarning borishi faqat kimyoviy tarkibga bog'liq bo'lib qolmay, balki mahsulot tanasini hosil qiluvchi zarrachalarning o'lchamiga ham bog'liq.

Olovbardosh mahsulotlar ichida eng ko'p ishlab chiqariladigan shamoli va dinasti g'ishtlardir. Yuqorida biz plastik presslash usulida shamol g'ishtini va uning yengil vaznli turini olish hamda 150 kg/sm^2 bosimda presslash yo'li bilan dinas ishlab chiqarishning eng soddada texnologik tizimlarini keltirgan edik (35–36-jadval).

Solishtirish maqsadida presslash yo'li bilan ishlab chiqaruvchi dinas g'ishtining texnologik tizimi 36-jadvalda berildi. Bu tizim kvarts nomli xomashyoga ishlov berishga asoslangan.

MDII da ishlab chiqariladigan jami o'tga chidamliligi mahsulotlarning 75 foizi shamoli materiallar asosida tayyorlanadi; ular tarkibidagi aluminii (III)-oksidning miqdori 28–45% ga teng. O'tga chidamliligi yarim mordona va kaolinni materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi shamoli g'isht tayyorlash texnologiyasidan farq qilmaydi.

Shamoli buyumlar xomashyosi sifatida ikki komponentdan: 1580°C haroratida erimaydigan sozluq yoki kaolin (bog'lovchi modda) va oddiy shamot (suvsizlantirilgan asos) dan foydalaniladi. Odatda, oddiy shamot sifatida o'tida to'kilib, dispers holga keltirilgan gil yoki qumtuproq ishlatiladi. Bu komponentlarning o'zaro nisbati % hisobidan olganda 40:60, 50:50, 60:40 atrofida.

Shamoli buyumlar namlik darajasi 9% bo'lgan kukunsimon aralashmani yarimquruq holda presslab va namlik darajasi 20% bo'lgan xamirsimon, yopishqoq qorishmani plastik presslab yaratiladi.

MDH mamlakatlarida yarimquruq presslash sxemasi bo'yicha shamoli buyumlar tayyorlash texnologiyasi birinchi marta 1930–1931 yillarda Voronej viloyatining Semliki va Novgorod viloyatining Borovich shaharlaridagi o'tga chidamliligi buyumlar ishlab chiqarish kombinatlarida joriy qilindi.

Hozirgi kunda hamma zavodlarimizda shu sxemadan foydalanib, pishiq, haroratining o'zgarishiga bardosh beradigan, ko'rinishi, o'lchamlari va mikrostrukturasi bir xil bo'lgan yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarilmog'da.

Shamoli buyumlarini yarimquruq holda presslash sxemasi quyidagicha. Yarimquruq holda presslash usuli qo'llanilganda qorishmaning namlik darajasi kam bo'lganligidan uni presslash jarayonida yuqori bosim talab qilinadi.

Odatda, buyumlar (jumladan, g'isht) PK-630, SM-143 tipidagi maxsus presslarda 200 kg/sm^2 va bundan yuqori bosimda presslanadi. Bunday presslarda bir yo'la to'rt dona g'isht, binobarin, bir soat mobaynida 8 tona qorishmadan 2400 dona g'isht quyish mumkin.

2.4. OLOVBARDOSH UGLYERODLI VA OKSIDLI G'ISHT TAYYORLASH USULI

Olovbardosh uglerodli va oksidli g'isht tayyorlash usuli shamoli va dinasti g'isht tayyorlash usulidan farq qilib, quruq presslash usulida tayyorlanadi. Masalan, tarkibida aluminii (III)-oksid bo'lgan korundli buyum tayyorlash uchun xomashyo, ya'ni alfa-gliozovom moddasi $1450\text{--}1600^{\circ}\text{C}$ haroratda kuydirilishi, so'ngra zarrachalarining yirikligi 2–3 mikronga teng bo'lguncha tuyilishi lozim.

Shunday material va buyumlar ishlab chiqarishning texnologik tizimini keltiramiz.

Ana shu kukunga o'zgina parafin, mum, smola, yelim yoki polimer qo'shiladi; shu aralashma quruq presslash usulida qoliplanib, tegishli shaklga kiritiladi. Xom mahsulot maxsus pechlarda 1700°C haroratda pishiriladi.

Berilliy oksidi asosida o'tga chidamliligi buyumlar tayyorlash texnologiyasiga berilliy (II)-oksid ko'p bo'lgan tabiiy berill minerali ishlatiladi.

Olovbardosh shamot mahsulotlarining yana bir turi mavjud. Bunday materiallar yengil issiqlik saqlovchi shamot materiallari nomi bilan ataladi. Keyingi yillarda o'tga chidamliligi materiallarning yana bir turi yaratiladi.

Bu ancha yengil, issiqlik izolyatsiyasi materialidir (20-jadval). Yangi material o'ziga chidamliligi va kimyoviy tarkibi jihatdan shamotli, kaolinli va yuksak glinozomli turlarga ajratiladi.

Bu materialdan tayyorlanadigan buyumlarni o'ta yengil, g'ovak yoki ko'pkimmon holga keltirishning bir necha xil fizikaviy, kimyoviy va mexanikaviy usullari bor. O'tga chidamli buyum tayyorlanadigan qorishma (aralashma) ga qizdirganda parchalanib, gaz hosil qiladigan biror organik yoki mineral modda qo'shish shu usullardan biridir. Kanifol sovuni, saponin, kiritish yelimi, dolomit, sulfat kislotasi, gips yoki aluminiy kukuni qo'shilgan aralashma usti yopiq qoliplarda qizdirilganda ajralib chiqayotgan put'akchalar qorishmani ko'pkirib yuboradi. Natijada buyumning tanasi g'ovak bo'ladi.

G'ovak qatlamlardagi g'ovakchalar bir-biri bilan tutashib ketgan, ko'pk qatlamlarda esa ular alohida-alohida g'ovaklar holida bo'ladi.

Ikkinchi usul shundan iboratki, qorishma (aralashma) ga koks, nefl koksi, antratsit, termoantratsit, toshko'mir, kiplik, torf kabi moddalar qo'shiliadi. So'ngra qorishma plastik yoki yarimquruq usulda presslanadi, so'ngra pishiriladi. 500—1000°C haroratda mazkur organik moddalar kuyib ketadi, ular o'rinda juda ko'p mayda g'ovakchalar paydo bo'ladi.

Bunday yengil vaznli mahsulotlar o'tga chidamli buyumlarning barcha xususiyatlarini o'zlarida saqlab qolgan holda issiqlikni kam o'tkazadi, shu xususiyatlari bilan boshqa ular o'ziga chidamli materiallardan ustun turadilar.

2.5. PLASTIK PRESSLASH USULI ORQALI SHAMOTLI BUYUMLAR ISHLAB CHIQARISH

Plastik presslash usulida suv va yoqilg'i ko'proq sarf bo'ladi; bu usulda g'isht ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagi o'tir operatsiyani o'z ichiga oladi:

- 1) sozluqroq yoki kaolin, qumluqroq yoki oddiy shamotni maydalash;
- 2) sozluqroq yoki kaolinni quritish;
- 3) sozluqroq va boshqa komponentni tuyish;
- 4) elash;
- 5) tortish;
- 6) komponentlarni quruq holida aralashtirish;
- 7) namlash va qorish;
- 8) qorishmani pishitish va uzunchoq zuvala qilish;
- 9) zuvalani kesib bo'laklash;
- 10) xom g'ishtni qisman qayta presslash;

- 11) quritish;
- 12) pishirish;
- 13) g'ishtlarni sortlarga ajratish;
- 14) tayyor g'ishtlarni omborga joylash.

Qorishmani pishirish va zuvala qilish texnologik jarayonining eng muhim operatsiyalaridan hisoblanadi; bu ishlar tasmasi yotiq presslarda 10 kg/sm² gacha bosim ta'sirida amalga oshiriladi. Pishirilgan uzunchoq zuvala (brus) kerakli o'lchamdagi bo'laklarga kesilib, ular yana pressga jo'natiladi. Bu qo'shimcha operatsiya 30—40 kg/sm² bosim ta'sirida amalga oshiriladi. Pressdan chiqqan xom g'ishtning sirti tekis, burchaklari to'g'ri bo'ladi.

Oddiy shakldagi buyumlar yarimquruq holda presslanadi, murakkab shakldagi buyumlar uchun plastik presslash usuli qo'llaniladi.

Qoliplangan g'isht (buyum) ni pishirish ham murakkab va muhim operatsiya hisoblanadi. Qoliplangan (presslangan) buyumlar uzunligi 120 m, eni 3 m va balandligi 2,1 m bo'lgan tunnel pechlarda yuqori haroratda pishiriladi.

Bunday pechga bir yo'la uzunligi 3 m va yukining og'irligi 14 t keldigan 40 ta vagon joriy bo'ladi. Buyumni pishirish 1350—1400°C haroratda 40 soat davom etiriladi.

Pishirish jarayonida 100—600°C haroratda buyumning tarkibidagi mexanik, gigroskopik va kimyoviy suv bug'lanadi, 1000°C va bundan yuqori haroratda uch molekula aluminiy (III)-oksid va ikki molekula kremniy (IV)-oksid bo'lgan mulit minerali hosil bo'ladi. O'tga chidamli mahsulotlar shu mulit moddasi tufayli ajoyib fazilatlariga ega.

Tunneli pechlar korxonalarining eng qimmatli uskunasini hisoblanadi. Shunday bir agregatda sutkasiga 350 tonna, yiliga esa 130 ming tona-gacha o'tga chidamli, sifatli mahsulot olish mumkin.

Dunyoda dinasli g'isht ishlab chiqarish miqdori jihatidan shamotli g'ishtdan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. Odatda, bunday g'ishtlar uchun xomashyo sifatida tarkibida 95% kremniy (IV)-oksid bo'lgan tabiiy kvartsidan foydalaniladi. Kvartsitlar va ulardan tayyorlangan mahsulotlar kimyoviy moddalar ta'siriga chidamli bo'ladi, yonmaydi va nam saqlamaydi.

Dinasli g'isht tarkibiga kiradigan komponentlardan yana biri bog'lovchi modda va plastifikator-sulfatli spirt bardasi, ohak suvi va boshqalardir. Qorishmaga 0,2—2,5% ohak suvi qo'shishdan maqsad qorishmaning pishirish haroratini pasaytirish va elastikligini oshirishdir. Plastifikator molekullari o'zaro ta'sir etishi natijasida kvartsit makromolekullari orasiga kirib olib, oradagi bo'shliqlarni kengaytiradi va kvartsit zarrachalarini o'rab oladi.

Shu tufayli kvarsit zarrachalarining o'zaro tortishuv kuchi kamayib, ular bir-birlariga nisbatan rez va yengil harakatlana boshlaydilar.

Qorishmaga qo'shildigan bog'lovchi modda va plastifikatorlarning turi va miqdorini to'g'ri tanlashning katta ahamiyati bor. Chunki, buyumning fizik-mexanik xossalari, yeyilmasligi (pishiqdigi) ko'p jihatdan shunga bog'liq.

Bog'lovchi modda va plastifikatorlar kam uchuvchan, erish harorati past, hidsiz va kvarsitga yaxshi aralashadigan bo'lishi kerak.

Dinasi g'isht ishlab chiqarish asosan, quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) kvarsit, kvars yoki quntuproqni kondan qazib olish;
- 2) xomashyoni korxona omboriga tashish;
- 3) kvarsit yoki kvarsni maydalash;
- 4) xomashyoni tuyish;
- 5) kvarsit kukunini elab, yirik-maydaligi jihatidan fraksiyalarga ajratish;
- 6) asosiy va qo'shimcha komponentlarni dozalashtirish;
- 7) komponentlarni aralashtirish (qorishma tayyorlash);
- 8) shixlarni presslash;
- 9) xom dinas g'ishtni quritish;
- 10) xom g'ishtni pishirish;
- 11) pishgan g'ishtni sortlarga ajratish;
- 12) tayyor mahsulotni omborga joylash.

Xom g'ishtni pishirish juda mas'uliyatli jarayon bo'lib, bu maqsadda tunnel, gazkamerali, aylanna va boshqa pechlardan foydalaniladi. Xom g'isht 1400–1450°C haroratda 120–455 soat mobaynida pishiriladi.

Pechdagi harorat ortgan sari g'isht tarkibidagi qoldiq nam bug'lanadi, organik moddalar kuyadi va kremniy (IV)-oksidi bir turdan ikkinchi turga aylanadi. Natijada tridimil, mineralarning igna, prizma va nayzasimon kristallari paydo bo'ladi.

Olingan mahsulotlarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari yuqori bo'ladi, ammo polimorf turlarning ko'pligi sababli issiqlikning keskin o'zgarishi oqibatida ular chidamsiz bo'lishi mumkin.

Dinasi g'isht tayyorlash uchun murakkab mashina va uskunalar talab qilinmaydi, ammo uni pishirish jarayoni uzoq davom etishi va ish unumi pastligi sababli bunday g'ishtlar biroz qimmatga tushadi.

Tayanch so'z va iboralar

Shamot — pishguncha kuydirilgan (ko'pincha 900–1000°C li haroratda) va olovbardosh buyumlar ishlab chiqarishda xomashyo sifatida ishlatiladigan o'tga chidamli gil yoki kaolin.

Shamot g'ishti — o'tga chidamligi 1670–1730°C bo'lgan, tarkibida erimaydigan soztuproq yoki kaolin (bog'lovchi modda) va oddiy shamot (suvsizlantirilgan asos) dan tashkil topgan olovbardosh sun'iy material.

Yarimnordon olovbardosh g'isht — tarkibidagi glinozyomning miqdori 28% gacha bo'lgan olovbardosh material.

Yuqori glinozyomli g'ishtlar — tarkibida aluminiy oksidi ko'p bo'lgan kuydirilmagan gilga kuydirilgan kaolin yoki shamot aralashtirib qorilgan loydan quyilgan g'ishtni maxsus pechda 1450–1500°C haroratda pishirish yo'li bilan olinadi.

Kremnezyomli g'isht — kremnezyom asosida olingan va yuqori harorati sharoitida ishlashga mo'ljallangan sun'iy olovbardosh material.

O'tga chidamli mahsulotlarning haroratga chidamligi bo'yicha turlanishi — o'tga chidamli (1580–1770°C), yuqori haroratga chidamli (1770–2000°C) va juda yuqori haroratga chidamli (2000°C dan yuqori) turlarga ajratish.

Yarimquruq holda presslash — qorishmaning namlik darajasi past bo'lgan soztuproq bilan oddiy shamotning yirik-maydaligi va aralashish darajasi nazorat etiladigan qoliplash usuli.

G'isht pishiriladigan pechlar — davriy va uzluksiz ishlaydigan asosan shamot va dinas g'ishtlaridan qurilgan, yuqori haroratda uzoq vaqt ishlashga mo'ljallangan xumdonlar.

Sinov savollari

1. O'tga chidamli toshlarning yaratilish tarixi haqida nimalarni bilasiz?
2. Qanday materiallar o'tga chidamli materiallar deyiladi?
3. O'tga chidamli g'isht tayyorlashning qanday usullarini bilasiz?
4. O'tga chidamli materiallar qanday tasniflanadi?
5. O'tga chidamli materiallar ishlab chiqarishning texnologik tizimini chizib bering.
6. Yarimnordon, shamotli va yuqori glinozyomli g'isht deb qanday mahsulotlarga aytiladi?
7. Dinasi g'ishtlarni ta'riflab bering.
8. Shamot g'ishti va dinas g'ishtini ekspluatatsiya qilishda nimaga ahamiyat berish zarur?
9. O'tga chidamli g'ishtlar qanday xumdonlarda quritiladi va pishiriladi?
10. O'tga chidamli g'ishtlar qanday haroratga chidamli bo'ladi?
11. Oddiy shamot va shamot g'ishti orasida qanday farq bor?

III BOB. KERAMIKA VA OLOVBARDOSH QURILISH MATERIALLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Keramika va olovbardosh qurilish materiallarining zaxiralari ni qidirib topish, kapital qurilishda material sarfini qisqartirishning hamma yo'llaridan foydalanish va mehnat xarajatlari eng kam bo'lgan holda eng yuqori samaradorlikka erishish ilmiy-tekshirish, loyihalash, qurilish-montaj tashkilotlarining chiqijolari uchun konstruksiyalar ishlab chiqaradigan korxonalarining birinchi galdagi vazifalari hisoblanadi.

Respublikada olovbardosh buyumlarining yetishmasligi xomashyo zaxiralari ni qidirish va tekshirish ishlarini keng miqyosda boshlashga da'vat eldi. Angrendan topilgan tuproqdan olovbardosh buyumlar ishlab chiqarish mumkin ekanligi ko'pgina tajribaxonalar va markaziy ilmiy-tekshirish institutlari tomonidan tekshirib ko'ridi.

Keramika va olovbardosh qurilish materiallari ishlab chiqarish sohasida, ulardan foydalanish samaradorligini oshirish va tugallanmagan qurilish marketing izlanishlari yaxshilash kerak. Soha olimlari va loyihachilarning kuch-g'ayratlari quyidagilarga qaratilgan bo'lishi lozim:

— o'zining mustahkamligi, chidamligi va tannaxini arzonlashtirishga doir ko'rsatkichlar bo'yicha boshqalarga qaraganda ustun turadigan samarali keramika va olovbardosh qurilish materiallar yaratish;

— keramika va olovbardosh qurilish materiallarini mo'ljallangan joyda rasionall ishlatish va taqchil qurilish materiallarini ular bilan almash-tirish;

— material va mehnat resurslarini kam sarflagan holda inshootlarni samarali loyihalash va to'g'ri qurish.

3.1. KERAMIKA VA OLOVBARDOSH QURILISH MATERIALLARINI TEJASH YO'LLARI

O'zbekiston hududida mavjud bo'lgan barcha qurilish material-lari uchun xomashyolar, yer osti boyliklari yanada chuqurroq o'rganilmoqda. Tosh, tuproq, olovbardosh buyumlar, ohaktosh, gum, shag'al, asbest, keramika, sement va sopol buyumlari uchun xomashyo

zaxiralarda qurilish materiallarini ishlab chiqarishga yetarli xomashyo-lar mavjud.

Aniqnamagan va o'rganilayotgan konlarda an'anaviy yoki yangi kom-pozitsion materiallar ishlab chiqaruvchi yirik va o'rta korxonalar ishlab turibdi.

Mineral resurslarni o'rganish va o'zlashtirishning zaruriy jihatlari-xom-ashyolarni ishlatish borasidagi tushunchani chuqurlashtirish va kengayti-rish, tor yo'nalishdan uni kompleks ravishda qayta ishlashga, ko'p kom-ponentli qazilmalarni izlash va o'rganib, xomashyo sifatida tavsiya etish, bir-biri bilan bog'langan ko'p tarmoqli korxonalarni tashkil qilish va shuning bilan birga ishlab chiqarish fondini tejash va tabiiy mulkiga kamroq zarar yetkazish tomonlarini o'rganish holda sanoat ishlab chiqarish darajasiga ko'tarish hisoblanadi.

Bizning iqlim sharoitimizda keramika va olovbardosh qurilish materi-allarini ishlab chiqarishda yoqilg'ini tejashga doir imkoniyatlar ko'p. Shun-day qilib, respublika uchun juda zarur bo'lgan dinas yoki shamot g'ishtlarini ko'plab ishlab chiqarishga to'la imkoniyat tug'iladi. Bundan tashqari, keramika va olovbardosh qurilish materiallari ishlab chiqarishda market-ing tizimini shakllantirish zarur.

Lekin, hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, barcha ilmiy tavsiyalar, texnik yutu-qlar va ekologik talablarni hisoba olgan holda qurilish materiallarining sanoat tizimini tashkil qilish uchun ajratilayotgan mablag' hozircha yetarli emas.

Bugungi kunda qurilish materiallari korxonalari kapital qurilishning chiqijolarini va yaqin kelajakda zarur bo'ladigan keramika va olovbardosh qurilish materiallarining barcha xillarini yetkazib berish kafolatini olishga imkoniyatlari yo'q.

Texnik imkoniyatlarni ishga solish va uskunalarini yangilash hisobiga korxonalar quvvatidan to'la foydalanish chora-tadbirlari ko'rilmoqda.

Qurilish inshootlarining tannaxini kamaytirishda bir hajm birligining buyum yoki konstruksiya uchun sarflagan xarajalar nisbati «materiallar xarajati» deb ataladi va uni to'g'ri, aniq hisoblash katta iqtisodiy ahami-yatga ega.

Respublikamizdagi yirik qurilishlarga sarflanayotgan materiallar xara-jatini bir foizga kamaytirishga erishilsa, xalq xo'jaligidan tushadigan ma-halliy daromad ancha ortishi mumkin.

Xalq xo'jaligida qurilish yo'nalishiga eng ko'p miqdorda «materiallar xarajati» talab etiladi.

Ma'lumki, bir inshootning qurilishiga ketgan jami xarajalarning qariyb yarmini qurilish materiallari tashkil etadi. Respublikamiz qurilish sanoati uchun sarflanayotgan materiallar xarajatini kamaytirishning asosiy yo'llari quyidagilardir:

- ilg'or xorijiy texnologiyalarni o'rganish hamda ilmiy-texnik ishlamlarga asoslangan yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarish;
- loyihla ishlarini takomillashtirish;
- sanoat chiqindilari asosida samarali qurilish materiallari ishlab chiqarish;
- xomashyoni qayta ishlashda hamda transport vositalarini yaxshilashda tejankorlikka e'tibor berish;

- bozor iqtisodiyotiga xos bo'lgan boshqaruv va xo'jalik tizimini tuzish hamda moliya ishlarini bozor sharoitiga moslab qayta ko'rib chiqish. Samarali keramika va olovbardosh qurilish materiallarini ishlab chiqarishda muhim ishlardan biri — ularning sifati bo'lishligiga hamda og'irligini kamaytirishga erishishdir. Bu esa inshoot va buyumlar uchun sarflanadigan kundalik xarajatni tejashga va transport vositalaridan unumli foydalanishga imkon beradi.

Keramika va olovbardosh qurilish materiallarini tejash quyidagicha belgilanadi:

- material resurslarining nisbatan cheklanganligi;
- ulardan foydalanish ko'lamining tobora ortib borayotganligi;
- fan va texnika taraqqiyoti sharoitida tejankorlik muammosining keramika va olovbardosh qurilish materiallari ishlab chiqarishni takomillashtirish vazifalari bilan uzviy bog'lanib ketishi;
- ishlab chiqarish sohalari va o'zaro tizimning bir-biriga murakkab bog'langanligi, shuningdek, keramika va olovbardosh qurilish materiallari ishlab chiqarish muammosi va ularning iste'moli o'rtasidagi bog'lanishning murakkabligi.

Keramika va olovbardosh qurilish materiallaridan foydalanish samaradorligini oshirish va tugallanmagan qurilish maketining izlanishlarni yaxshilash uchun:

- korxonalar, binolar va inshootlarning qurilish muddatlarini amaldagi va boshlang'ich me'yoriga qat'iy rioya qilish;
- kapital qurilish rejalarini qurilish-montaj tashkilotlarining mavjud imkoniyatiga mos holda keramika va olovbardosh qurilish materiallari texnik resurslari va zarur asboblarni yetkazib berish rejalarini bilan balansga keltirish;

- ayni bir vaqtda qurilayotgan inshoot sonini qisqartirish hisobiga kapital xarajatlarni, mehnat va ashyoviy resurslarni eng muhim va to'xtab qolgan inshootlarda to'plash;

- keramika va olovbardosh qurilish materiallari texnik bazasining rivojlanishini va qurilish sanoatining ishlab turgan quvvatlaridan samarali foydalanishni yo'lga qo'yish va takomillashtirish kabi ishlarni amalga oshirish kerak.

Eng ko'p yoqilg'i sarflanadigan qurilish materiallariga sopol buyumlarini kiritish mumkin. Yoqilg'ini tejash uchun texnologik jarayonni hozirgi fan-texnika yutuqlariga asoslangan holda joriy etish lozimdir. Jumladan, issiqlik energiyasining texnologik jarayoniga ta'sir kuchini oshirish, uskunalar va mashinalarning ishlash tizimini takomillashtirish, namligi kam bo'lgan materiallarni ishlatish, iklilamchi mahsulotlar va sanoat chiqindilaridan foydalanish singari tadbirlar yoqilg'i xarajatini kamaytirishga imkon tug'diradi.

Devorboq sopol materiallarni ishlab chiqarishda loyga yonuvchan ko'mir maydasini yoki yog'och qipig'ini qo'shib, yuqori haroratda pishirganda 30% gacha yoqilg'ini tejash mumkin.

Yoqilg'ini tejash uchun ishlab chiqarish, tashish, ishlatishda isrofgarchilikka va chiqindilarning ko'payishiga yo'l qo'yamlik lozim.

Bozor aloqalarini kengaytirish, Davlat tomonidan rejalashtirishdan regionlar orasidagi bog'lanishga o'tish qurilish xomashyo resurslari chiqiqini qondirishda bir qator alifaliklar tug'diradi.

Jumladan, yer maydonlaridan unumli foydalanish, kon zaxiralarini yanada chuqurroq o'rganish, iklilamchi resurslar uyumlarini joylashni tashkil qilish va ulardan tezda samarali qurilish materiallarini ishlab chiqarish, hamda sanoat qurilish obyektlarini qurishda sezilarli darajada nazorat ishlarini kuchaytirish zarur.

3.2. QURILISHDA MEHNAT XAVFISIZLIGINI TA'MINLASH

Qurilish xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, turli xil bunyodkorlik ishlarini bajarish va bu ishlar uchun tayyorgarlik jarayonida murakkab va ko'pgirali tashkiliy-texnologik muammolarni hal etishni taqozo etadi.

Qurilish ishlarining o'ziga xos xususiyati qisqa muddatli texnologik jarayonlar uchun taalluqli bo'lgan ish joylarining tez-tez o'zgarib turishi, turli xil qurilish mashinalari, asbob-uskunalar, moslama va jihozlardan foydalanish hamda tashqi muhitning normabul sharoitlarda ishlash zarurligi bilan tavsiflanadi.

Bu hol ishlab chiqarishda ishlayotgan kishilar uchun xavfsiz va sog'lom mehnat sharoitlarini yaratib berish, zamonaviy texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish hamda qurilishda mehnat muhofazasi tadbirlarini amalga oshirishga bo'lgan talablarni kuchaytiradi.

Keramika va olovbardosh qurilish materiallarini tashkiliy va texnologik jihatdan ilg'or usullarini qo'llash, ishlarni ilmiy asosda tashkiliy qilish, zamonaviy qurilish mashina-mexanizmlarini, jihozlar va turi moslamalardan samarali foydalanishni, o'rish-tushirish, montaj va pardozlash ishlarida ishchilarning mehnat sharoitlarini yengillashirib, baxtsiz hodisalar sonini ham kamaytirib borish, mehnat xavfsizligiga rioya qilish hozirgi paytdagi e'tiborga loyiq masalalardan biridir.

Ishlab chiqarishda yuz bergan turi shikastlanishlar, ya'ni baxtsiz hodisalar quyidagi sabablar tufayli sodir bo'ladi:

— tashkiliy — qurilish maydonchasida ishning yomon tashkiliy qilinishi, ishchilarning mehnat muhofazasi bo'yicha yaxshi o'qimaganligi, ish va dam olishga rioya qilmastligi, ishchilarning boshqa kasblar bo'yicha ham ishga qo'yilishi va ishlab chiqarish texnologiyasining buzilishi;

— texnikaviy — sozlanmagan havoza, supalar, asboblar va moslamalardan foydalanishi, shuningdek, qurilishning nosoz mashina-mexanizmlari, yuk oluvchi moslamalar va jihozlarning ishlatilishi;

— sanitar-gigienik — ish joylarining yetarli darajada yoritilmasligi, havoning changlanishi, vagon-uytlarning yaxshi jihozlanmaganligi yoki butunlay yo'qligi;

— fiziologik va psixologik — bajarilayotgan ishga e'tiborsiz qaralishi, ishchining o'z faoliyatiga bo'lgan nazoratning bo'shligi (masalan, yosh ishchining ortiqcha urinishi, yuqorida belbog'siz montaj qilish).

Mehnat muhofazasi bo'yicha kompleks tadbirlarni rejalashtirayotganda faqat ish sharoitlarini sog'lomlashtirishgina emas, balki iqtisodiy natijalarni ham hisobga olish lozim. Yangi texnika va texnologiyalar, mehnat xavfsizligining ilmiy isbotlangan qoidalar va normalari, yuqori malakali xodimlar, shuningdek, texnik vositalardan samarali foydalanish qurilish maydonchalarida ham, loyiha hujjatlarini ishlab chiqishda ham mehnat xavfsizligi muammolarini hal etishning zarur omillari hisoblanadi.

Mehnat muhofazasi bo'yicha ishlab chiqilgan tadbirlar loyiha tashkilotlari va qurilish maydonlaridagi muhandis-texnik xodimlar o'z sohalari

bo'yichagina emas, balki mehnat muhofazasi va yong'in xavfsizligi bo'yicha ham nazariy tayyorgarlikka ega bo'lganlaridagina yaxshiroq samara beradi.

Tog' jinslarini yuqori haroratda eritib, qurilish ashyolari ishlab chiqarishda chang, shovqin, ayniqsa, ish joyidagi issiqlik inson sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kvars qumi va boshqa tog' jinslari eriganda o'zidan zararli gazlar chiqarmaydi.

Ayrim tog' jinslari eriganda o'zidan olingugurt + vodorod gazlari chiqaradi. Shuning uchun ishchilarning ish vaqti kamaytiriladi, ular maxsus kiyim-kechak va sut bilan ta'minlanadi.

Bunday qurilish ishlarida asosiy e'tibor shovqin-suron va changni kamaytirishga qaratilishi zarur. Toshlarini maydalash va tuyishda ko'pinchada kremnezom (SiO_2) changlari chiqadi. Bu esa inson tanasidagi silikazom kasalligini paydo qiladi. Masalan, granit toshlarini qayta ishlaganda (qazib olish, maydalash, tuyish, silliqdash va h.k.) SiO_2 changlari 69–75% ni, qumtoshda esa 93–95% ni tashkiliy etadi.

Ishchilar ishlayotgan muhitni toza tutish nafaqat ishlab chiqarish, shuningdek, qurilishning iqtisodiy samaradorligini ham oshiradi. Shovqinni kamaytirish uchun uning yo'lga yog'och yoki tovush o'tkazmaydigan shechitlardan to'siqdar qurish talab etadi.

Qurilish materiallarini qayta ishlashni avtomatlashtirish, shuningdek, shovqinli texnologiyalarning o'tmiga uzozdan boshqaruv tizimini joriy etish kerak.

Aksariyat tabiiy tog' jinslarini qazib olish ochiq usulda olib boriladi. Buning uchun foydali tog' jinsi qatlami ustidagi tuproq qatlami olinib, bir joyga to'planadi. Keyin tabiiy tosh qazib yoki aralab olinadi. Qazish yoki foydali tosh materiallarini tashish ishlarida band bo'lgan ishchilar maxsus shaxsiy chang yoki shovqin ushlagichni ishlatishlari zarur.

Texnologiya jarayoni yuqori harorat bilan bog'liq bo'lganligi tufayli yong'indan saqlanish choralarini ko'rilishi shart.

Suyuq holatdagi ($POO-1300^{\circ}C$) toshloq yoki tog' jinsini qoliplarga quyganda yoki dona-dona holda sovritilganda mehnat muhofazasi qoidalariga to'la rioya qilish kerak.

Atrof-muhitni muhofaza qilishda bunday texnologiyalar chiqindi yoki iktilamchi resurslarni qayta ishlaydigan sikllar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.

3.3. MEHNAT VA ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Respublikamiz O'ra Osiyo davlatlari ichida keramika va olovbardosh qurilish ashyolarini ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinni egallaydi. Bu sohada ishlayotganlarning sog'lig'ini saqlashga va natas olayotgan muhitni toza tutishga alohida e'tibor berilmoqda.

Mehnatkashlarning sog'lig'ini saqlash, mehnat sharoitining bexatar bo'lishini ta'minlash, kasb kasalliklarini va ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan baxtsiz hodisalarning oldini olish hukumatimizning asosiy g'amxo'rliklaridan biridir.

Biroq, mamlakatimizda keramika va olovbardosh qurilish ashyolarini ishlab chiqarishning hozirgi holati texnika xavfsizligi va muhitning sog'lom bo'lishini to'la ta'minlamaydi.

Keramika va olovbardosh qurilish ashyolarini ishlab chiqarish texnologiyalarida yetarli darajada dunyo andozalariga rioya qilinmasligi, loyihaga ko'ra qurilish majmualarini to'la ishga tushirmaslik hamda xomashyolarni kompleks ishlatmaslik kabi nuqsonlar xalq xo'jaligida chiqindilarning ko'payishiga sabab bo'lmog'da.

Ma'lumki, respublikamiz xalq xo'jaligida minglab har xil mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Buning uchun tayyor mahsulotning hajmiga nisbatan juda ko'p miqdorda xomashyolar ishlatiladi. Shu bilan birga texnologik jarayonning har bir bosqichida tegishli miqdorda chiqindi chiqadi.

Barcha chiqindilar mineral va organik guruhlariga bo'linadi. Xalq xo'jaligining hamma sohasidagi mineral chiqindilar qurilish ashyolari sanoati uchun ishlatiladi. Shuningdek, chiqindilar kimyoviy tarkibiga ko'ra silikatli, karbonatli, ohakli, gipsli, temirli, ishqori turlarga bo'linadi. Chiqindilarning asosiy qismini silikalar va aluminosilikat kalsiy va magniyar tashkil etadi. Chunki, Yer kurtasining 86,5% tabiiy silikatlardan iborat.

Keramika va olovbardosh buyumlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan, vaqt o'tishi bilan eskirgan texnologiyalarda chang chiqishi va shovqin darajasi yuqoridir.

Xomashyolarni tashish, maydalash va tuyishda chiqadigan chang va shovqindan muhofaza qilishda texnika xavfsizligi qonun-qoidalariga rioya qilish kerak.

Har bir ishchi tibbiy ko'rikdan o'tgan, xavfsizlikni ta'minlashga doir maxsus malaka oshirish kurslarida o'qigan va tegishli guvohnomaga ega

bo'lishi lozim. Ishga tushishdan avval ishchi boshlang'ich ko'rsatma olishi va usta nazoratida bo'lishi kerak.

Organik bog'lovchi materiallar bilan ishlaydigan ishchi maxsus kiyim-bosh, poyabzal hamda shaxsiy qo'lqop, respirator, muhofazalovchi ko'zoynak va aptechkalar bilan ta'minlanadi.

Mehnat muhofazasini boshqarish tizimi quyidagi masalalarni o'z ichiga oladi:

- mehnat muhofazasi ishini rejalashtirish, bu jamoa shartnomadagi mehnat muhofazasi bo'yicha kelishuv va mehnat muhofazasi sharoitini yaxshilash hamda sanitariya-sog'lomlashtirish tadbirlarining kompleks rejalariga asoslanadi.

- mehnat muhofazasi bo'yicha yuklatilgan vazifa va burchlarni bajarish qurilish me'yoriy qoidalarini va mehnat muhofazasi bo'yicha ko'rsatmalarga binoan aniqlanadi.

- mehnat muhofazasi holatini nazorat qilish va baholash, bunda asosiy nazorat shakli uch bosqichli — ma'muriy-jamoa nazorati, davlat nazorati va mehnat xavfsizligi nazorati hisoblanadi.

Bulardan tashqari mehnat xavfsizligini ta'minlash va unga rioya etishda ishchilar hamda muhandis-texnik xodimlarning mas'uliyatini oshirish uchun mehnat muhofazasini boshqarish tizimini joriy etish jarayonida intizomiy choralar ham qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalar sonini kamaytirish, ishchi va xizmatchilarning hayotini, sog'lig'ini saqlab qolish uchun mehnat muhofazasi bo'yicha javobgar shaxslarning mas'uliyatini oshirish, xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish ustidan nazoratni kuchaytirish, ishlovchilarning bexatar mehnat qilishlari uchun qulay shart-sharoitlar yaratib berish mehnat muhofazasining asosiy masalalaridir.

Tayanch so'z va iboralar

O'zbekistonning yirik keramika korxonalari — Toshkent, Samarqand, Quvasoy va Xiva chinni ishlab chiqarish: Rishon, Toshkent, Samarqand, Angren, Andijon, Chimboy, G'ijduvon, Xiva va Termiz kulolchilik buyumlar zavodlari.

Olovbardosh material — 1580°C li harorat va erigan metall (shisha, sement va h.k.) ta'siridan yemirilmaydigan, o'ida yonmaydigan, suvda zanglamaydigan o'ta pishiq sun'iy tosh.

Olovbardosh tabiiy material — granit, ohaktosh, dolomit, qumtosh kabi yuqori haroratga chidamli tabiiy mineral yoki minerallardan tashkil topgan kompozitsiya.

Olovbardosh materiallar tasnifi — olovbardosh materiallar olish uchun ishlatiladigan xomashyo va tayyor mahsulotning fizik va kimyoviy tabiatiga, ularning kimyoviy-mineralogik tarkibiga hamda tayyorlash texnologiyasiga asoslangan va sakkiz guruh (kremnezomli, aluminosilikatli, magnetsialli, xromitli, sirkonli, uglerodli, oksidli va oksidsiz modda) ga ajratilgan turlash.

Aylama pech — xom g'ishtni yuqori haroratda pishirib olish uchun ishlatiladigan qurilma.

Tunnel pech — xom g'ishtni yuqori haroratda qo'li kuchsiz pishirib olish uchun ishlatiladigan qurilma.

Kash kasalligi — mehnat qilish jarayonida kishi organizmiga salbiy ta'sir etadigan ishlab chiqarishning nomqabul omillari.

Zaharli moddalar — inson organizmini zaharlashga qodir bo'lgan moddalar.

Sinov savollari

1. Qurilishda samaradorlikni oshirish yo'llarini bayon qiling.
2. Issiq-quruq iqlim sharoitida quyosh energiyasidan foydalanish.
3. Olovbardosh buyimlar deb qanday mahsulotlarga aytiladi?
4. Olovbardosh buyimlar qanday texnologik tizimda ishlab chiqariladi?
5. Olovbardosh buyimlar tasnifini keltiring.
6. Nimalar inson sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi.
7. Inson sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillarni keltiring.
8. Qanday sharoitlarda yong'indan saqlanish choralarini ko'rishni shart?
9. Havoni muhofaza qilish choralarini ko'rilmaganda eng zararli chiqindilar sement ishlab chiqarishda necha foiz hosil bo'ladi?
10. Har bir ishchi tibbiy ko'rikdan o'tgach, xavfsizlikni ta'minlashga doir maxsus ma'laka oshirish kurslarida o'qigandan keyin nimaga ega bo'lishlari lozim?

1. П.П. Будников, И.А. Булаев, Г.А. Водрик. Новая керамика. — М.: Стройиздат, 1969.-310 с.

2. Нисридан Н.В., Корнеев В.В. Производство электрокерамических изделий. — М.: Высшая школа, 1970.

3. Химическая технология керамики и огнеупоров /Под общ. ред. П.П.Будникова и Д.Н.Полубояринова. — М.: Стройиздат, 1972.-552 с.

4. Дудерев Ю.Г., Дудерев И.Г. Расчеты технологии керамики. — М.: Стройиздат, 1973.

5. Роговой М.И. Искусственные пористые наполнители и технология керамики. — М.: Стройиздат, 1974.

6. А.И.Авдустиник. Керамика. — Л.: Стройиздат, 1975.

7. Строительная керамика /И.И.Архипов, М.С.Белополюский, Н.С.Белостоцкая и др. Справочник. — М.: Стройиздат, 1976.

8. М.С.Кашкаев, Е.Ш.Шейман. Производство керамических кирпичей. — М.: Высшая школа, 1978.

9. Д.Д.Копчик, В.В.Калиновский. Производство строительных керамических изделий. — М.: Высшая школа, 1979.

10. В.Д.Валеев. Техническая керамика. — М.: Стройиздат, 1984.-256 с.

11. Е.Д.Достин, Т.А.Диаро'зиев. Минералогия и свойства строительных материалов. — Т.: «O'qituvchi», 1984-йil.

12. Д.М.Ботмина. Строительные материалы из лесовидных сусликов. — Т.: «O'qituvchi», 1984.-128 с.

13. Г.Н.Масенинкова, Ф.Я.Харитонов, И.В.Дубов. Расчеты в технологии керамики. — М.: Стройиздат, 1984.

14. Г.И.Горчаков, Ю.М.Важенов. Строительные материалы. — М.: Стройиздат, 1986.

15. А.Г.Домокеев. Строительные материалы. — М.: Высшая школа, 1989.

16. Г.П.Масенинкова и др. Керамические материалы. М., 1991.

17. Л.И.Роров. Qurilish materiallari va detallaridan laboratoriya ishlari. — Т.: «O'qituvchi», 1992-йil.

18. Строительные материалы /Под общей ред. В.Г.Миклуцкого. — М.: Изд-во АСВ, 2000 г.

19. R.A.Rahimov, L.M.Vorobina. Silikat g'ishtni mustahkamligini oshirish. TAQI, — Т.: 2002-й.

20. E.Dostinov. O'zbekiston qurilish ashyolari. — Т.: «O'AJBNT», 2003-й.

21. E.Dostinov. Qurilish ashyolari. — Т.: «Mehnat», 2004-й.

22. P.A.Rahimov. Silikatniy kichik iz barxanligi peska. — Т.: «ФАН», 2005 г. 140 с.

23. R.A.Rahimov. Silikat qurilish ashyolari. «Yorish mashinasi» MShI, — Т.: 10.10. 2006-й. 208-b.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

BIRINCHI QISM. AN'ANAVIY KERAMIKA

I bob. Qurilish keramikasi

1.1. Qurilish keramikasining qisqacha rivojlanish tarixi	5
1.2. Keramik buyumlarining tavsiflari	7
1.3. Keramik materiallarning umumiy texnologik tizimi	8
1.4. Qurilish keramikasi mahsulotlari	11
1.5. Devorboq, tombop, drenaj va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan keramika buyumlari	13

II bob. Keramik g'isht

2.1. Keramik g'isht ta'rif	17
2.2. G'isht ishlab chiqarishning texnologik tizimi	21
2.3. Silikat g'isht	26
2.4. G'ishtning ishlatilishi	29

III bob. Maishiy-xo'jalik va dekorativ keramika

3.1. Nafis keramika tushunchasi	34
3.2. Nafis keramika buyumlari	35
3.3. Nafis keramika olish uchun ishlatiladigan xomashyo materiallari	38
3.4. Sun'iy qurilish keramikasini o'zlashtirishi	41

IV bob. Sopol qurilish materiallari

4.1. Sopol buyumlari ishlab chiqarishning qisqacha tarixi	44
4.2. Sopol buyumlari va turlari	46
4.3. Sopol ishlab chiqarish usullari	49

V bob. Chinni buyumlar

5.1. Chinning qisqacha yaratilish tarixi	55
5.2. Chinni turi va tarkibiy qismlari	57
5.3. Chinni ishlab chiqarish jarayoni	60
5.4. Chinning halq xo'jaligidagi ahamiyati	66

IKKINCHI QISM. NOAN'ANAVIY KERAMIKA

I bob. Texnik keramika

1.1. Texnik keramikaning asosiy turlari	69
1.2. Texnik keramika mahsulotlarining xossalari	72
1.3. Texnik keramika mahsulotlarining ishlatilishi	75
1.4. Texnik keramika mahsulotlarini ishlab chiqarish	77

II bob. Sanitar-texnik keramika

2.1. Texnik keramikaning maxsus turlari	81
2.2. Keramik sanitar-texnik buyumlar	83
2.3. Cho'yan sanitar-texnik buyumlar	86
2.4. Sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarish isiqbohi	87

III bob. Keramik quvurlar

3.1. Keramik quvurlar tarkibi va xomashyosi	90
3.2. Keramik quvurlar ishlab chiqarish texnologiyasi	92
3.3. Ogova suv quvurlari	96
3.4. Drenaj sopol quvurlari	98
3.5. Quvurlarning xossalari va ishlatilishi	100

IV bob. Kislotaaga chidamli keramik materiallar

4.1. Kislotalardosh materiallar va buyumlar	103
4.2. Buyumlarni kuydirish mazmuni va maqsadi	104
4.3. Buyumlarni kuydirish jarayonida sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy o'zgarishlar	106
4.4. Keramik buyumlarni kuydirish nuqsonlari	108

UCHINCHI QISM. OLOVBARDOSH MATERIALLAR

I bob. Olovbardosh keramika materiallari

1.1. Olovbardosh toshlarning yaratilishi	110
1.2. Olovbardosh materiallar tasnifi	111
1.3. Olovbardosh mahsulotlar tayyorlash	113
1.4. Olovbardosh materiallarning ishlatilish sohasi	115

II bob. Olovbardosh g'ishtlar

2.1. Olovbardosh g'ishtlarning yaratilishi	119
2.2. Olovbardosh aluminosilikat g'ishtlarning xossalari	121
2.3. Olovbardosh g'ishtlarning texnologik tizimlari	126
2.4. Olovbardosh uglerodli va oksidli g'isht tayyorlash usuli	127
2.5. Plastik presslash usuli orqali shamolli buyumlar ishlab chiqarish	128

III bob. Keramik va olovbardosh qurilish materiallarining samaradorligini oshirish

3.1. Keramik va olovbardosh qurilish materiallarini tejash yo'llari	132
3.2. Qurilishda mehnat xavfsizligini ta'minlash	135
3.3. Mehnat va atrof-muhit muhofazasi	138
Axbiyyotlar	141

4985

Rahimov Rahimbay Atajanovich

KERAMIKA VA OLOVBARDOSH MATERIALLAR

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

«O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti
100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.
Tel: 236-55-79; faks: 239-88-61.

Nashr uchun mas'ul *M. Tursunova*
Muhammad *I. Karimov*
Texnik muharrir *A. Berdiyeva*
Musahih *H. Zokirova*
Sahifalovchi *Z. Boltayev*

Bosishga ruxsat etildi: 10.06.2008. «Tayms» garmiturasi. O'fset usulida chop etildi.
Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Shartli bosma tabog'i 10,0. Nashr bosma tabog'i 9,0. Adasi
500 nusxa. Buyurtma № 31. Boshli shartnoma asosida.

«AVTO-NASHR» boshmaxonasiida chop etildi.
Manzili: Toshkent sh., 8-mart ko'chasi, 57-uy.