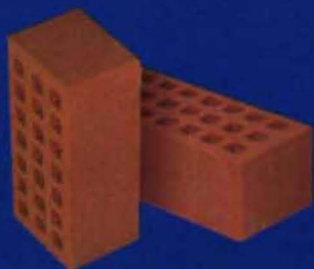
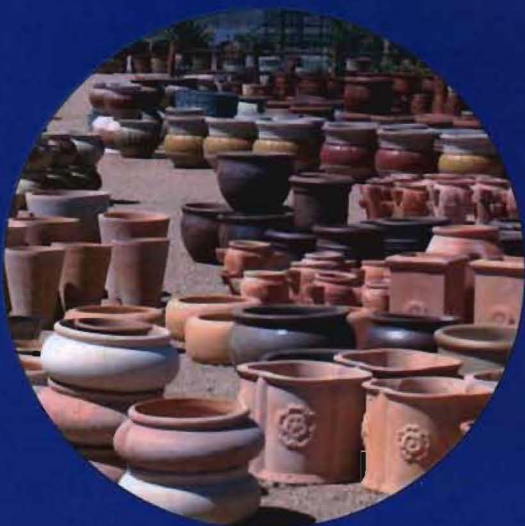


R. A. RAHIMOV

KERAMIKA VA OLOVBARDOSH MATERIALLAR



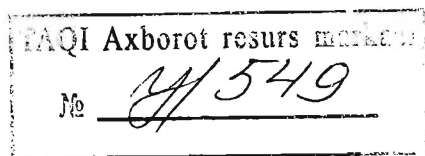
30.1
33

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM 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



«O'ZBEKISTON FAYLASUFLARI MILLIY JAMIYATI» NASHRIYOTI

TOSHKENT — 2008

O'quv qo'llanmada «Qurilish materiallari va buyumlari» fani bakalavrlilik 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'ishti, 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. Ataquo'ziev,

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'l. / R.A. Rahimov; O'zR Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi; — T.: «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2008. — 144 b.

ББК 35.41я7

ISBN: 978-9943-319-69-1

KIRISH

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

«Qurilish materiallari va buyumlari» fani bakalavrlik 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'ishti, sopol buyumlari, chinni, olovbardosh materiallar texnologiyasiga oid ma'lumotlar keltiriladi.

Bu fan sohalarini o'rganishdan maqsad talabalarni gidrotexnik va boshqa inshootlarni loyihalashtirish, qurish, ularni ishlatish va ta'mirlashda bakalavr 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 alumosilikatli keramika, titanatli, feritli, karbidli, nitridli, boridli yoki silitsidli keramika);
3. olovbardosh materiallar (alumosilikatli, dinasli, magnezitli, shpinelli, forsteritli modda va hokazo).

Keramika deb, tuproq va uni boshqa mineral qo'shimchalar bilan hosil qilgan aralashmasini kuydirish natijasida olingan materiallarga aytiladi. Ular qatoriga devorbop va qurilish keramikasi, chinni, fayans, sopol, texnik keramika va boshqa buyumlar kiradi. Ba'zi bir keramika mahsulotlari ishlab chiqarish miloddan 15 ming yillar ilgari boshlangan bo'lishiga qaramay, hozirgi kungacha ulardan xo'jalikda, qurilishda, fan va texnikaning turli sohalarida keng foydalanib kelinmoqda.

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

muni Respublika ta'limi taraqqiyotini rivojlantirish, uni eng ilg'or xorijiy mamlakatlar 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 vaqtni 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 uzoq 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, ikkilamchi 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'ishti va boshqalar);
2. Maishiy-xo'jalik va dekorativ keramikasi (sopol va chinni);
3. Olovbardosh buyumlar keramikasi (shamot g'ishti va boshqalar);

Noan'anaviy keramikaga texnik keramika (elektr izolator va boshqalar) kiradi.

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

1. Oddiy keramika buyumi va materiallari — qurilish g'ishti, sopol, chinni, koshin, quvur va boshqalar. Ularning shakli 1580°C li haroratda o'zgaradi. Odatda, qurilish g'ishti 1200°C dan yuqori haroratda, sopol va chinni esa $1300\text{--}1400^{\circ}\text{C}$ dan yuqori haroratda eriydi.

2. Olovbardosh keramika buyumi va materiallari — shamot va dinas g'ishti. 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 qorishtirish, 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 sohalaridan

hisoblanadi. Iqtisodiyot sohalari, sanoat ishlab chiqarish potensialining 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'ma 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 qorishtirib, uni xom g'isht shaklida quyib, eramizdan avval 8000 yil oldin turar joylar qurilgani ma'lum. Eramizdan 3500 yil oldin, xom g'ishtni kuydirib, uylar qurish g'isht va cherepitsa yuzasini sirlab pishirish usuli ishlab chiqilgan.

Keramika sohasidagi ilm-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'ijduvon, 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 pechlarga bo'lgan taraqqiyot yo'lini bosib o'tgan.

Qora va rangli metallurgiya sanoatlarining rivojlanishi XIX–XX asrlarda olovbardosh buyumlar ishlab chiqarilishiga asos soldi. Bunday korxonalar Rossiyaning Novgorod viloyatidagi Borovichi qishlog'ida, Voronej shahri chegarasidagi Semiluki 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 keramike — 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, plita, qoshiq, quvur, sanitar-qurilish buyumi va boshqalar), uy-ro'zg'orda (sopol va chinni 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 shakl beriladi. Keyin xumdonda yoki maxsus pechlarda 800°C dan to 1500°C gacha qizdiriladi.

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

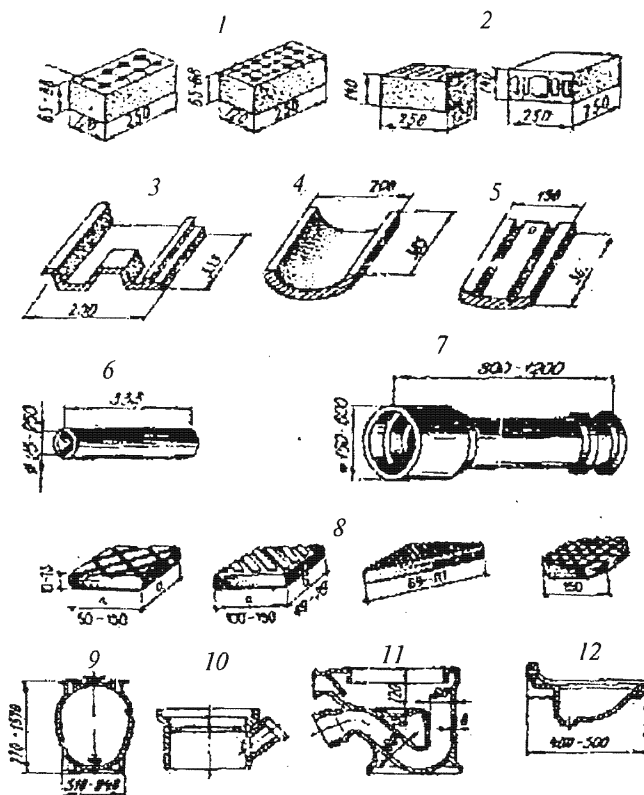
Keramika buyumlari ichida past haroratga chidamlisi ko'p. Lekin ular ichida olovbardoshligi bilan ajralib turadiganlari ham bor.

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'shimchalar, 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 ajratiladi. G'ovaklilarga 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).



1-rasm. Sopolagi dag'al serg'ovak (1–6), nafis pishgan (7–10) va sanitar-qurilish (11–12) keramika buyumlarining xillari. 1–teshikli qurilish g'ishti; 2–g'ovak tosh; 3–pazli cherepitsa; 4–konkili cherepitsa; 5–lentali cherepitsa; 6–drenaj quvuri; 7–kanalizatsiya quvuri; 8–pol plitkasi; 9–kimyoviy turg'un vakuum turi; 10–sarga; 11–unitaz; 12–yuvinish stoli.

1.3. KERAMIK MATERIALLARNING UMUMIY TEXNOLOGIK TIZIMI

Hozirgi vaqtda keramik materiallarining barcha asosiy turlari standartlashtirilgan.

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

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

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
Jismi yengil buyumlar uchun suv yutish xususiyati, %	kamida 6
Jismi to'liq g'isht uchun suv yutish xususiyati, %	kamida 8
Sovuqbardoshlik, sikllar	kamida 15
2. Fasad uchun keramik taxtachalar va ulardan to'shamalar (RSTUz-13996-93)	
48x48x4 mm o'lchamli taxtachalardan bo'lgan to'shamalar o'lchamlari:	
7 mm chok bilan	700 x 310
4 mm chok bilan	710 x 310
120x65x7 mm o'lchamli taxtachalardan bo'lgan to'shamalar o'lchamlari:	750 x 350
Suv yutish xususiyati, %	ko'pi bilan 10
Sovuqbardoshlik, sikllar	35, 50
3. Devorlarni ichki koshinlash uchun keramik taxtachalari (RSTUz-823-9) 26 turda chiqariladi. Quyidagi o'lchamlar eng ko'p tarqalgan:	
4 tarafidan ulanuvchi kvadrat shaklli	150 x 150 x 6
silliqli to'g'ri to'rtburchakli belbog'cha	160 x 25 x 6
Karnizga oid to'g'ri shaklli	150 x 50 x 6
Plintusga oid to'g'ri shaklli	160 x 50 x 10
Suv yutish xususiyati, %	ko'pi bilan 16
4. Pol uchun keramik taxtachalar (RSTUz-825-97)	
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, rasimli	150 x 50 x 11 va 200 x 200 x 13
Suv yutish xususiyati, %	ko'pi bilan 4
Ishqalanish xususiyati, % g/sm ²	ko'pi bilan 0,008

5. Kanalizatsiya sopol quvurlar (GOST 286-74)	
Quvurning tanasi, 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
Chuqurligi 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
Kislotabardoshlik, %	kamida 93
Quvurlarning suv yutish xususiyati	kamida 8

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

1. Suv yutuvchanligi 15% gacha bo'lgan va qisman pishgan serg'ovak buyumlar sinfi – devorbop, tombop va pardozlash materiallari;

2. Suv o'tkazuvchanligi 0,5% dan yuqori bo'lmagan va batamom pishgan zich zarrachali buyumlar sinfi – chinni, texnik keramika va boshqalar.

Keramik buyumlar o'zining shakli, turlari, fizik-mexanik xossalari bilan 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 joylash.

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 devorbop, tomga va fasadga oid keramika, pol plitkasi, kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvurlar, kimyoviy jihatdan chidamli keramika, filtrlovchi g'ovak keramika, keramzit, agloporit va sanitar 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, uzoqqa 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 hisoblanaadi. Gil asosan, loysimon minerallardan tashkil topgan cho'kindi tog' jinslariga kiradi. Loyli minerallar turli tarkibli juda mayda zarrachalarning (0,005 dan kam) bo'sh aralashmasidir.

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

Loysimon minerallar loyga o'ziga xos xossalar 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 qaytuvchandir: tosh ko'rinishidagi loy namlanganda yana dastlabki holatga qaytadi.

Loyda loysimon minerallar 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'kish va qisqarishi kamayadi, u oson quriydi, lekin plastikligi kamayadi. Bunday loylar «dag'al» loylar deb ataladi.

Qurilish keramikasi materiallarini tatbiq etish

Vazifasi	Keramikaturi	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:				
Devorbop materiallar	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Tuproq, qum va boshqa deformatsiyani kamaytiruvchi ashyolar	950—1150	Tuproqli g'isht va ichi g'ovakli blokklar (toshlar)
Tombop materiallar	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Tuproq va qum	950—1150	Cherepitsa
Pardozlash materiallari	Yuqori g'ovakli, yirik donali	Plastik va piro-eruvchan tuproqlar, shamot, kvars qumi, dala shpati, talk, kaolin.	1000—1200	Fasadli pardozlash plitkalar va blokklari, terakota, metallax plitkalar, mozaikali, sirlangan fayans va boshqalar.
Sanitar-texnika buyumi	Fayans, yarimchinni	Tuproq, kaolin, kvars qumi.	1150—1250	Sanitar uzellarining jihozlari
Maishiy 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, magnezial, xromli, sirkonli va boshkalar.	Olovbardosh tuproq, kaolin. Shamot, kvarsit, ohak, dolomit, magnezit, yuqori olovbardosh oksidlar va boshqalar	1350—2000	Isitgichlar va pechlar tayyorlashda ishlatiladigan g'isht va blokklar, o'txona va boshqalar.

Qurilish keramikasi buyumlari texnologik xususiyatlariga 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:

- devorbop keramika materiallari – oddiy qurilish g'ishti va boshqalar;
- tombop keramika materiallari – cherepitsa;
- tashqi yuza 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 (devorbop materiallar, arxitektura-pardozlash keramikasi, dekorativ keramika, cherepitsa, issiqlik izolatsiyasi va boshqalar) va tosh-keramika buyumlari (klinkerli g'isht, kanalizatsiya quvuri, kislotaga chidamli quvur va buyumlar, pol uchun ishlatiladigan plitka va boshqalari) ga ajraladi.

1.5. DEVORBOP, TOMBOP, DRENAJ VA BOSHQA MAQSADLAR UCHUN ISHLATILADIGAN KERAMIKA BUYUMLARI

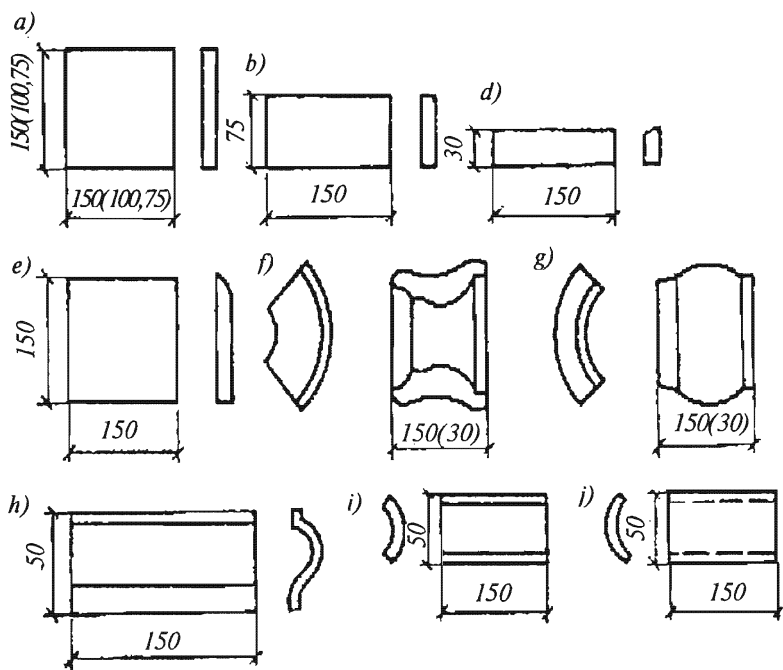
Qurilish keramikasi buyumlari orasida devorbop keramika, drenaj quvurlari va cherepitsa alohida o'rinni egallaydi (3-jadval). Ular ko'p tonnali buyumlar sinfiga mansub bo'lib, har bir shahar va har bir qishloqda ko'p miqdorda ishlab chiqariladi va quruvchilarga uzatiladi.

3-jadval.

Keramik devorbop materiallarni effektivlik darajasiga ko'ra bilish

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

Devorbop 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'ishti va toshlari, vazni yengil quri-



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

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

lish g'ishti, g'ovakli devorbop keramika g'ishti va toshlari, bloklar, yuzali bloklar, sirlangan devorbop keramika, angob yuritilgan devorbop 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 buyumlarning o'tga chidamliligi 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'ishtbop loy deb ataladigan bunday loydan g'isht, devorbop 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'isht, 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 chidamliligi 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 yutuvchanligi 18% dan oshiq bo'lmagan, kislotaga chidamliligi 84% dan kam bo'lmagan turlari ko'plab ishlab chiqariladi.

Tayanch 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'prik, machta, to'g'on, tunnel, gaz-neft quvurlari, suv olish inshootlari, shluz va boshqalar kiradi.

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

Keramika — maxsus gil yoki tuproq bilan turli minerallar aralashmasidan hosil qilingan aralashmani pishitib, undan tayyorlangan va keyin qattiq qizdirib hosil qilingan mahsulot.

Keramika sanoati — giltuproq buyumlar, shuningdek, bino va inshootlar qurish va pardoqlash uchun materiallar tayyorlovchi sanoat.

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

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

Tombop keramika buyumi — tuproq asosida yasalgan va temir tunuka o'rnini 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. Keramika mahsulotlarining dastlabki turi qachon va qayerda paydo bo'lgan?
3. O'zbekistonda joylashgan qanday sopol va chinni korxonalarini bilasiz?
4. Keramika 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 fuqaro qurilishida ishlatiladigan buyumlar kiradi?
8. G'ovakli va toshkeramika buyumlari qanday xossalari bilan bir birlaridan farqlanadi?
9. Devorbop, tombop, drenaj va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan keramika buyumlariga ta'rif bering.
10. Qurilishning qadimiy va oddiy materiali 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 «noni» esa keramika g'ishtidir.

Keramik g'isht, odatda, tarkibida 40–50% qum, plastikligi o'rtacha 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'tga chidamli sopol buyumlariga bo'lgan ehtiyoj orta boshladi.

Yuqorida qurilish keramikasi haqida qisqacha ma'lumot berildi. Keltirilgan ma'lumotlardan ular orasida qurilish g'ishtining roli naqadar katta ekanligi ko'rinib turibdi. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan oddiy va ko'p teshikli devorbop g'ishtlar oson eruvchan tuproqqa qo'shilmalar qo'shib yoki qo'shilmasiz loydan tayyorlanadi. Tuproqlar dala shpatlari va metamorfik tog' jinslarining (granitlar, gneyslar, porfiritlar, tuflar va b.) mexanik jihatdan nurashi va kimyoviy parchalanishi natijasida hosil bo'lgan. Qurilish g'ishti ishlab chiqaruvchi zavodlar odatda, xomashyo zaxiralari ko'p bo'lgan joylarda quriladi. Tuproq ekskavatorlar yordamida qazilib, temir yo'l transporti, avtomashinalar yoki tasmali transportyorlar bilan zavodga keltiriladi. Quyida ko'p tonnajli mahsulot – qurilish g'ishti ta'rifi, turlari, olinishi va ishlatilishi haqidagi ma'lumotlar keltiriladi.

2.1. KERAMIK G'ISHT TA'RIFI

Qurilish g'ishti tushunchasi ko'pincha uy-joy qurilishi materiali sifatida talqin etiladi. Ammo bu tushunchani texnikada ishlatiluvchi qurilish materialiga ham taalluqli deb hisoblansa katta xatoga yo'l qo'yilmaydi. Tarkibi asosan mullit, sirkonomullit, kvars, shpinel, xromomagnezit, korund kabi minerallardan tashkil topgan va o'tga chidamli material nomi bilan atalgan g'isht turi juda yuqori haroratda ham o'z xossalarini yo'qotmaydi. Bunda g'ishtning erish nuqtasi albatta 1580°C dan yuqori, og'irlik ta'sirida defor-

matsiya nuqtasi esa 1500°C atrofida. O'tga chidamli g'ishtlar o'lchami qurilish g'ishti qolipiga o'xshash bo'lsada, ammo mustahkamlikda tanhodor. Ularning 1 kvadrat santimetriga teng yuzasi 1 tonna va undan og'irroq yuk bilan siqilganida ham o'zining shaklini yo'qotmaydi.

Keramik g'isht — tarkibida mergel ko'p bo'lmagan tuproqni suv bilan qorishtirib 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 eltib quyiladi.

Xom g'ishtning mustahkamligini oshirish uchun tayyorlanadigan loyga 5–10 sm uzunlikdagi somon yoki boshqa tolali to'ldirgich qo'shish mumkin. Bulardan tashqari loyga qum, qipiq va shu kabilarni ham qo'shish mumkin. Xom g'isht bahordan yozgacha qo'yilsa uni yaxshilab quritib ishlatish imkoni bo'ladi. Sifatli tayyorlanib, quritilgan xom g'isht 1,5–2 m dan tashlansa sinmaydi, boltada yaxshi qirqiladi 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 chidamliligi bilan 75, 100, 125, 150, 200, 250 va 300 nomli markalarga bo'linadi (4-jadval).

4-jadval

Keramik g'ishtning markalari

G'ishtning markasi	Chegaraviy mustahkamligi (5 ta namunadan o'rtachasi), MPa, kamida		
	Siqilishdagi	Egilishdagi	
	Plastik qoliplangan va yarimquruq usulda presslangan g'isht uchun	Plastik qoliplangan g'isht uchun	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 santimetr yuzasiga to'g'ri keladigan va kilogrammda berilgan yukning miqdorini belgilaydi. Qurilish g'ishti 6–14% suv yutish, o'n besh marta ketma-ket, minus 15 va plus 20 daraja oralig'ida o'zgargan muhitga chidamli bo'lishi kerak. Uning 1 kub metr hajm og'irligi 1450 kilogrammdan kam emas.

Sovuqqa chidamliligiga ko'ra g'isht to'rt markaga bo'linadi: Mrz 15, 25, 35 va 50.

Loy quriganda va pishganda cho'kkani uchun g'isht o'lchamlari va shakllaridan fizik-mexanik xossalar ko'rsatkichini pasaytirmaydigan quyidagi chetga chiqishlarga yo'l qo'yadi:

Plastik qoliplangan g'isht uchun uzunligi bo'yicha ± 5 , eniga ± 4 va qalinligi bo'yicha ± 3 ;

Qirralari va qobirg'alarining qiyshayishi enli tomoni bo'yicha 3 mm dan oshmasligi kerak;

Uzun yog'ida u yoqdan bu yoqqa o'tuvchi yoriqlar enli tomoni bo'ylab 30 mm dan oshmasligi kerak;

Urilgan va to'mtoqlangan qirralari va burchaklari bir g'ishtda 2 tadan va uzunligi 15 mm dan oshmasligi kerak.

Yaxshi pishirilgan g'isht urib ko'rilganda jarangli, aks holda jarangsiz tovush chiqadi.

Qurilish g'ishti fizik-kimyoviy jihatdan kalsiy, magniy, alumosilikat, temir silikati singari tuzlar va kremniy (IV) oksidi asosida qotirilgan suy-uqlikning evtektik qotishmasidan iborat.

Harorat 1200–1300°C bo'lganda u butunlay erib ketadigan shishasi-mon moddaga aylanib qoladi.

Yuzali g'ishtlar ham xuddi oddiy g'isht o'lchamlarida ishlab chiqariladi, lekin ularning yuzasi keyinchalik eritma bilan suvalmagani uchun yaxshi kuygan, tashqi ko'rinishi tekis va zich bo'lishi kerak. Bu g'ishtlar arxitektura ahamiyatiga ega bo'lgan imoratlarning peshtoqini bezashda qo'llanilgani uchun uning yuzasi yupqa qavat yaxshi pishadigan oq tuproq yoki sir, angoblar bilan qoplangan.

Bunday g'ishtlar bilan Buxorodagi Somoniylar maqbarasi, Andijondagi Jomiy masjidi, Toshkentdagi Alisher Navoiy nomli Akademik opera va balet teatrining tashqi devori bezalgan. Ularning ko'rkamligiga bir boqib ko'ring-chi. Ko'pincha bunday g'ishtlarni qoliplarda quyish vaqtida mexanik usul bilan jiyak bosilib, shakl hosil qilinadi, rangli to'kma quyiladi.

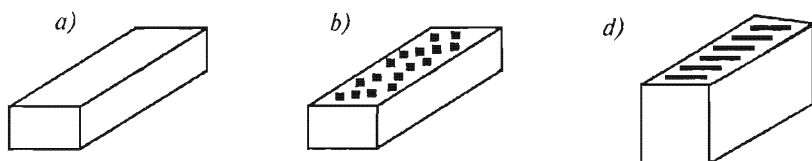
Yuzali g'isht sifatli lyoss va kaolin tuprog'iga turli aralashmalar, jumladan, shishasi-mon modda qo'shish orqali olinadi. Yuqori harorat – 1100°C atrofida o'zaro birikish va kristallanish jarayonlari zudlik bilan ro'y berganligi sababli tiniq, silliq yuza hosil bo'ladi.

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 izlanishlar 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'ishtga teng keladigan, yonmaydigan, issiqlikni tejash koeffitsienti 95–97% ga yetadigan boshqa qurilish materialini topish amri mahol.

Yana uning akustik xususiyatlarini aytmaysizmi? G'ovakli g'ishtda tovush yutish 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'ishti turlari: a – oddiy pishiq g'isht; b – ichi g'ovak g'isht; d – devorbop 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'shliqchalarning bo'lganligi ularning 1 kub metr hajm og'irliklarini 1450 dan 600 kilogrammgacha 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 kilogrammgacha kamayadi, issiqlikni saqlash xususiyati esa ortadi, ammo siqilishga chidamliligi kamayadi. Shuning uchun ham ichi g'ovak g'ishtlarni ishlab chiqarish jarayonida ularning markasini keskin kamayishiga yo'l qo'ymaslik darkor.

Keyingi yillarda g'ishtning serg'ovak va ichi g'ovak turlari o'rniga serg'ovak-ichi g'ovakli g'isht turi ko'plab ishlab chiqarilmoqda. Bu effektiv g'isht turi massaga kuyuvchi qo'shimchalar (mayda ko'mir, qipiq) va g'isht qoliplarga maxsus kernlar quyish orqali amalga oshirilmoqda.

G'ishtning turlari ko'p. Shundan biri kislotaga chidamli g'isht. Fazali tarkibi asosan, mullit va kvars minerallaridan tashkil topgan bunday g'ishtlarning markasi 200 dan, kislotalarga chidamliligi 94% dan kam bo'lmasligi uning asosiy xossaligidir.

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 terishda ishlatish mumkin. G'ishtni quritish jarayonida uning kirishishligini kamaytirish maqsadida qorishma bikir qilib tayyorlanishi kerak va qorishmaga oz miqdorda qum yoki shamot kabi mayda to'ldirgichlar qo'shiladi.

Yengil vaznli izolatsiya g'ishtini olishda lyoss, slanetsli tuproq, diatomit, trepel kabi plastik moddalar, bazalt, granit, diabaz, traxit kabi tog' jinslari yoki domna toshqoli, issiqlik elektrostansiyalarining kullari kabi sanoat chiqindilaridan foydalaniladi. Mahsulot vaznida atom va molekular zichligini kamaytirish maqsadida esa gaz, qipiq, o'tin, torf, qamish, xashak, aluminat pudrasi, kanifol, sovun, vodorod pereksi kabilar massaga qo'shiladi.

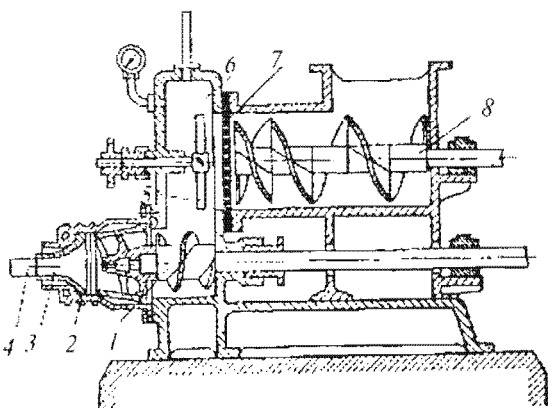
Serg'ovak va serg'ovak-ichi g'ovakli g'ishtlar massaga pishish haroratini kamaytiruvchi qum yoxud qipiq yoki kul va ko'mir qo'shish orqali olinadi. Granulometrik tarkibi asosan, 0,05–0,005 mm dan iborat bo'lgan lyosslarga daraxt chiqindisi yoki maydalangan ko'mir qo'shiladi.

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

Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Silikat moddalar texnologiyasi» kafedrasida olimlarining fikricha, bu maqsadlarda 10–15% miqdorda Keles bentoniti yoki Angren kaolinitini lyossga qo'shish maqsadga muvofiq.

G'isht ikki usulda – plastik va yarimquruq usulda ishlab chiqariladi (4-rasm).

Plastik usulda xom g'isht namligi 18–20%



4-rasm. Lentali vakuum press sxemasi: 1–pressning vint val; 2–konussimon kallak; 3–mundshuk;

4–loy brus; 5–pichoq; 6–vakuum kamera;

7–panjara; 8–vintli konveyer.

bo'lgan plastik loyli massadan lentali presslarda qoliplab tayyorlangan. Namlangan va yaxshilab pishirilgan loysimon massa panjara (7) orqali vint konveyer (8) bilan vakuum kameraga (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 kallagiga uzatiladi. Bu yerda loy oxirigacha yaxshilab zichlanadi va pressning qoliplovchi qismi — mundshtukka bosiladi.

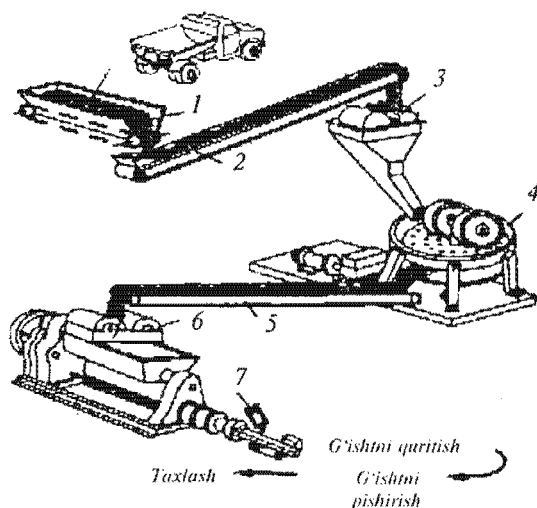
Mundshtuk loy lentaga zarur shakl beradi; unda g'ishtlarda g'ovaklik hosil qiluvchi kern o'rnatilgan bo'lishi ham mumkin. Loy lenta avtomatik qurilmalar yordamida xom g'ishtlarga kesiladi. Bunday g'ishtlarning o'lchamlari talab etilgan o'lchamdan kattaroq bo'ladi, chunki pressda ishlov berilganda g'ishtlar qisqaradi. G'ishtlar qoliplangandan so'ng quritib, namligi 6–8% ga tushirilgandan so'nggina pishirishga yuboriladi.

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

Tayyor loy qorishmasi buyum shaklini beruvchi mundshtuk o'rnatilgan tasmali uskunasiga tushadi. Zichlashdan qorishma gorizontaal o'qqa o'rnatilgan parraklar vositasida mundshtuk o'rnatilgan teshikka tomon bosim

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

G'isht ishlab chiqarishning yarimquruq usuli



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

1—xomashyo; 2—transportyor; 3—qirra tishli tuproq maydalagich; 4—qo'shilmalar; 5—begun; 6—vales; 7—burama uzun zichlagich va keskich.

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

Yarimquruq usulda presslab olingan g'isht ancha zich bo'lganligidan, parron teshiklar qilinadi. Yarimquruq usulda presslangan g'ishtning qirralari tekis, plastik qoliplangan g'ishtga qaraganda buzuqliklari juda kam bo'ladi. Bundan tashqari, yarimquruq usulda presslangan g'ishtning sovuqqa chidamliligi past.

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

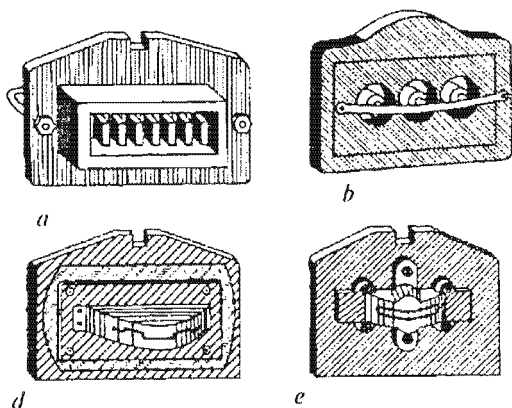
G'isht ishlab chiqarish jarayoni murakkab jarayon bo'lib, bir qancha bosqichlarni o'z ichiga oladi (5-rasm).

G'isht 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 tonna yoki undan ham ko'p yuk ko'taradigan KrAZ, BelAZ markali avtosamosvallarda tuproq saqlash omboriga jo'natiladi va saqlanadi.

Xomashyoni maydalash jarayoni g'isht ishlab chiqarish texnologiyasi-ning eng ahamiyatli jarayonidan biridir. G'isht korxonalarida bu jarayon tosh ajratgich va siqilish valli mashina (burg'alagichlar) yordamida bajariladi.

150–200 mm razmerli bo'lakchalar tosh ajratgich silindrlarida 12 mm gacha, silliq vallarda esa 3–4 mm gacha maydalanadi.

Mexanik aralashtirgichlar yordamida tuproqqa qo'shimcha moddalar va suv qo'shiladi. Sanoatda keng tarqalgan SM-447 A aralashtirgichda bir soatda 18 m³ atrofida moddalarni qo'shish va namlash mumkin. Namlikning massada bir tekisda tarqalishi, tuproqning tez bo'kishi uchun suv o'rnida 0,5–0,7 atmosferali bug' ishlatilsa yaxshi natijalar berishi mumkin.



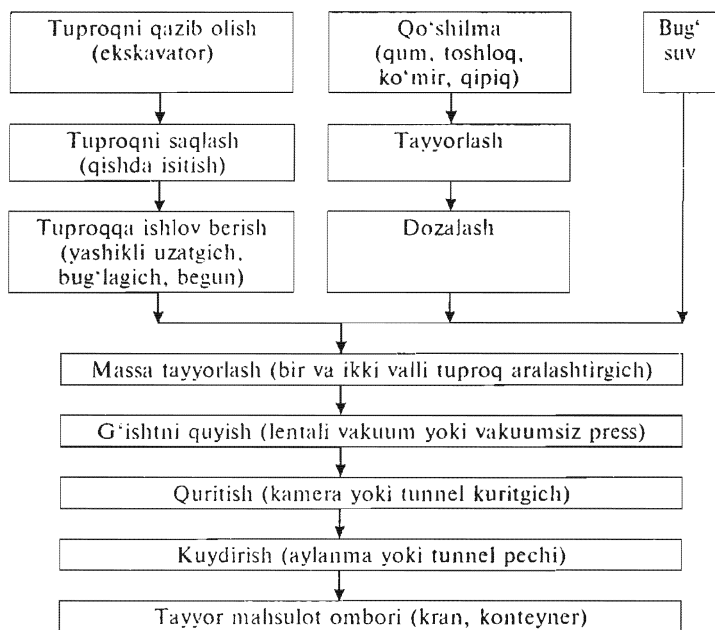
6-rasm. Tasmali zichlagichga o'rnatiladigan mundshuk:

a—ichi g'ovak g'ishtbop mundshuk; b—quvur mundshugi; d, e—tasmali cherepitsa mundshugi.

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

5-jadval

Qurilish g'ishtining ishlab chiqarish texnologik tizimi



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 kvv tok kuchi yordamida ishlaydigan SM-443 A pressing unumdorligi soatiga 5000 donani tashkil etadi. Shuningdek, g'ishtni yarimquruq presslash uslubi 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 – taxlovchi» mashinalar yordamida quritish vagonchalariga joylanadi. Jumladan, «SM-562 A» markali shunday mashina bir soatda 8000 dona g'ishtni taxlaydi, ya'ni ilgari 8–10 kishi bajaradigan ishni mashinaning bir o'zi bajaradi.

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

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

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

Quritilgan g'isht quritgich vagonchalaridan olinib, maxsus vagon yoki xonalarga joylanib, so'ngra pishiriladi.

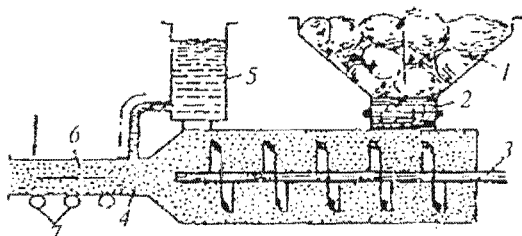
Quritilgan g'isht olish uchun ishlatiladigan shixta tarkibida erish harorati past bo'lgan moddalar kirishiga qaramasdan xom g'ishtning pishishi va qattiq toshga aylanish harorati hali ham yuqoriligicha (900–1100 daraja atrofida) qolmokda. Shuning uchun g'ishtlar maxsus o'tdonda, ya'ni aylanma va tunnel 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 kuydirilayotganda harorat ancha yuqori (1350–1500 daraja atrofida) bo'ladi va ular asosan, tunnel pechlarida tayyorlanadi.

Hozirgi zamonaviy g'isht kuydirish pechlari gigant inshootlardan biri bo'lib, uning maydoni o'n, 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 hajmni 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 qurilish g'ishti singari aylanma va tunnel pechlarda pishiriladi. Ularni bunday usulda kuydirilganda 20–25% yoqilg'i tejaladi, kuydirish vaqti birmuncha qisqaradi, vagonlarni siljishga ketgan energiya kamayadi (7-rasm).



7-rasm. Yotiq lentali pressda g'isht quyish: 1–yuklaydigan voronka; 2–valiklar; 3–sluek; 4–press mundshutugi; 5–namlagich; 6–lentasimon siqma massa; 7–tayayimchi rolklar.

2.3. SILIKAT G'ISHTI

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

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

Silikat g'isht 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 sathi, 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 shpati, slyuda, gips) bo'lmagan kremniy kuli (92–95%) bilan obdon qorishtiriladi. Keyin tegishli miqdorda suv qo'shib, qorishma tayyorlanadi va yuqori bosim ostida presslash yo'li bilan buyumlar ishlanadi.

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

Silikat g'isht ishlab chiqarishni rivojlantirish olimlarning 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 tarxida qum qazib olish va uzatish, ohakni maydalash va ezish, qumni maydalangan ohak bilan aralashtirish va uni avtoklavlarda bug'lash ko'zda tutilgan.

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

Qoliplangan silikat g'ishtlar yoki buyumlar maxsus aravachalarga terilib, relslar bo'ylab bug' qozonlariga (avtoklavga) kirgiziladi.

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 yuboriladi. 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-

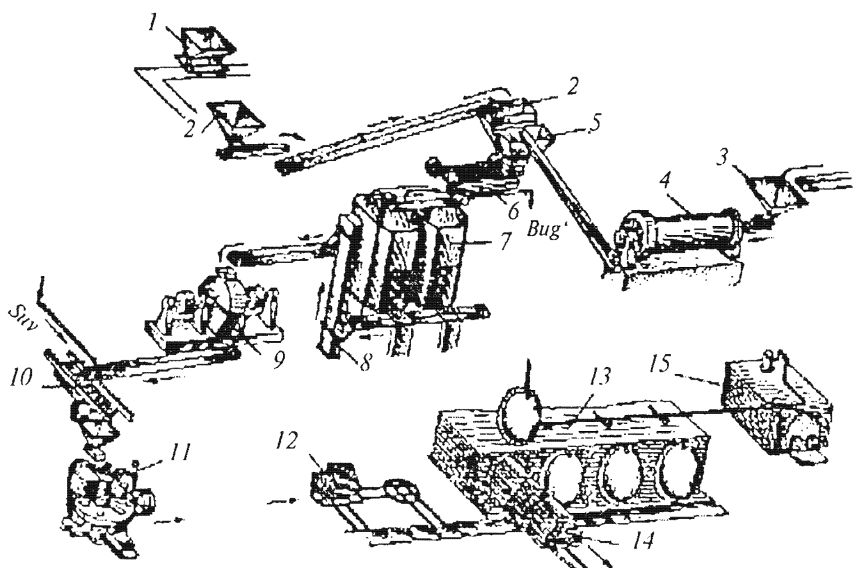
lari tomonidan ayniqsa, katta muvaffaqiyatga erishilgan, ularning ilmiy ishlari silikat buyumlarning avtoklav qattiqlashish jarayonining asosiy qonuniyatlarini, bunda vujudga keladigan yangi narsalarning tarkibini, silikat ashyolar va buyumlarning xossalarini o'rganishga imkon beradi.

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

Sanoat chiqindilarining ko'pgina turlari joriy qilindi (masalan, qora va rangli metallurgiya shlaklari, TEC larning kullari, nefelin shلامي, asbest sanoati chiqindilari va hokazolar), oddiy sharoitda qovushoqlik xossalariga 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 hajmga va o'rtacha zichlikka ega, bu



8-rasm. Silikat g'isht quyish texnologik sxemasi:

1—qum tashiydigan vagon; 2—qum solib uradigan bunker; 3—mayda ohak solib uradigan bunker; 4—shar tegirmon; 5—uvitgan ohak bunker; 6—qorgich; 7—ohak so'ndirildigan siloslar; 8—elevator; 9—dezintegrator; 10—qorgich; 11—press; 12—vagoncha-platforma; 13—avtoklavlar; 14—tayyor g'isht o'rtilgan vagoncha; 15—bug' qo'zoni.

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

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

Silikat g'isht zavodlari — bu yuqori darajada mexanizatsiyalashgan korxonalaridir. Avtomat-teruvchilarning joriy qilinishi, olish va joylash jaray-onlarini 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 yutuq-laridan keng foydalanish asosida ta'minlanadi. Ishlab chiqarish siklini qisqar-tirish, mehnat sarflarini pasaytirish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati-ni 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 om-boriga uzatib taxta va ohak pechlari ishini mexanizatsiyalash va avtomat-lashtirish bo'yicha, aralashma komponentlarini o'lchab dozalash bo'yicha, uning namligi va faolligini nazorat qilish davriy amal qiluvchi siloslarni yuklash va bo'shatish bo'yicha, shuningdek, ular sathini radioizotopli ko'rsatkichli uzluksiz ishlovchi reaktorlar bilan aralashtirish bo'yicha izlan-ishlarni joriy qilishmokka. Bu va boshqa tadbirlar ishlab chiqarish texno-logiyasini 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'qotishga 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, darzsiz va boshqa kamchilik-larsiz bo'lishi kerak.

Silikat va teshikli g'ishtlar faqat devor, ustun va oraliq devorlar uchun qo'llaniladi. Pechka qurish uchun silikat g'isht ishlatmaslik kerak.

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

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

2.4. G'ISHTNING ISHLATILISHI

G'isht ishlatilishi qadim zamonlardan 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 qorishma ustiga qo'yiladigan eng katta qarama-qarshi tomonlari uning usti va osti uzun yon tomonlari bo'yлама tomonlari (o'ng va chap yog'i), kalta yon tomonlari esa ko'ndalang tomoni (orqasi) deb ataladi.

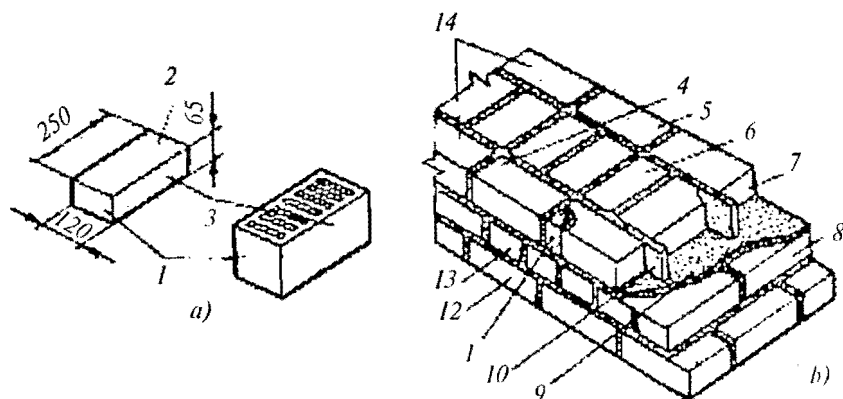
G'ishtdan teriladigan devor, odatda, gorizontal qatorlab teriladi. Devor konstruksiyalar sirtini hosil qiladigan g'ishtlar chekka qatorlar deyiladi (9-rasm, b).

Binoning old (fasad) 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 ehtiyojning 50–60% ini qondirib kelmokda.

Oddiy qurilish g'ishti imorat hamda inshootlarning devorlari va boshqa qismlariga ishlatilsa, yuzali g'isht imoratlarining tashqi yuzasini pardoqlashda; maxsus g'ishtlar esa zavod va fabrika quvurlari, kanalizatsiya va yo'l inshootlari qurilishida o'tga chidamli xillari yuqori haroratli qurilmalarini bunyod etishda, xususan sement, gips, shisha pishirish pechlari qurishda ishlatiladi.

Pishib o'tib ketgan temirtosh g'isht devorga terish uchun yaroqsiz, lekin poydevorga ishlatish mumkin.



9-rasm. Teriladigan devor konstruksiyasi elementlari:

a—g'isht tomonlarining nomlari; b—devorni terish; 1—g'ishtni oldi tomoni; 2—g'ishtning usti; 3—g'ishtning yon tomoni; 4—tashqi qator; 5—ichki qator; 6—o'rtta to'ldiruvchi qator; 7—ikkinchi qator; 8—birinchi qator; 9—gorizontal chok (to'shama); 10—vertikal bo'yлама chok; 11—vertikal ko'ndalang chok; 12—oldi (fasad) tomoni; 13—ko'ndalang qator.

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
Qashqadaryo	230,10	1351,00	1980,5	2050,0	2166,0
Navoiy	26,10	297,50	517,0	621,0	628,0
Samarqand	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
Qoraqalpog'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 nimadan 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'rnini 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, uyinging devori g'ishtdan ishlangan bo'lsa devorning hajmini 405 ga ko'paytiramiz, chunki 1 m^3 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, holbuki mustahkamlik nuqtayi nazaridan ularni ingichkaroq 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. Boltsmanning ixtirosini takomillashtirish natijasida g'ishtning «Ichki qismi bo'sh», «G'ovakli», «Besh devorli g'isht» singari turlari yaratildi. Bunday, 1 kub metrga 1000–1400 kilogramm hajm 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 domna, marten, kislorodli konvertor pechlarning ichki qismini qoplash uchun ishlatiladi.

Shuningdek, ulardan po'latni uzluksiz quyish qurilmalarining kavsh, stakan, probka va vtulkalari, regeneratlarning nasadkalari (pechlarning quvurdan chiqib kelayotgan issiq gaz yoxud tutundan foydalanib, pechga havoni isitib beruvchi qismi), qora va rangli metallar uchun tigellar (metall eritish yoki biror metallni yuqori haroratda toblab olish uchun chidamli gilvatadan qilingan qozon) tayyorlanadi.

Bunday maqsadda ishlatiluvchi aksariyat materiallar tajovuzkor muhit ta'siriga nihoyatda chidamli bo'ladi. Misol tariqasida shuni aytish mumkin, uglerodli bloklar bilan futerovka qilingan domna qo'rasi, ya'ni metall eritadigan pechning ichiga qoplangan o'tga chidamli material 2000 darajadan yuqori haroratda 7–8 yil mobaynida uzluksiz ishlashi mumkin.

G'isht kimyo sanoatida ham keng qo'llanilmoqda. U aluminiy, magniy, qo'rg'oshin, kalsiy karbidi, fosfor, ferroqotishmalar, eritish pechlari, siklonlar, quvuro'tkazgich va chang to'plash apparatlarini qurish, qattiq yoqilg'ida ishlavchi 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 turbinalarining mustahkamligi va eroziyaga chidamlilikini ta'minlovchi kremniy karbidi, disilitsid molibdeni singari kimyoviy birikmalar bilan qoplangan qismi ug-

lerodli materiallar bilan futerovka qilinmoqda. Shunga o'xshash mahsulotlar reaktorlarda neytronlar harakatini sekinlashtirish, presslash pechlarining isituvchi shakllari rolini bajarish, vakuum texnikada issiqlikni izolatsiya qilish kabi ishlarni bajarishga yordam beradi. Umuman, g'isht juda ko'p imkoniyatlarga ega bo'lgan materialdir. Uning «oyog'i» yetmagan tarmoq, «qo'li» tegmagan 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 ishlov berish orqali olinadigan sun'iy tosh.

Oddiy g'isht — qurilish materiali 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 nafis 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 kvars va ohak asosida olingan va formulasi kalsiyli gidrosilikatlardan tashkil topgan buyum. Oq rangli silikat g'ishti 75, 100, 125 va 150 markalarida chiqariladi. Ularga 0,1–3% atrofida bo'yoq qo'shib, xohlagan rangdagi g'ishtni olish mumkin.

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

Sinov savollari

1. G'isht qanday ta'riflanadi?
2. Oddiy va modul g'ishtlarining o'lchamlarini keltiring.
3. G'ishtning qanday turlarini bilasiz?
4. Yuzali g'isht qanday kilib yasaladi va olinadi?
5. Izolatsiya maqsadlarida ishlatiluvchi g'isht oddiy qurilish g'ishtidan qanday farqlanadi?
6. Ichi g'ovak g'ishtlar necha teshiklik qilib qoliplanadi?
7. Kislotaga chidamli g'isht qanday fazaviy tarkibga ega?
8. Silikat g'ishtining formulasini yozib bering.
9. Qurilish g'ishti kanday 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 yillikarda dehqonchilik bilan shug‘ullanib boshlangan. Xalqlarning o‘troqlashuvi esa o‘z navbatida kulolchilikning vujudga kelishiga sabab bo‘lgan.

Xitoyda miloddan avvalgi 3 ming yillikdagi Yanshao davrida keramikaning rivojlanishi boshlangan va chinni ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. XII–XIII asrlarda esa ularning shuhrati butun dunyoga tarqalgan. Chinni 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 chinnisi ishlab chiqarish Yevropada 1700-yillarning boshiga to‘g‘ri keladi. Birinchi chinni zavodi 1710-yili Meysenda, ikkinchisi 1717–1718-yillarda Venada ishga tushirilgan. Rossiyada birinchi chinni 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‘morchilik, dekorativ qismlar sifatida ishlatilganligi ma‘lum. Asrlar davomida sopol buyumlar asosiy qurilish materiali bo‘lishi bilan birga, ularning sifati va shakli, ishlab chiqarish texnologiyasi yildan-yilga mukammallashib borgan. XX asrning ikkinchi yarmida Toshkent, Samarqand, Quvasoy, Xiva, Regar kabi yirik chinni korxonalari qurildi va ishga tushirildi. Farg‘ona viloyatining Rishton 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 beradigani oz. Ana shunday noyob buyumlar qatoriga sopol va chinni kiradi.

3.1. NAFIS KERAMIKA TUSHUNCHASI

Mayda donador tuzilishga ega bo'lgan, zich pishgan va sirti shishasimon siming yupqa qavati bilan qoplangan buyumlar **nafis keramika buyumlari** deb ataladi. Hozirgi zamonda keramika buyumlari asosan, ishlab chiqarish sohaslariga va tavsiyalanishiga 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.

Birinchi guruhga kirgan buyumlarning siniqlari chig'anoqsimon yaltiroq bo'lib, suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydilar, oq yoki barobar tarzda 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 sinig'i mayda donador tuzilishga ega bo'lib, bo'zargan ko'rinishga ega bo'ladi hamda suyuqlik va gazlarni o'tkazib yuboradi. Ularning suv yutuvchanligi 5% dan ortiq bo'ladi. Bunday buyumlarni chertganda tezda so'nuvchi past tovush chiqadi. Buyumlar yupqa bo'lishi mumkin. Zich pishgan buyumlar tarkibiga chinni, nafis tosh buyumlari va issiqlikka bardoshli buyumlar kiradi.

G'ovakli qisman pishgan buyumlar qatoriga yarimchinni, 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, usti sirlangan yoki sirlanmagan, uy-ro'zg'orda ishlatiladigan buyumlarning qoldiqlari tasdiqlaydi.

Bu topilmalarni chuqur tahlil qilinganda, ularning tarkibi tuproq, qum va boshqa birikmalardan tashkil topganligi ma'lum bo'lgan. Ko'p mablag' va ishlov 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 zarrachali (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 oladigan ko'p tarkibli strukturaning yo'qligi bilan farqlanadi.

Buyumlarning rangi yoki sopolakning massivligi nafis keramika bilan «qo'pol» keramikani ajratuvchi omil bo'la olmaydi. Masalan, rangli chinni va cherepitsa, steatitli buyum va shamot g'ishti keramika sohasi turli guruhlarning 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 (tajriba idishi) yoki turli ranglarga bo'yalgan (maishiy 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'tadi. Xaridorning estetik talablaridan kelib chiqqan holda qoliplangan buyumlar yuzasiga ishlov berish ham murakkab kechadi.

Nafis keramika materiallari va qo'rg'oshinli billur buyumlari ishlab chiqarishda mahsulotlarga badiiy ishlov berish muhim jarayondir. Chinni va sopol buyumi util va politoy kuydirishdan so'ng rasm chizish sexiga jo'natiladi. U yerda buyumlarga dekolkomaniya yoki qo'l kuchi bilan rasm chiziladi va rasmni mahkamlash maqsadida qayta kuydirishga jo'natiladi. Mufel pechlarida bo'yoq 650–700°C li haroratda mahkamlanadi. Qo'rg'oshinli billur qoliplanganidan so'ng badiiy ishlov berish sexiga yuboriladi. U yerda olmos qirrali stanoklarda ularning yuzasiga naqsh yoki rasm chiziladi.

Ilmiy izlanishlar natijasida yadro energetikasi, mashinasozlik, elektron va raketa texnologiyalariga mos xossalarga ega bo'lgan maxsus sopol buyumlar 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;

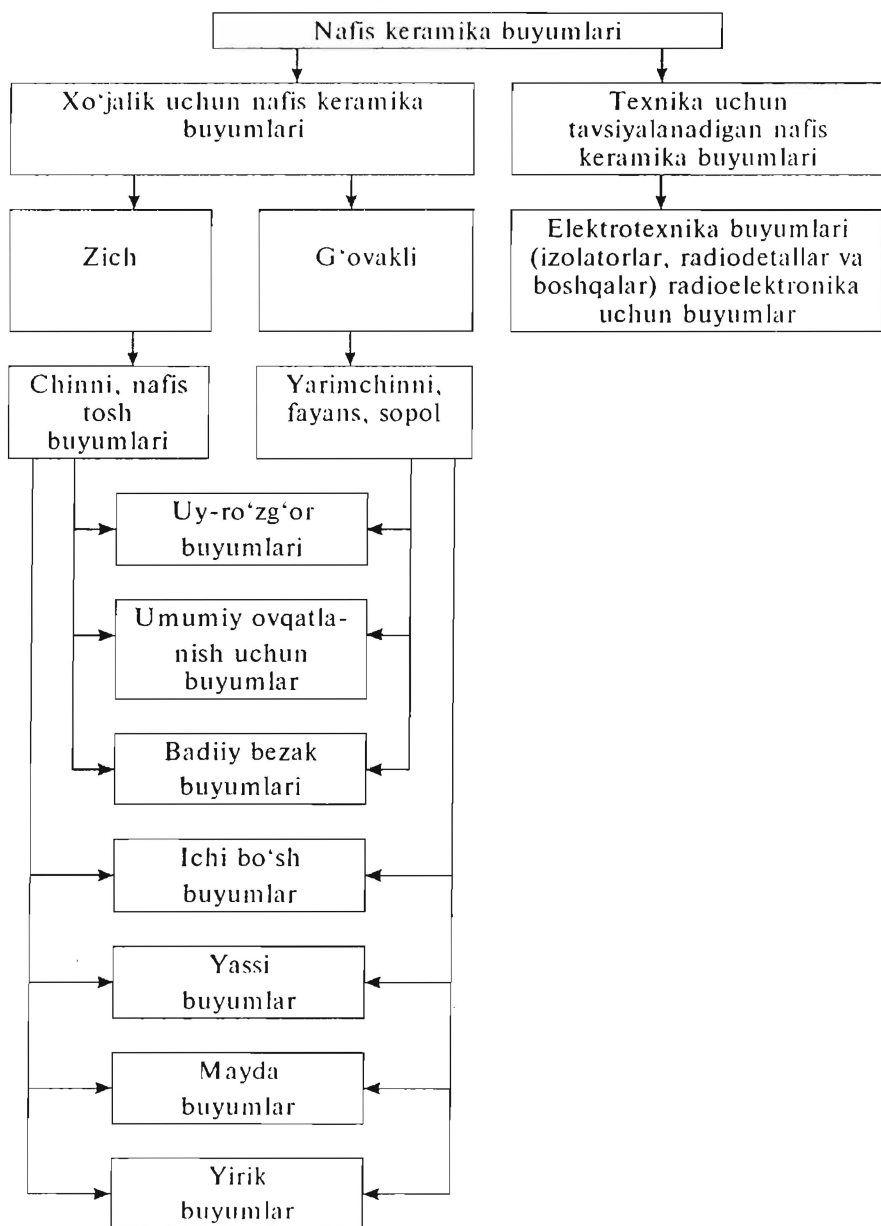
2. Sopolagining kesimi qattiq va yaltiroq bo'lgan hamda pishgan buyumlar.

7-jadval

Nafis keramika buyumlarining xossalari

Xossalar	Qattiq chinni	Yarim chinni	Fayans dala shpati	Sopol	Tosh keramika
Suv yutuvchanlik, %	0–0,04	3–8	9–12	9–12	0,1–9,5
Mexanik mustahkamlik, MPa					
Egish kuchiga	65–114	38–45	14,7–9,4	29–49	10–50
Siqilish kuchiga	392–647	120–300	98–197,8	60–90	25–500
Umumiy qisqarish, %	12,8	13	13	9–11	11–13
Termik kengayish koeffitsienti (t.k.k.), $\alpha \cdot 10^{-6} 1^{\circ}\text{C}$	4,0–6,5	6	6	5–6	
Kuydirish harorati, °C:					
Sirsiz buyumlar	850–900	1230–1280	1230–1280	950–1050	900–1040
Sirlangan buyumlar	1380–1430	1100–1120	1000–1120	880–1060	1120–1430

Nafis keramika buyumlarining turkumlanish chizmasi



Birinchi guruh buyumlari qatoriga quyidagilar kiradi:

1. Yarimchinni (oshxona buyumi, sanitar-texnik buyumi va boshqalar);
2. Qattiq fayans-xo'jalik va sanitar-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. Sanitar-qurilish va sanitar-texnik buyumlari — vannalar, umivalniklar, tajriba 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 tarqalgan 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 quvurlar, yuqori to'liqlik texnik buyumlar);

5. Yumshoq, kulli 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. Steatit, glinozyom, titan-magnezitli va boshqa maxsus massalar.

Nafis keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishda buyumlarni shakllashning quyidagi usullari mavjud:

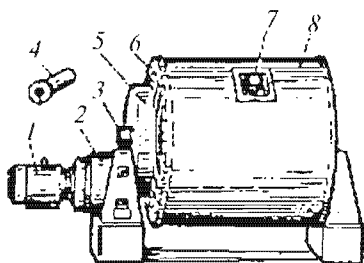
1. qayishqoq massadan shakllash;

2. kukunsimon massadan presslash;

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 jism shakliga ega bo'lgan chinni va fayans buyumlari, izolatorlar, koshin va nafis keramikaning 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).



10-rasm. Uzlukli tarzda ishlovchi zoldirli tegirmon.

1—elektrodvigatel; 2—reduktor;
3—podshipniklar; 4—stakan; 5—kojux;
6—saffali po'lat tub; 7—yuklash darchasi; 8—baraban.

Tegirmonga tushirilayotgan materiallarning o'lchamlari 20–40 mm dan oshmasligi kerak. Ularning ichki sirti kremniyli, steatitli, yuqori glinozyomli, chinni brusli va ba'zan rezina plitali (ichki) qoplamalar bilan qoplanadi.

Maydalovchi jismlar, ya'ni zoldirlar bo'lib, kremniy toshlari, chinni, steatit va uralit toshlari hisoblanadi. Ularning o'lchami ko'ndalangiga 30–90 mm bo'lishi kerak, agar o'lchami 30–50 mm bo'lgan toshlar 25–50%, 50–70 mm lisi 30–60% va 70–90 mm lisi 20–25% bo'lsa, maydalanish samarasi yuqori bo'ladi. Tegirmonda

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

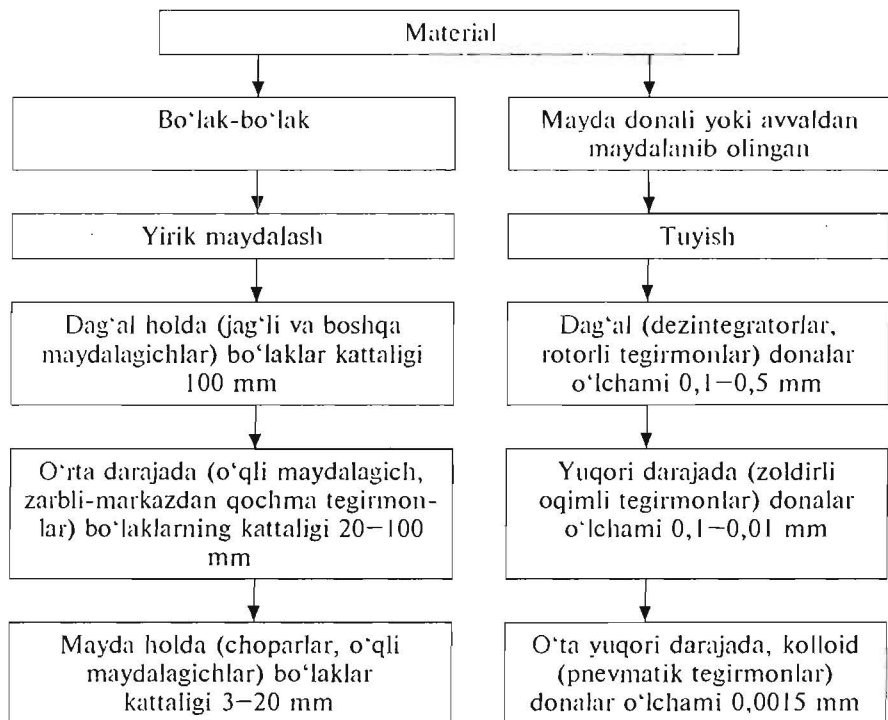
Odatda, tegirmonga yuklanayotgan material, maydalovchi toshlar va suvning nisbati M:T:S, ya'ni 1:(1,2–1,8):1 ga teng. Tegirmonda avval toshlar, keyin patak yoki shisha paxtasidan qilingan qatlamli filtrdan o'tkazilgan suv, keyin esa toshsimon materiallar solinadi. Kvarsning cho'kib qolmasligi uchun 5–7% tuproq yoki 1–2% bentonit ham qo'shiladi. Ko'pincha tegirmonga avval kvars, chiqit siniqlari, 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'rta tarzda maydalash, dag'al va yuqori darajada tuyish.

Toshsimon materiallar qumdan tashqari odatda, bo'lak-bo'lak holda keltiriladi. Bo'laklarning o'lchamiga qarab maydalanish 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.

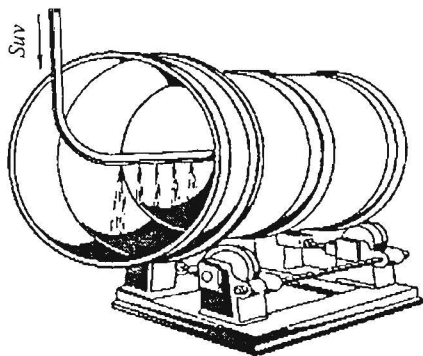
Yirik maydalash va dag'al tuyishda bo'lak-bo'lak holda keltirilgan toshsimon materiallar, ya'ni kvars, dala shpati, pegmatit maydalanishdan avval yuvib olinadi va kuydiriladi.

Xomashyo materiallarini tayyorlash chizmasi

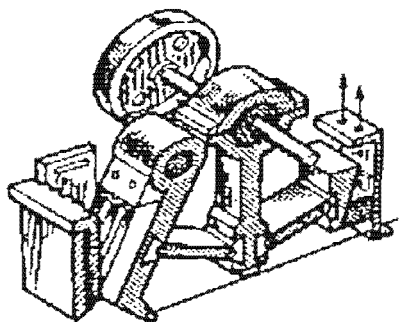
Bo'lak-bo'lak holdagi xomashyo shpatyuvgichda yuviladi (11-rasm).

Materialni avvaldan kuydirib, keyin keskin sovitilsa, uning maydalanish xususiyati ortadi, chunki bunda material bo'laklari ulanish tekisliklari bo'ylab yorilib ketadilar va ular tarkibidagi mavjud bo'lgan aralashmalar, ya'ni slyuda, temir birikmalari va boshqalar ko'zga ko'rinib qoladi.

Xomashyoni saralash tasmali konveyerlarda olib boriladi. Bo'lak-bo'lak holdagi xomashyoni dag'al va o'rtacha holda maydalash uchun jag'li



11-rasm. Toshisimon materiallarni yuvish barabani (shpatyuvgich).



*12-rasm. Oddiy tebranma
jag'li maydalagich.*

maydalagichlar ishlatiladi, ularda material harakatlanuvchi va qo'zg'almas jag'lar orasida eziladi.

Ko'pincha murakkab, harakatlanuvchi jag'li maydalagichlardan foydalani-ladi, ularda odatda, maydalanish dara-jasi 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 mayda-lash—kuydirish (850–900°C)—saralash—saqlash.

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

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

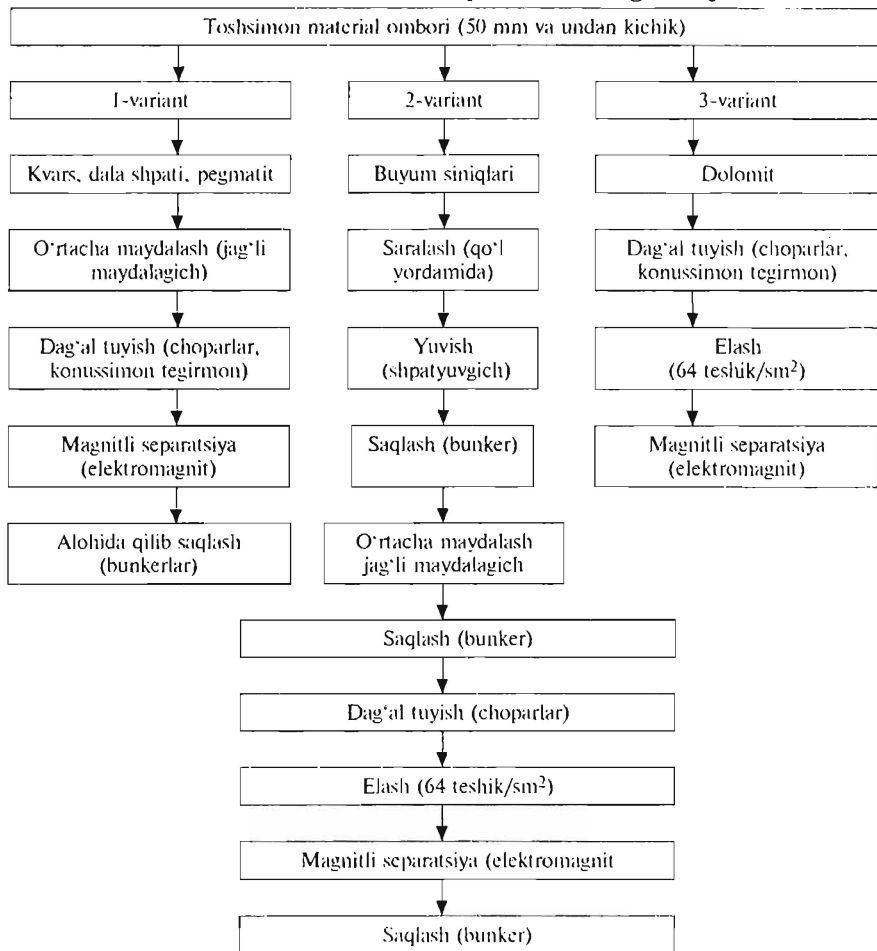
Material mayda holda bo'lakchalarga ajratish va dag'al tuyishda ham eziladi, ham ishqalanadi, natijada maydalangan material tarkibida mayda fraksiyaning miqdori oshadi. Choparlarning g'ildiraklari mustahkam granit-dan yasaladi, materialdan yasalgan idish esa granit plitalari bilan qoplanadi.

Toshsimon materiallar dastlabki kuydirishdan o'tgan holda, o'rtacha maydalanish bosqichini o'tmay, yuqori darajadagi tuyishga yuboriladi. 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 darz joylaridan 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 yuzalarni ho'llab borishlari oqibatida tuyish osonlasha-di. Bunda 0,5–1% miqdorda yuza faol moddalari qo'shilsa, maydalanish jara-yonidagi suvning ponasifat ta'siri yanada kuchayadi. Shu sababdan, zoldirli tegirmonlar ho'l usulda quruq usuldan 35–45% ga samaraliroqdir.

Bundan tashqari, ho'l usulda tuyish toshsimon materiallarning reak-siyaga bo'lgan faolligini oshirib, ulardan noxush aralashmalarni chiqarib ketish uchun sharoit yaratadi va kuydirish jarayonida boradigan fizik-kimyo-viy o'zgarishlarni jadallashtiradi. Buning natijasida shisha mullit fazasi-ning hosil bo'lishi kuchayib, erimay qolgan kvarsning miqdori kamayadi va tayyor mahsulotning termik, mexanik xususiyatlari ortadi, oqligi va shaffoflik darajasi yuqori bo'ladi.

Toshimon materiallarni o'rtacha maydalash va dag'al tuyish chizmasi



3.4. SUN'IY QURILISH KERAMIKASINI O'ZLASHTIRILISHI

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

Shuningdek, tarix sahifalarida xom g'ishtlar ilk marta qadimiy Sharq mamlakatlarida ishlatilgan degan taxminlar ham uchrab turadi. Bunday taxminlar asosida haqiqat bor. Bu mamlakatlarda o'rmonlarning kamligi, iqlimning yil bo'yi issiq va quruq kelishi inshootlar qurilishida xom g'ishtning

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

Oltobda quritilgan g'isht O'rta Osiyo shaharlari qurilishida ham mavjud. Termiz, Qarshi, Buxoro, Qizil-Arvat kabi shaharlarda undan ko'plab uy-joylar qurilgan. Bunday uylarda namlikdan himoyalash sifatida devorining pastki qismida baland sokol va sifatli gidroizolatsiya qurilmalari o'rnatilganligi sababli ular yillar davomida o'z xossa va xususiyatlarini saqlab kelmoqda.

Bunday g'ishtlar tannarxi pishiq g'ishtlar tannarxiga nisbatan 3—4 barobar arzon, termoizolatsiya 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 suvoq qilishni talab kiladi. Xom g'isht zilzila, suv toshqini, dovul, jala kabi tabiiy ofatlarga ham ojiz.

Kitobxonda, albatta g'ishtsozlik O'rta Osiyo, jumladan, bizning serquyosh respublikamizda qay tarzda rivojlangan degan haqqoniy savol tug'ilishi muqarrar. Tarixiy va ashyoviy dalillar o'rta asrlarga kelib, bu soha u yerda rivojlanibgina qolmay, hattoki, O'rta Osiyo dunyo g'ishtsozligining markazi bo'lganligidan dalolat beradi.

O'rta Osiyolik ustalar g'ishtdan Buxoro, Xiva va Samarqandda uy-joy, ko'rinishxona, maqbara, zarbxona, masjid, minora, karvonsaroy, qal'a, saroy, ark, aslahaxona, ustaxona, ko'shk, hammom kabi binolarni devor va poydevori, xoshiya va tokchasi, gumbazi va peshtoqi, ustuni, aylanma zinapoyasi, yo'laklarini barpo etishgan.

Jumladan, IX asr oxirida Buxoroda bunyod etilgan Somoniylar maqbarasi, XII asrda karvon yo'li chetiga qurilgan balandligi 30 metr, aylanasi 17 metrli salobatli Jarqo'rg'on minorasi ham sifatli pishiq g'ishtdan qurilgan. Shu xildagi o'rta asr qurilishi va arxitekturasiga oid obidalar ko'rki, salobatli va naqshinkor mahobati bilan hanuzgacha kishilarni lo'l qoldirib kelmoqda, betakror me'morchilik san'ati dovrug'ini olam uzra yoymoqda.

XVIII—XIX asrlarda g'isht ishlab chiqarish korxonalari soni yanada ortdi. Shu bilan birga, ishlab chiqarish jarayoni ham takomillashdi. XIX asr oxiri, XX asr boshlarida g'isht yuzasini hosil qiluvchi mundshtukning kashf etilishi, tuproqqa ishlov beruvchi shnekli presslarning yaratilishi, tuproqni qorib beruvchi bulg'alagichlarning 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 tutgan rolini ko'pincha o'ylab ham ko'rmaymiz. Ana shunday oddiy, lekin jamiyatimiz taraqqiyotidagi o'rnini tasavvur etib bo'lmaydigan yog'och, ko'mir, sement, shisha va chinni kabi kimyoviy mahsulotlar qatoriga g'isht ham kiradi. Quruvchilar g'isht bilan sement eritmasini «qurilish noni» deb atashlarining boisi ham ana shunda. Qurilish keramikasi mahsulotlari ichida tuproq asosida yasalgan qurilish g'ishti muhim o'rinni egallaydi.

Oddiy mahsulot hisoblanmish g'ishtning qimmatini nimada? Bu savolga javob bermoq uchun mamlakatimizning 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, serg'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 guruhga — 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, tuproqli fayans, ohakli 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, glinozyom, titan-magnezial va boshqa maxsus massalar.

Nafis keramika buyumlari — mayda donador tuzilishga ega bo'lgan, zich pishgan va sirti shishasimon sirning yupqa qavatini 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 belgilari qanday?
5. Nafis keramika tasnifini keltiring.
6. Sopol, fayans, chinni so'zlari qanday ma'noqni anglatadi?
7. Keramik mahsulotlarga qanday buyum turlari kiradi?
8. Keramik buyumlarni ishlab chiqarishda qanday qo'shimchalardan 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 yarim kristalli ashyoni tushunmoq lozim. Buning uchun tarkibida oson eruvchan temir oksidlari va qiyin eruvchan moddalar bo'lgan tabiiy tuproqni mineral qo'shilmalar bilan qorishtirib tayyorlangan buyumni yuqori haroratda kuydirganda 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, fayans, kuydirilgan material yoxud kulolchilik buyumi kabi ma'nolarni anglatadi. Keramika mahsuloti deganda tuproq yoki tuproq bilan boshqa tabiiy mineral xomashyo aralashmasidan suv qo'shib plastik massa olish, uni qoliplash va kuydirish 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 devorbop va bezakbop sopol buyumlar, kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvurlar, sanitar-qurilish sopol buyumlari kiradi.

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

Maishiy-xo'jalik materiallari va buyumlariga sopoldan yasalgan badiiy-dekorativ buyumlar kiradi.

4.1. SOPOL BUYUMLARI ISHLAB CHIQRISHNING QISQACHA TARIXI

Sopolsozlik qadimiy bo'lib, xalq ustalari uni asrlar davomida o'z mahoratlari bilan rivojlantirib kelmoqdalar. 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 chiroy baxsh etmoqda. Endilikda sopolsozlik san'ati birinchi bor metro stansiyalari pardozida ham qo'llanila boshladi.

Jumladan, Toshkent metropolitenining «Oybek», «Navoiy» va «Toshkent» stansiyalariga kirib kelgan har bir kishi o'zini ko'rkam qasrga kirib qolgandek his etadi. Stansiya ustunlaridagi kulolchilik namunalarida milliylik, tarixiylik va zamonaviylik aks etgan. Ornamentlaridagi bo'rtma naqshlar va bo'yoqlarning 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 tarixda hamisha mashaqqatli hayotni yengillashtirishga, unga go'zallik baxsh etishga intilgan.

Inson tuproqdan 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'pgina 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 bronzadan qurol-aslahalar yasash, charx 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.

Milodgacha 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, qadahsimon idishlar ko'plab ishlab chiqarildi.

Aksariyat bu idishlarning sirtiga qizil yoki boshqa rangda kesakdan tayyorlangan bo'yoq 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 Ohangaron vodiysining Apartak va Nomudlug' rayonlarida tilla, kumush va mis konlarini o'zlashtirish bilan bir qatorda, kaolin tuprog'ini qazib olishga kirishildi. Mahalliy kulolsozlar qimmatbaho xomashyo asosida nozik did bilan ishlatilgan mahsulotlar chiqara boshlashdi. Ularning yuzasi qora, ko'k, sariq va havorang bo'lib, qush va daraxt tasvirlari aks ettirilgani bilan ajralib turadi.

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

XIII asrda sopolsozlik inqirozga yuz tutdi. Ammo Temuriylar davlatining paydo bo'lishi va taraqqiy etishi natijasida XIV–XVI asrlarda sirli 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, Rishton, 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 turiga qarab tasniflanadi. Masalan, ular xomashyo turi va miqdoriga qarab, tuproqli fayans, ohakli 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 guldor sopol nomini oladi. Milodiy XV asrga kelib, mashhur italiyalik kulolsoz-haykaltarosh Luka dela Robbianing sirlangan sopol buyumlarini ishlab chiqarishdagi ulkan ishlari tufayli bu soha Italiyaning Fayensa shahrida taraqqiy qiladi.

Guldor kulolchilik buyumlari fayans buyumlari deb atala boshlandi. XVI asrlarga kelib fransuz haykaltaroshi Bernaro Palissining tadqiqotlari asosida Italiya fayansining yangi turi — flamand fayansi, XVI–XVIII asrda esa Delfte shahrida golland fayansi yaratildi. Bu buyumlar tarkibiga 80–85% yuqori haroratda eriydigan loytuproq bilan 15–20% kuydirilgan chaqmoqtosh kirgan. Ayrim hollarda buyumlarning oqligini oshirish maqsadida tarkibiga chinni gili qo'shiladi. Chaqmoqtosh o'rniga esa tabiiy kvars va qumni ishlatish mumkin. Unga surkaladigan sir esa yengil eriydigan shaffof yoki sidirg'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), ohakli yumshoq va dala shpatli qattiq fayanslar. Bulardan birinchi ikki ko'rinishdagilari g'ovakli, 19–22% suv

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

Ohakli fayans — yumshoq fayans yoxud o'rta 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'rniqa 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. Fayansning bu turi dala shpatli fayans nomi bilan ham ataladi. XVIII asrning boshlarida nemis hunarmandlari birinchi bo'lib bunday sopol buyumlarni kashf etishdi. Ularning massasi tarkibiga 45–65% kulrang gilmoya, 25–40% qumtosh va 8–15% dala shpati kiradi. Gilmoya qisman chinni gili, dala shpati esa ishlab chiqarish chiqindisi bilan almashtirilishi mumkin.

Shamotli fayans buyumlarni olishda massa tarkibiga ko'p miqdorda shamot qo'shiladi. Shamotni o'z navbatida gil yoki boshqa aluminiy (III) oksidiga boy bo'lgan gilmoyani 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 kiruvchi gilmoya vosita bo'ladi. Odatda, bu xomashyo yogli va yopishqoq bo'lishi kerak. Oxirgi xususiyatlar esa tarkibida temir va aluminiy moddalari ko'p bo'lgan gillarga mansub.

Fayerton nomi bilan ataluvchi shamotli fayans massasi tarkibiga 25–45% shamot kiradi. Yog'li gilmoyaga qo'shiluvchi bu modda zarrachalarining o'lchami 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'shilishi mumkin.

Yarimchinni buyumlarini ishlab chiqarishda qattiq fayansdagi kabi xomashyolar ishlatiladi. U sanitariya-gigiena va mexanika jihatidan qattiq fayans bilan chinni o'rtasidagi oraliq materialdir. Odatda, yarim chinni 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 kattalashtiruvchi dolomit, magnezit yoki talk qo'shilsa, bunday mahsulot magnezitli fayans deb ataladi. Qoliplangan xom mahsulotlarning kuydirish jarayonini 30–60% barit mineralini massa tarkibiga kiritish bilan yaxshilash mumkin. Bunday mahsulot baritli fayans nomi bilan yuritiladi.

Sopol idishlar yasash uchun sog' tuproqqa 10–15% yopishqoqlikni oshiruvchi bentonit nomli gil qo'shiladi. Bu esa buyumning cho'ziluvchanlikka mustahkamligini oshiradi va bentonitli fayans deb ataladi.

Tuproqli va ohakli 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 yuzaning siqilishga chidamliligi 600–900 kg atrofida bo'ladi. Issiqlikdan kengayish koeffitsienti esa $50-60 \times 10^{-7}$ grad.⁻¹ ga teng.

Tuproqli va ohakli fayans turlari yorug'likni o'tkazmasligi, g'ovakligi va ko'p miqdorda suv shimishi, sarg'ish tusdagi va boshqa xususiyatlari bilan chinni buyumlaridan farq qiladi.

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

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.

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

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

Bunday buyumlarning issiqdan kengayishi $70-80 \times 10^{-7}$ 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 sikl uch marta takrorlanganda sir qatlami darz ketmasligi lozim.

Qattiq fayans buyumlarning yuzasi tekis, silliq, qiyshaymagan bo'lishi, urib ko'nganda jaranglashi lozim. Bunday buyumlar sirining chiroyliligi va tekisligi, monumental shakli va gigiena qoidalariga javob berishligi, issiqlikni kam o'tkazuvchanligi va suvda zanglamasligi bilan cho'yan vannalaridan farq qiladi.

Yarimchinni buyumlarning 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 oraliqida bo'ladi. Issiqlikdan kengayish koeffitsienti esa $40-50 \times 10^{-7}$ grad.⁻¹ oraliqidadir.

Yarimchinni massasidan tayyorlangan xo'jalik va maishiy idishlari urilish va issiq-sovuqning o'zgaruvchanligiga chidamliligi bilan fayansdan ustun turadi. Masalan, yarimchinnidan yasalgan likopcha 25–200°C da haroratning 8 marta o'zgarishiga chidaydi. Bu jihatdan u chinni buyumlari-ning xossalarini eslatadi.

Shamotli fayans qattiq fayans massasi asosida yaratilgan. Uning tarkibida shamot bo'lganligi tufayli yuqori harorat va urilishga chidamli bo'ladi. Shu tufayli ularning massasi asosida vanna, rakovina va boshqalar yasaldi. Vanna, oshxona devorlariga yopishtiriladigan plitalar kvadrat yoki shakldor plastinkalardan iborat bo'lib, tarkibida qo'shimchasi bo'lgan yoki bo'lmagan loyuproqdan tayyorlanadi va yuzi sirlanadi.

Bunday plitalar o'zining suv shimuvchanligi (16% dan oshmasligi kerak), issiqqa chidamliligi (100°C gacha qizdirib, so'ngra 18–20°C li suvda tez sovitilganda 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 xossalarining turli-tumanligi bilan boshqa ashyolardan farq qiladi. Hozirgi kunda sopol buyumlari massasi turli xil usulda tayyorlanadi.

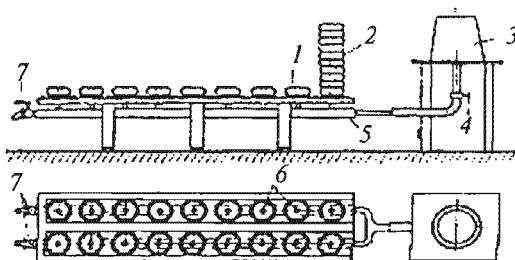
Birinchi usul eng qadimiy bo'lib, bu usul bo'yicha suyuq modda quyishga mo'ljallangan shliker tayyorlanadi va quyiladi. Bunday shakarqiyom moddaning namligi 31–32% bo'ladi. Ikkinchi usul ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan bo'lib, uni mutaxassislar plastik usul deb ataydilar. Bu usul bo'yicha namligi 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, friksion, rotatsion va gidravlik presslarda bajariladi. Plastik massaning namligi 16–25% bo'lganda presslash 10–20 kgs/sm² bosimda lentasimon yoki shtampovka presslarida amalga oshiriladi. Odatda, 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, kislotaga barqarorligi va shunga o'xshash boshqa omillar asosida qism, guruh va turlarga bo'linadi.

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

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



13-rasm. Buyumlarni dastaklab quyish devori:

- 1—shakldonlar; 2—shakldonlardan hosil bo'lgan ustun; 3—aralashtirgich;
4—rostlovchi jo'mrak; 5—taqsimlovchi shliker uzatgich; 6—quyish moslamalari;
7—oqizib yuborish jo'mragi.

Sanoatda shlikerli massadan quyish usulining qo'llanilishi xo'jalik chinni-fayans buyumlarini quyishda buyumlarning o'lchami va shakliga qarab quyish jarayoni devorlarda va konveyerlarda olib boriladi.

13-rasmda buyumlarning jo'mraklarini batareyali quyish uchun qo'llaniladigan quyish devorining sxemasi ko'rsatilgan. Shakldon (1) ning quyish joyiga aralashtirgich (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 aralashtirgich (3) ga kelib, quyish yana davom etadi. Aralashtirgichga elektrolitlar qo'shilib, tayyor shliker 1600 teshik/sm² li elakdan, magnit separatoridan o'tkazib, saralovchi basseyniga 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 quritilmasdan 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 oshirilgani tufayli zichlanayotgan buyumlarni shakli oddiy va yassiroq bo'lishini taqozo etadi. Plastik massani qoliplash usuli bilan ish yuritilganda sodda yoxud murakkab shaklli buyumlarni yasash mumkin. Shliker yoxud eritma bilan ishlanganda esa o'ta murakkab shaklli buyumlar gipsli shakllarga quyiladi. Haqiqatan ham korxonalarda choy-

nak, koshin, quvacha, qo'ra (vaza), haykalcha, unitaz, umivalnik singari sopol buyumlari eritmalardan quyib olinadi. Lagan, likopcha, kosa, piyola, quvur va plita singari xo'jalik asboblari esa plastik massa olish va uni qoliplash usuli orqali amalga oshiriladi.

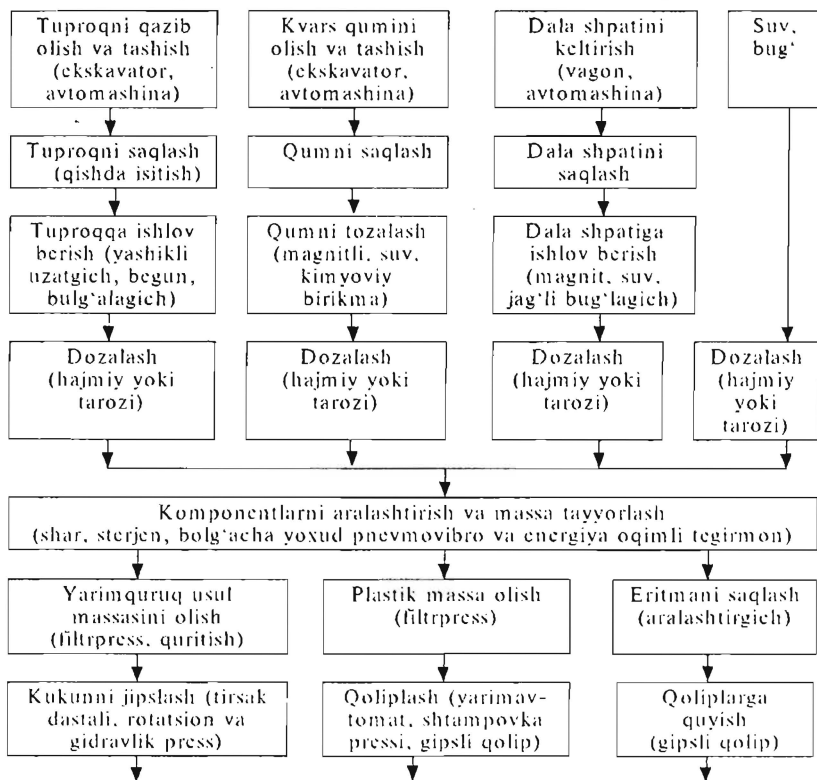
Yarimquruq usuli bilan qoliplangan buyum tez quriydi. Koshinlashda ishlatiladigan plita, guldor sopol va turli xildagi sodda shaklli buyumlar zichlash avtomatlari yordamida tayyorlanadi. Shunga qaramay, bu usul ayrim kamchiliklarga ham ega. Yarimquruq usul uchun maxsus murakkab zichlagich mashinalar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

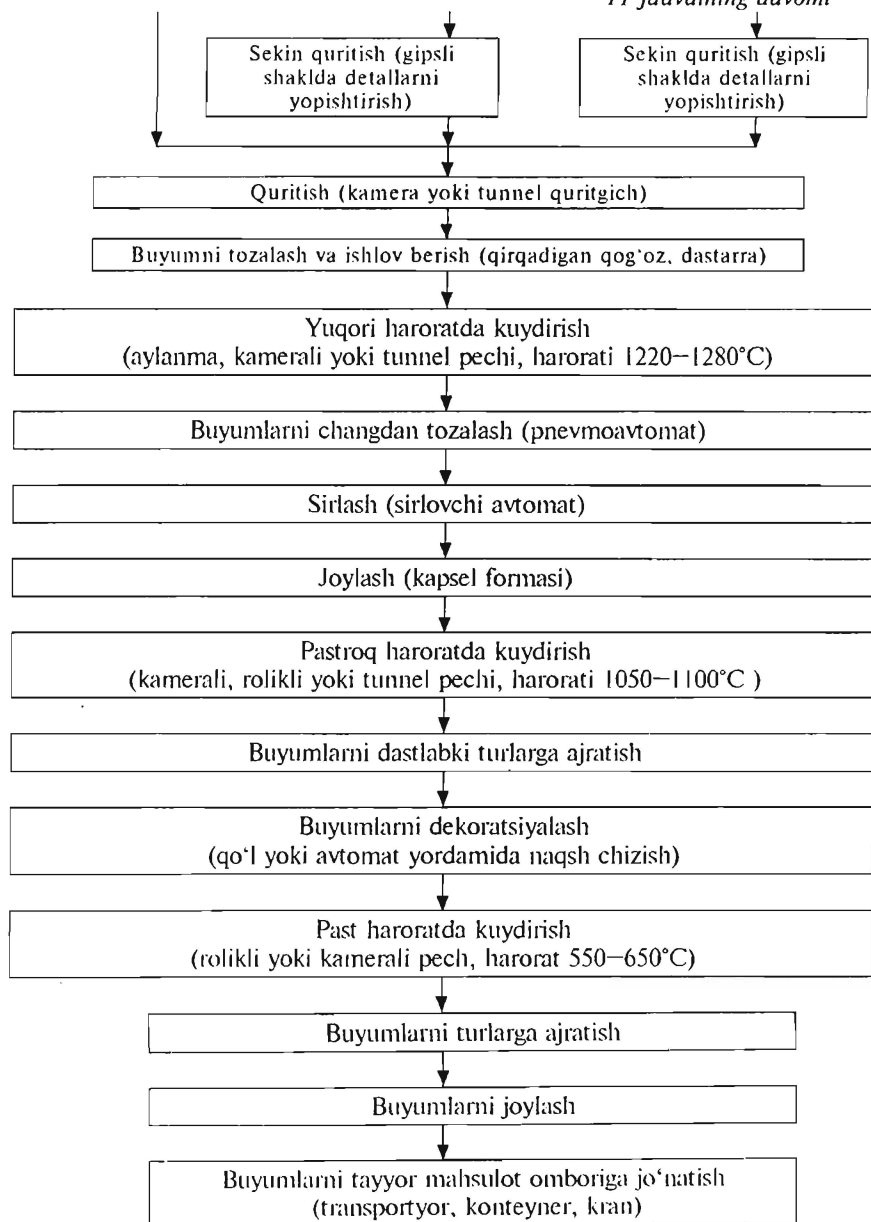
Ushbu qattiq fayans olishning umumiy texnologik sxemasini bir oz o'zgartirib boshqa fayans turlarini ishlab chiqarishga ham joriy etish mumkin (11-jadval.).

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

11-jadval

Qattiq fayans buyumlari ishlab chiqarish texnologik tizimi





buyumlarni ishlab chiqarishda yuqoridagi sxemaga ohaktosh liniyasini kiritish darkor.

Ohaktosh konlari portlatish usulida va bir cho'michli ekskavatorlar yordamida qazib olinadi. Shundan so'ng tosh bo'laklari 12 tonna yoki undan ham ko'proq yuk ko'taradigan KrAZ va BelAZ markali avtomosvallarda ohakli fayans korxonasining ohaktosh saqlash omboriga jo'natiladi. Ohaktosh ishlov berish va dozalash operatsiyalari orqali komponentlarni aralashtiruvchi tegirmonlarga kelib tushadi va boshqa xomashyolar bilan aralashib ketadi.

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

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

Sopol tarkibida qum, toshqol, shamot kabi qo'shilmalar kirayotganiga qaramay uning pishish va qattiq sun'iy toshga aylanish harorati anchagina yuqori.

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

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

Ikkilamchi kuydirish jarayonida sir bilan sopol jipslashi shishasimon modda ko'rinishiga aylanadi. Bu jarayon sopolsozlik texnologiyasida odatda, birinci kuydirish jarayoniga nisbatan 150–200°C past haroratda amalga oshiriladi.

Tayanch so'z va iboralar

Qurilishning qadimiy va oddiy materiali – tuproq asosida yasalgan va 950–1000°C li haroratda kuydirib olingan g'isht.

Sopol – giltuproq, 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-

lantirganlar. 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, kvars, dala shpati va ohaktosh bo‘lgan.

Qattiq fayans — rangi oq, sopoli 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 buyumlar deb ataladi.

Qurilish va sanoat kurilishi materiallari — devorbop va bezakbop 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 sohalarda ishlatiladi?
4. Sopol tarkibi haqida tushuncha bering.
5. Sopol ishlab chiqarish usullari haqida tushuncha bering.
6. Sopol ishlab chiqarish istiqbollari haqida qanday fikrdasiz?
7. Sopolbop xomashyolarni 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 xossalarini 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 nafis keramika va ularning birinchi vakili — sopol haqida ma'lumot berildi. Quyida nafis keramikaning ikkinchi vakili — chinni haqidagi ma'lumotlar keltiriladi.

Hozirgi mustaqil O'zbekiston ham chinnisozlik rivojlangan markazlardan biriga aylandi. Toshkent, Samarqand, Quvasoy va Xivadagi korxonalarning dovrug'i butun dunyoga yoyildi. Respublika bo'yicha o'nlab kichik chinni korxonalari qurildi va ko'pgina yoshlar ish bilan ta'minlandi. Yoshlar orasidan bu sohani yoqtiradigan chinnisoz 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-tadqiqot ishlarini olib borish maqsadga muvofiqdir.

5.1. CHINNINING QISQACHA YARATILISH TARIXI

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

Chinnining nafisligi, tiniq rangli, jarangli, toshlardek pishiqligi, suv shimmasligi va jilvalanishi ko'pchilikni hayratga solgan. Chinni piyola, kosa, choynak, likopcha va lagan, naqshdor vaza, haykalcha singari bezakli buyumlar qadimdan har bir xonadonga ko'rk bergan.

Chinni mahsulotining sifati, ko'rki 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-odati, milliy an'analari haqida fikr yuritish mumkin.

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

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

1520-yildagina portugaliyalik savdogarlar chinni idishlar va kaolin bo'lagi namunalarini xarid qilib, o'z yurtlariga olib ketishga muvaffaq bo'ldilar.

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

Chinni buyumlarining narxi juda qimmat — tilladan 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» nomli 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 qaldirg'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 takomillashtirilgan bu korxona yiliga 31 million, 1970 yili Samarqand shahrida ishga tushirilgan ikkinchi chinni zavodida esa yiliga 27 million mahsulot ishlab chiqarilmoqda.

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

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

Keyingi yillarda yengil sanoat buyumlarida respublikamiz ramziy belgilarini aks ettirishga alohida e'tibor berilmoqda. Bu sohada ayniqsa, Toshkent chinnisozlari namunali ishlar olib borishmoqda. Korxona rassomlari Vatanimiz tarixiga oid shonli voqealarni, buyuk kishilarning yorqin

siymolarini, respublikamiz iftixori bo'lgan chinni buyumlarda zo'r mahorat bilan aks ettirishmoqda.

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 chinnisozlikning rivoj topishida yetuk muhandis va olimlarning hissalari katta. Ayniqsa, bu sohani takomillashtirish, korxonalardagi mahsulot turi va sifatini oshirishda F.X.Tojiev, 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.I.Maqsudov, T.I.Olimjonov va R.Yu.Yusupov kabi olim va muhandislarning xizmati kattadir.

5.2. CHINNI TURI VA TARKIBIY QISMLARI

Chinni mahsuotlari silikatlarining keramika va o'tga chidamli materiallar texnologiyasi asosida ishlab chiqariladigan nafis keramika buyumlari turkumiga kiradi. Chinni mahsulotlari xo'jalik, badiiy va elektrotexnika chinnisiga bo'linadi. Chinnilar qattiq va yumshoq, yuqori va past haroratda pishuvchi mahsulotlarga bo'linadi.

Qattiq chinni takibiga uch turli xomashyo: 50% kaolin va giltuproq, 25% dala shpati va 25% kvars kiradi (9-rasm). Bunday tarkibdagi 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 dimlarining yigirma yil davomida olib borgan ilmiy tadqiqotlari natijasida qattiq chinni tarkibidagi dala shpati va kvarsni Qorator fosforiti va Markaziy Qizilqum konlaridan qazib olinadigan fosforit moddasi yoxud tayvonlar suyagining kuli bilan almashtirish 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 buyumlari tarkibiga kvars va dala shpati ko'proq kiradi. Undagi kvars miqdori 3%, dala shpati esa 34% bo'lishi mumkin. Yumshoq chinnining bir turi bo'lgan ingliz chinnisi tarkibiga esa 43–49% suyak kuli, 16–21% kvars, 18–19% giltuproq 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 xossalari ta'sir o'tkazadi. Bu o'rinda, ayniqsa, gillarning ta'siri seziluvchidir.

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

Gillar, kaolinlar, loyutuproqlar, suxarilar va slanesli gillarga ajraladi. Kaolin gili tarkibida 39,5% aluminiy (III)-oksid, 46,5% kremniy (IV)-oksid 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'rinishi o'qsiz dielektrik, fazaviy guruhi 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'kimtir tovlanib turadi. Ularning qattiqligi 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 Komuoll bilan Devonshirda, Chexiyaning Karlovi-Vari yaqinida, Germanyaning Bavariya bilan Saksoniya viloyatlarida, Fransiyaning Limoja atrofida joylashgan. MDH da kaolinning yirik konlari mavjud bo'lib, ularning ko'pchiligi Ukraina hududida joylashgan. Ukrainadagi eng muhim konlar Gluxovetsk, Chasov-Yar, Drujkovka, Nikolayevsk, Prosyantovsk, Pologsk nomi bilan ma'lum. Ularda, asosan, o'tga chidamli kaolinning birlamchi va ikkilamchi konlari ko'p bo'lib, yiriklari qatoriga Vleninsk, Kochkarsk va Kish-timsk konlari kiradi. Irkutsk viloyatida Troshkovsk, Sharqiy Sibirda Baltiysk, Uzoq Sharqda Merkushevsk konlari ma'lum.

Kozog'istonning Akmolinsk viloyatida birlamchi kaolin koni joylashgan. O'zbekiston O'rta Osiyoning birlamchi va ikkilamchi kaolin tuprog'iga boy respublikalardan biri hisoblanadi. Angren shahri yaqinidagi ko'mir havzasida joylashgan kaolinlar miqdori jihatidan ulkan konlar qatoriga kiradi. Bu konlarda joylashgan birlamchi kaolin miqdori A+B+C kategoriyalari bo'yicha 51,2 million tonna, ikkilamchi turining miqdori B+C kategoriyalariga ko'ra 200 million tonnadan ziyod. Ularjami 70 kvadrat kilometrli maydonni egallab turadi.

Chinni xomashyosiga qo'shilgan kaolin gili tarkibida aluminiy (III)-oksid bo'lgani tufayli massaning yopishqoqligini ta'minlaydi. Ular yuqori haroratda kimyoviy tarkibiga kiruvchi suvni chiqarib yuboradi va aluminiy (III)-oksid bilan kremniy (IV)-oksidining muhn birikmasi — mullit mineralining hosil bo'lishiga olib keladi. Uch molekula aluminiy va ikki

molekula kremniy oksididan tashkil topgan va tabiatda erkin holda deyarli uchramaydigan mulit kristallari ignasimon, gohida to'rt yonli prizma o'xshagan bo'ladi.

Kaolin gili boy magmatik va metamorfik jinslar — granit, gneyslar, kvartsli porfirlarning nurashi tufayli yuzaga keladi. Kaolinit paydo bo'lishining shu jarayonli suv va karbonat angidridi ta'sirida o'tadi. Hosil bo'lgan kaolin massasi yuvilib ketadi va suvi turib qolgan havzalarda dispers gil cho'kindilaridan iborat qatlamda to'planadi.

Ma'lum sharoitlarda regional metamorfizm jarayonida yuqori haroratli muhit ta'sirida kaolin gili zich gilli slanesga aylanadi. Harorat 300°C dan ortib ketsa, kaolinitning parchalanishi tezlashadi.

Natijada, kristallangan slanesni tashkil etuvchi andaluzit, sillimanit, disten, granit kabi minerallarga aylanadi. Kaolinning nurashi paytida ishqorilar ishtiroq etsa, slanes o'rniga saratsit, slyuda, dala shpati kabilar paydo bo'ladi.

Chinni olishda ishlatiladigan loy tuproq kimyoviy tarkibiga ko'ra kaolin giligina yaqin, ammo mineralogik tarkibi bilan keskin farqlanadi. Agar kaolin gili tarkibiga kaolinit minerali kirs, bu yerda esa ikki va undan ko'p gil mineralining tabiiy aralashmasi tushuniladi. Qo'shimcha giltuproq tarkibi:

kaolinit — $(\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O})$,

galluazit — $(\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times 3\text{H}_2\text{O})$

nirofillit — $(\text{Al}_2\text{O}_3 \times 4\text{SiO}_2 \times 4\text{H}_2\text{O})$

giliga aralashmasidan iborat.

Giltuproq tarkibida boshqa minerallardan kvarts qumi, slyuda, dala shpati, kolchedan, karbonat rubil kabilar oz miqdorda uchrashi mumkin.

Giltuproqlar o'tga 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'tga chidamli giltuproq yuqori haroratda qizdirilganda oq rangli massaga aylansa, uni chinni gili deb atash mumkin. Odatda, bunday tuproqlar qattiq chinni tarkibiga 10% atrofida qo'shiladi.

Yuqori sifatli giltuproq konlari MDH da juda ko'p. Ularning ko'pligi Ukrainada joylashgan. Bu respublikaning birgina Artemovsk shahri yaqinida beshta Troychatka, Yangi Rayka, Yangi Shveysariya, Abramovsk va Andreevsk konlari joylashgan.

Mutaxassislar bu tuproq konlarini yagona nom Drujkovka guruhi gili deb ataydilar. Yirik giltuproq konlari qatoriga Voronej viloyatining Latnaya stansiyasi tevaragida joylashgan Latnensk, Novgorod viloyatining Borovich shahri atrofida uchraydigan Lyubitinsk konlari kiradi. Bu konlardan qazib olinadigan xomashyo tarkibiga 31—38% aluminiy (III)-oksidi va 2—3% titan (IV)-oksidi kirgan.

Respublikamizda o'tga chidamli va kuyindisi oq bo'lgan giltuproqlar oz uchraydi. Angren ko'mir havzasi va Nurota tog' yonbag'irlarida uchraydigan konlar kichik bo'lganligi tufayli e'tiborga olinmagan. Bizning serquyosh o'lkamizda asosan, oson eruvchi va temir birikmalariga 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 gili Turkmanistonning O'glonli, Gruziyaning Askan, Ozarbayjonning Xilmilli, Krimning Kurtsevo va O'zbekistonning Sho'rsuv konlaridan qazib olinadi.

Chinni tarkibiga dala shpati va kvarsni ayrim yoki kvars-dala shpati qumi, pegmatit jinslari holida kiritsa bo'ladi. Qazib olingan xomashyo tarkibi temir birikmalaridan xoli etiladi va chinni uchun zarur moddalar bilan boyitiladi.

Pegmatit tarkibidagi kvars miqdori 30% va undan yuqori bo'lsa, qimmatbaxo xomashyo hisoblanadi. Uning kimyoviy tarkibiga foiz hisobida olinganda 71–75 kremniy (IV), 14–18 aluminiy (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 shpati, 22,2–30,1% kvars va 1,1–2,7% slyuda 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 Qizilsoy pegmatit maydoni alohida ahamiyatga ega. Pegmatit to'plamining uzunligi 500 metr, qalinligi esa 1,2 metr.

Pegmatit o'rniga kvars-dala shpati 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.

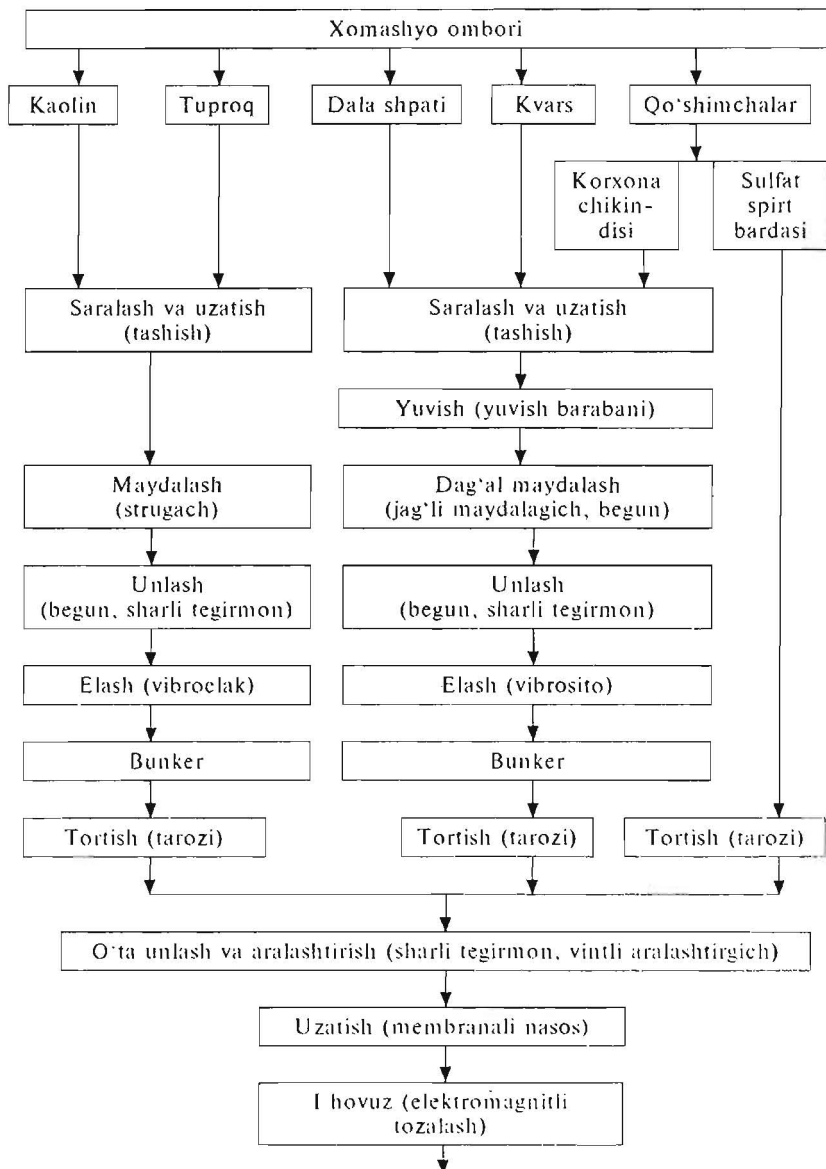
5.3. CHINNI ISHLAB CHIQUARISH JARAYONI

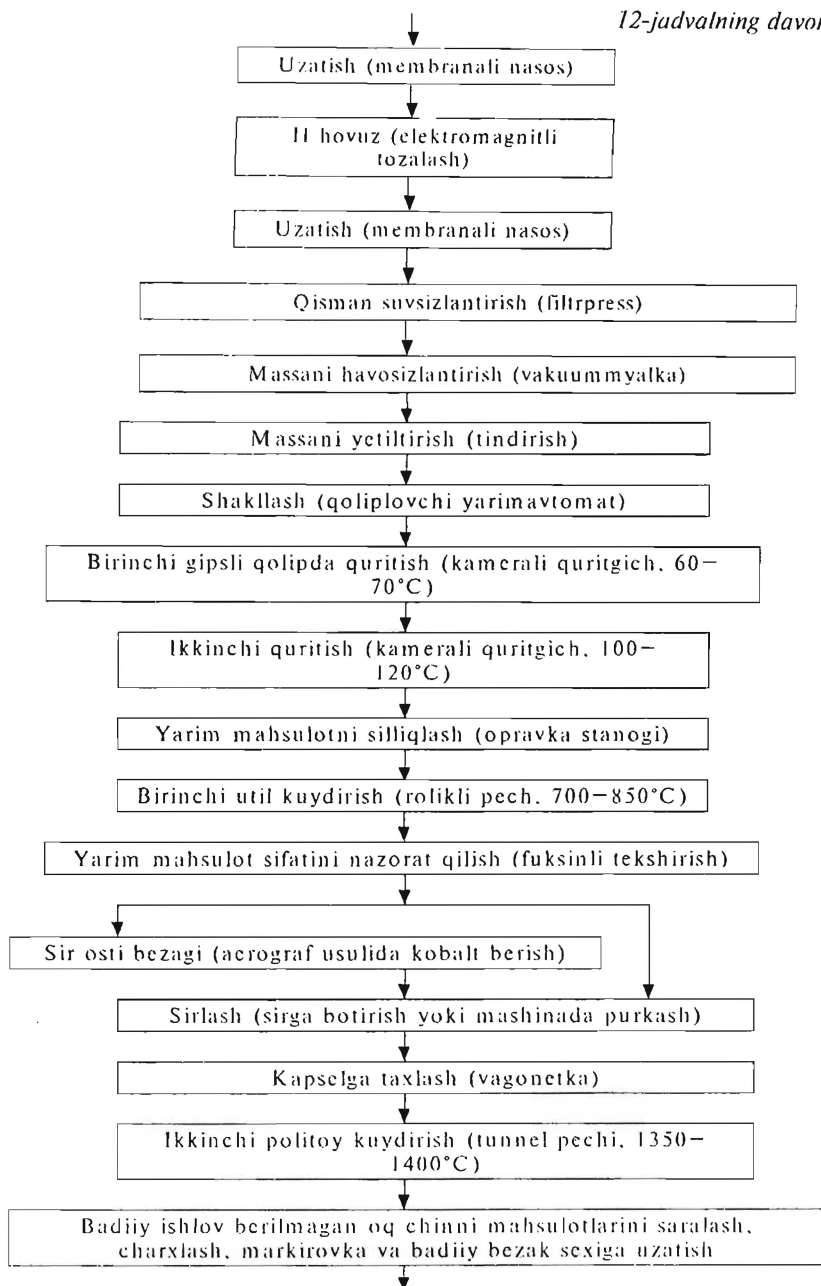
Chinni mahsulotlari ishlab chiqarish jarayoni ancha murakkab jarayon hisoblanadi (12-jadval).

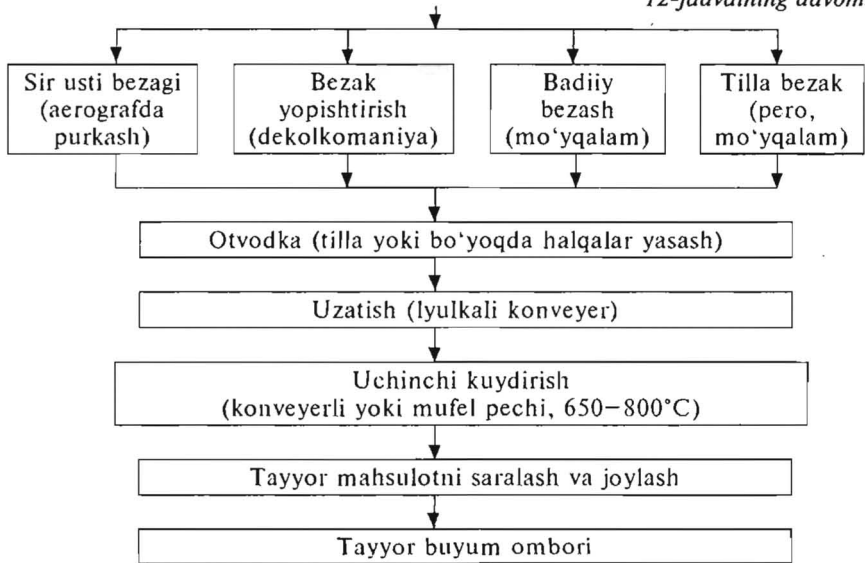
Chinni buyumi tarkibiga kiruvchi chinni gili va giltuproqni odatda, yer ostidan kavlab chiqarish korxona yaqinidagi ochiq sayoz kon-karyerlarda amalga oshiriladi.

Xomashyo sidiradigan va yuklaydigan mashina–skreper, buldozer yoki

Xo'jalik-badiiy chinni buyumlarini ishlab chiqarishning texnologik tizimi







ekskavator yordamida avvalo karyer yuzasi o'simlik, kulrang tuproq, qum va ohaktosh 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 odatda, 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.

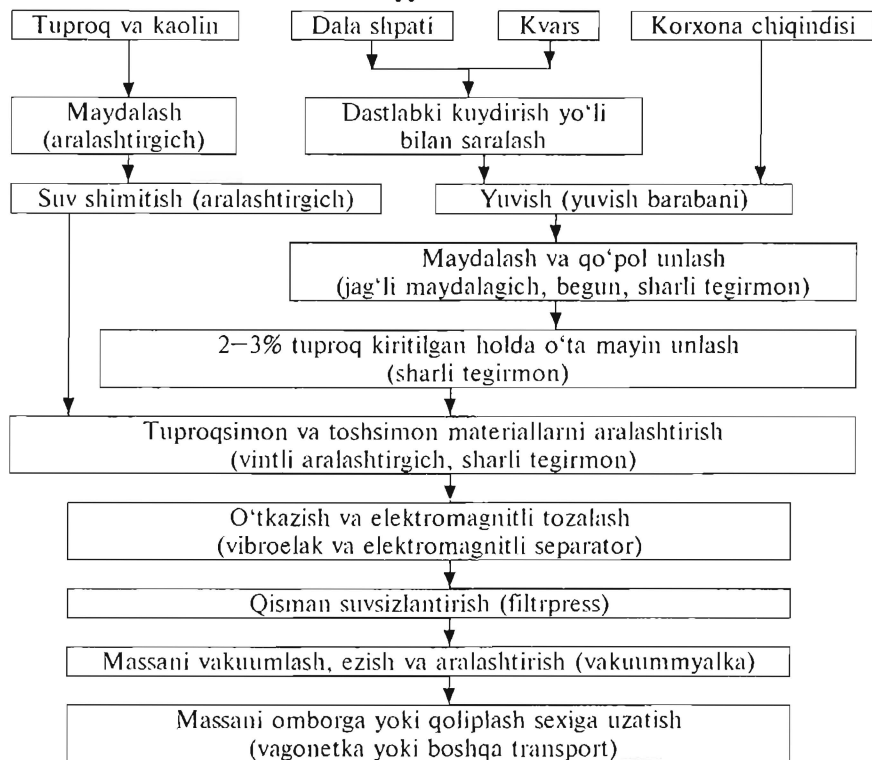
Kvars va dala shpati kabi qattiq xomashyolar portlatish yo'li bilan qazib olinadi va bir cho'michli ekskavator yordamida vagonetka, platforma yoki mashinalarga ortiladi. Xomashyo relsli va relssiz, davriy va to'xtovsiz uzatib turuvchi mashinalar yordamida tashiladi.

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

Kaolin va giltuproq 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 maqsadda zarbiy maydalagichlardan ham foydalansa bo'ladi.

Gil, kvars va dala shpati sharli tegirmonga uzluksiz ishlatiladigan

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

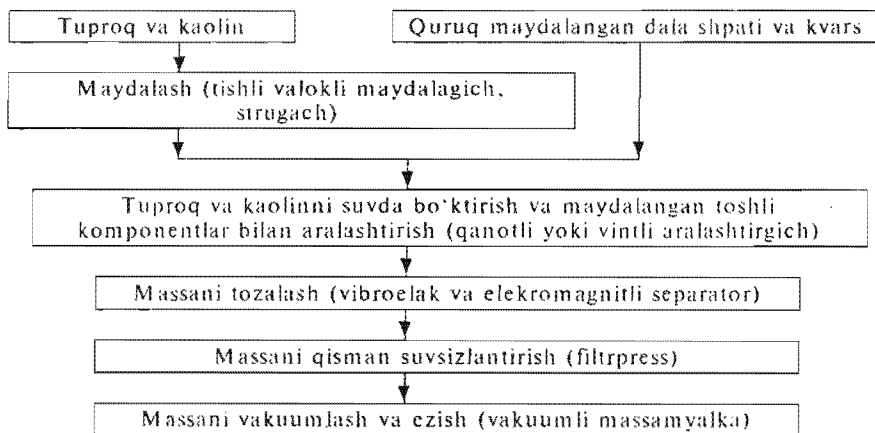


mexanizmlar yordamida uzatiladi. Bu yerda maydalanish jarayoni 3–4 soat davomida ho‘l usulda bajariladi. Materiallar suvsiz holda bo‘lganiga qaraganda suvda yaxshi maydalanadi, chunki suv maydalanayotgan bo‘lakchalarning qattiqligini keskin kamaytiradi. Sharli tegirmonning ishi to‘la avtomatlashgani sababli doimo bir xil kuchlanishda serunum ishlab, materiallarni talab qilingan darajada maydalab aralashtiradi. Odatda, tegirmondagi material, maydalovchi shar va suv miqdori 1:1:1 nisbatda olinib, 006 raqamli elakdagi qoldiq 0,3–0,5 bo‘lgunga qadar davom etadi.

Chinni buyumlari ishlab chiqarishda yarimquruq usuli, plastik usuli, shliker 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 likopcha, lagan kabi chinni buyumlarni olishda plastik massa namligi 23–24%, choynak, ko'ra va kuvacha kabi murakkab buyumlarni 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 ma'lum 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'yaladi va «oltin suvi» beriladi. Tayyor buyum saralanib, sortlarga ajratiladi. So'ngra maxsus yashik va konteynerlarga joylanadi va tayyor buyumlar omboriga jo'natiladi.

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

esa polimorfizm hodisasiga duch keladi. Natijada, uch molekula aluminiy (III)-oksidi ikki molekula kremniy (IV)-oksidi bilan birikib, mullit nomli o'ta mustahkam, issiq va sovuq ta'siriga 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 chinnisi tarkibidagi bu shishaning miqdori 40–50% gacha boradi. Kvars esa yuqori harorat ta'sirida tridimit nomli shaklga o'tadi. Albatta, massa tarkibida oz miqdorda bo'shliq va havo bo'ladi.

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

5.4. CHINNINING HALQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI

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

Aholining chinni buyumlarga bo'lgan ehtiyoji borgan sari qondirilmogda. Toshkent, Samarqand va Quvasoy chinni korxonalarida ishlab chiqarilayotgan buyumlarning turi 50 dan oshdi, ularning sifati ham yaxshilanib bormogda.

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

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

Toshkentlik olimlar tomonidan yaratilgan yangi fosforitli chinni buyumlarning tarkibi esa boshqacharak. Ularning tarkibiga mullit, anortit, apatit kabi minerallar va shisha kiradi. Ba'zi vaqtlarda tayyor buyum tarkibida vitlokrit nomli mineral ham uchrab turadi. Yumshoq chinnining tayyor mahsulotlarida mullit minerali uchramaydi. Ularning tarkibida shisha moddasi juda ko'p miqdorda bo'ladi. Bu esa o'z navbatida bunday buyumlarning oqligi va shaffofligini oshiradi.

Bunday chinni tarkibiga fosforli birikmalar kiritilsa, u holda shisha moddasi bilan bir qatorda anortit va kristobalit minerallari hosil bo'ladi. Sinig'i oq, sopoli zich va uyushib qotgan bo'lib, suv va gazni o'tkazmaydi.

mustahkam, issiqlik va kimyoviy moddalar ta'siriga chidamlidir. Chinni-dan 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 voltli izolatorlar kiradi. Ulardan birinchisi chastotasi 50 gers, kuchlanishi esa 1 kilovatdan yuqori bo'lgan sanoat elektr tokini uzatishda qo'llaniladi. Ikkinchi tur izolatorlar xo'jalikda kuchlanish 500 volt dan oshmaydigan elektr tokini uzatishda ishlatilib, o'rnatiluvchi izolator deb ataladi.

Glinozyomli chinni nomi bilan ataluvchi massadan texnikada o'ta mustahkam pokrishka, quvur, radioantennalarining izolatorlari, yuqori voltli o'tkazuvchan izolatorlar, shuningdek, metallokeramika mahsulotlari olinadi. Keyingi yillarda chinni mahsulotlarining halq xo'jaligidagi ahamiyati yanada ortishi mo'ljallanmoqda. Yaponiyada avtomobillarning zang olmas va mustahkam motorining kobig'i chinnidan yasaldi va sinovdan muvaffaqiyatli o'tdi.

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

Korxonalarining to'la quvvatda ishlashi va mahsulot sifatini yanada yaxshilash, ularning tannarxini arzonlashtirish uchun yuqori sifatli xomashyo kerak. Angren shahri va Qoraqalpog'iston kaolinga, Bitob, Chiyali va Ilonsoy dala shpati va kvarsiga, Buxoro oq qum va fosforitlarga juda boy. Respublikamizda vollastonit va alyaskit kabi chinni xomashyolari yetarlidir.

Chinni buyumlarni qoliplash uchun ishlatiladigan gipsni Angren keramika kombinati yoki Ohangaron sement zavodida tayyorlash mumkin. Shunga qaramay kaolin bilan oq tuproq Ukrainaning Drujkovka 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 izchillik bilan joriy qilishlari zarur.

Toshkent kimyo-texnologiya institutining olimlari tomonidan yaratilgan past haroratda sopolagi pishuvchi fosforitli chinni massani izchillik 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 chinnisozlari zamondoshlarimizning yuksak talablariga ijodiy mehnatlari bilan javob berib, turmushimiz ravnaqiga o'zlarining munosib hissalarini qo'shmoqdalar. Ular bundan keyin ham chinnisozlikni har jihatdan takomillashtirib 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 turli xomashyo-kaolin va giltuproq, dala shpati va kvars kiradi. Bunday tarkibdagi massa sopolagi 1350°C li haroratda zichlashadi.

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

Chinnining asosiy xususiyatlari — nafisligi, tiniq rangli bo'lishi, jarangliligi, toshlardek pishiqiligi, suv shimmasligi va jilvalanishi.

Chinnisozlik tarixi — xitoyliklar ixtirosidan to o'zbekistonlik chinnisozlargacha bosib o'tilgan uzoq, mashaqqatli va faxrli yo'l.

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

Sinov savollari

1. Chinnining qisqacha yaratilish tarixi haqida nimalarni bilasiz?
2. Chinnining qanday turlari mavjud va tarkibiy qismlari qanday farqlanadi?
3. Chinni ishlab chiqarish jarayonining tizimini keltiring.
4. Chinnining asosiy xususiyatlari nimalardan iborat va ular qanday aniqlanadi?
5. Qattiq va yumshoq chinnilarning asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?
6. Chinni olishda ishlatiladigan kaolin moddasining asosiy konlari qaysi mamlakatda joylashgan?
7. Angren kaolini haqida qanday ma'lumotlarga egasiz?
8. «Kaolin-dala shpati-kremnezyom» diagrammasini chizib bering.
9. Chinnining 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 alumosilikatli keramika, titanatli, ferritli, karbidli, nitridli, boridli yoki silitsidli 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, sirkoniiy, vanadii va boshqa elementlarning oksidlari, silikatlar, kislorodsiz birikmalar 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, birikmalardan 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 tegishli 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 sohalariga bog'liq tasnifni V.L.Balkevich ma'lumotlariga asosan keltiramiz.

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

1. olovbardosh oksidli keramika;
2. silikat va alumosilikat asosidagi keramika;
3. shpinelli keramika;

Texnik keramikaning asosiy turlari

Texnik keramika sinfi	Texnik keramikaning turi	Qo'llanilishi
1	2	3
I.Yuqori olovbardosh oksidli keramika (oksidli keramika)	1.Aluminiy oksidli keramika (korundli keramika)	Olovbardosh mahsulot, vakuumli texnika, konstruksion detallar, kimyoviy turg'un va elektrizolatsiya mahsulotlari
	2.Sirkoniy oksidli keramika	Olovbardosh mahsulot, konstruksion keramika
	3.Berilliy oksidli keramika	Yadro energetikasi, radioelektronika
	4.Magniy oksidli keramika	Olovbardosh, kimyoviy turg'un mahsulot
	5.Kalsiy oksidli keramika	Olovbardosh, kimyoviy turg'un mahsulot
	6.Toriy oksidli keramika	Olovbardosh mahsulot, yadro energetikasi
	7.Uran oksidli keramika	Yadro energetikasi
II.Silikat va alumosilikat asosidagi keramika	1.Mullitli va mullitkorundli keramika	Elektronika va radiotexnika
	2.Klinoenstatit keramika	Vakuumli radio va elektrotexnika
	3.Forsteritli keramika	Vakuum texnikasi
	4.Kordieritli keramika	Elektrotexnika
	5.Sirkonli keramika	Elektr va radiotexnika
	6.Selzianli keramika	Radiotexnika
	7.Litiyli 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 pyezoelektrik keramika, radiotexnika.
	3.Sirkonat, niobat va boshqa pyezoelektrik xossalari keramika	Kondensatorli va pyezoelektrik keramika, radiotexnika.

1	2	3
IV. Shpinelli keramika	1. Magnezialli shpinel	Olovbardosh mahsulot, elektrvakuumli va radiotexnika buyumlari
	2. Ferroshpinel	Elektronika va radiotexnika
V. Qiyin eruvchan kislorodsiz moddalar asosidagi keramika	1. Karbidlar 2. Nitridlar 3. Boridlar 4. Silitsidlar	Olovbardosh mahsulot, elektr qizdirgichlar, konstruksion detallar
VI. Keramik-metalli materiallar		Konstruksion detallar, olovbardosh mahsulot

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

5. qiyin eruvchan kislorodsiz moddalar asosidagi keramika;

6. keramik-metalli 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 suvli aluminosilikat minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'ladi.

Asosan, kaolinitdan tashkil topgan tuproqlar kaolinlar deyiladi, kaolin zarrachalarining o'lchami 0,01 mm dan kichik bo'ladi. Ushbu tuproqlar kuydirilgandan so'ng oq rangini saqlab qoladi. Kaolinlar birlamchi tuproqlarga taalluqlidir. Yangi joylarga tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotlarni, yomg'ir yoki qor suvlari, muzliklar, shamollar orqali kelib to'planishidan hosil bo'lgan barcha tuproqlar ikkilamchi tuproqlar deb hisoblanadi. Ikkilamchi tuproqlar-kvars, ohaktosh, gipstosh, magniy 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. Kaolinlar chinni va fayans buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi; Olovbardosh tuproqlar sopol quvurlar va terrakota buyumlari tayyorlash uchun qo'llaniladi; oson eruvchan tuproqlar keramzit, kulolchilik hamda g'isht cherepitsa buyumlari tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Kaolinitli tuproqlardan tashqari, tabiatda silikatli jinslarni yuqori namlik sharoitda nurashi natijasida hosil bo'luvchi gidroslyudali tuproqlar hamda tuflar, vulqon kullari va boshqalarning nurashidan hosil bo'luvchi bentonitlar uchraydi.

Gidroslyudali oson eruvchi tuproqlar qurilish keramikasi ishlab

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

Tuproq xomashyolari quyidagicha tasniflanadi: kimyoviy-mineralogik tarkibga ko'ra — kaolinitli, montmorillonitli, gidrosilyudali 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 alomatlariga 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 xususiyatli moddalar haqida qisqacha ma'lumot quyida beriladi:

1. Monoksidli yuqori o'tga chidamli va radiotexnikaga oid materiallar yoki toza oksidli keramika. Ular elektrotexnika va zo'rg'a suyuluvchan material va buyumlar olishda qo'l keladi. *a*- 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. Yuqori glinozyomli texnik keramika. Ular Al_2O_3 — SiO_2 , VaO — Al_2O_3 — SiO_2 boshqa sistemalar asosida olinadi. Mullit $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$, selzian — $\text{BaOAl}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ kabi sun'iy fazalar guruh materiallari qatoriga kiradi. Ulardan ultrachinni, simsiz qarshilik (izolator), avia va avtoizolatorlarning materiallari, radio va elektron texnikasi detallari yasaladi.

3. Magnezialli nafis keramika buyumlari. Ular klinoenstatit — MgO SiO_2 , kordierit — $2\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5\text{SiO}_2$, forsterit — $2\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ kabi moddalar asosida yasaladi.

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

5. Magnezitli keramika. FeOAl_2O_3 , FeOFe_2O_3 , MgOFe_2O_3 kabi shpinellar asosida olinadi va registratsiya qiluvchi magnitli sistemalar, yuqori chastotali mikroto'lqinli asboblarni yasash uchun sarflanadi.

6. Yuqori haroratda zo'rg'a suyuluvchan kislorodsiz materiallar. Ularga karbidlar — TiC va SiC , nitridlar — BN va Si_3N_4 , boridlar — TiB_2 va ZrB_2 , silitsidlar — MOCi_2 va ZrSi_2 kiradi. Ular asosida elektr isitgich, abraziv buyum kabilar ko'plab ishlab chiqariladi.

7. Kermitlar. 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, materialarni oksidlanishdan saqlash, issiq gazlar ta'siridagi eroziyalarga chidamlilik maqsadlariga xizmat qiladi.

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

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

12. Molekulyar elaklar. Ular tabiiy seolitlarga juda o'xshash bo'lib, molekular maydalikdagi turli 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 yuqori elektr o'tkazuvchilar. Ulardan foydali ish ko'effitsienti juda yuqori bo'lgan o'tkazgichlar yasalanadi.

16-jadval

**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 olmos
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 bo'yicha, HV	700–900	1200–1800	1450–2100	1350–1600	3500	5000
Mustahkamligi MPa: egilganda siqilganda	2500–4000 2800–3800	1300–3200 3500–6000	400–800 3500–5500	600–900 3000–4000	500–800 —	600–1100 7600
Egiluvchanlik moduli, GPa	260–300	470–650	300–450	280–320	680	840
Issiqlikdan kengayish ko'effitsienti, $(\alpha \cdot 10^{-6}) K^{-1}$	9–12	4,6–7,5	5,5–8,0	3,0–3,3	—	—
Issiqlik o'tkazish ko'effitsienti, Bt/(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 birikmalar asosida olina boshlandi.

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

Bunday qiyin eruvchan nometall va metallsimon moddalarning kimyoviy formulasi hamda strukturasi oid materiallar, ularni boshqa sinflardagi materiallar bilan taqqoslash 16-jadvalda berilgan.

Ularning tuzilishi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- 1 – yuqori zichlikka ega bo'lishi;
- 2 – fazalararo va bo'lakchalararo chegaralarning mustahkam bo'lishi;
- 3 – strukturaga kiruvchi bo'lakchalarning yuqori dispers bo'lishi va mahsulot tarkibida bir turda joylashgan bo'lishi;
- 4 – defektlar o'lchamining kichik bo'lishi;
- 5 – yuqori qattqlik va boshqa spetsifik xususiyatlarni o'ziga joylashishi.

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

17-jadval

Kuydirilgan BeO oksididan turli usullarda tayyorlangan buyumlarning xossalari

Shakllash usuli	Kuydirish	
	g/sm ³	%
Suvli shlikerdan kuyish	2,7–85	90
Cho'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 turibdiki, 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 statik 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).

**Sintetik mullitning pishish haroratiga ba'zi
qo'shimchalarning ta'siri**

Qo'shimcha	Og'irlik bo'yicha qo'shimcha miqdori, %	Pishish harorati, °C	Pishish oralig'i, 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 mullit olish uchun 1590°C mavjud 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; | 5. Biokeramika; |
| 2. Magnitli keramika; | 6. Issiqlik keramikasi; |
| 3. Optik keramika | 7. Mexanokeramika; |
| 4. Xemokeramika; | 8. Yadro keramikasi. |

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

Ko'pik diatomit buyumlar. Trepel yoki diatomit quritilib, so'ng mayda qilib tuyiladi. Suv bilan qaymoqsimon qorishma tayyorlangandan keyin, unga ko'pirtiruvchi moddalardan sovun, yetmak (ko'piruvchi ildiz) yoki kanifol yelimi eritmasi qo'shiladi.

Texnik keramika buyumlarining xossalari va ishlatilishi

Keramikaning funksional turi	Ishlatiladigan xossalari	Qo'llanilishi	Ishlatiladigan moddalar
Elektr keramika	Elektr o'tkazuvchanlik, elektr izolatsiyasi, dielektrik va pyezoelektrik xossalari	Integral sxemalar, kondensatorlar, vibratorlar, o't oldirgichlar, isituvchilar, termistorlar, tranzistorlar, filtrlar, quvosh batareyalari, qattiq elektrolitlar	
Magnitli keramika	Magnit xossalari	Magnit yozuvchi boshi, magnit qazuvchilar, magnitlar	Magnitli yumshoq va qattiq ferritlar
Optik keramika	Shaffoflik, polyarizatsiya flyuoressensiyasi	Yuqori bosimli lampalar, IK-shaffof oynali lazer materiallari, yorug'lik o'tkazuvchilar, optik xotira elementlari, displey ekrani, modulyatorlar	
Xemokeramika	Absorbsion va adsorbsion xususiyatlar, katalitik faollik, yemirilishga bardoshlik	Sorbentlar, katalizatorlar va ularni tashuvchilar, elektrodlar (masalan, yoqilg'i elementlari), gazlarning namlik datchiklari, kimyoviy reaktorlarning elementlari	
Biokeramika	Biologik moslashuvlik, biocimrilishga bardoshlik	Tish va bo'g'inlarning protezlari	Oksidlar tizimi
Issiqlik keramikasi	Issiqlikka bo'lgan mustahkamlik, issiqlikka bardoshlik, olovbardoshlilik, issiqlik o'tkazuvchanlik, issiqlik sig'imi, issiqlikdan kengayish koef.	O'tga chidamli issiqlik quvurlari, yuqori haroratli reaktorlarning fiterovkasi, metallurgiya uchun elektrodlar, issiqlik almashuvchilar, issiqlik himoyasi	
Mexano-keramika	Qattiqlik, mustahkamlik, qayishqoqlik moduli, qovushqoqlikning buzilishi, ishqalanishga bardoshlik, tribotexnik xossa, issiqlikka bardoshlik, issiqlikdan kengayish koefitsienti	Issiqlik dvigatellari keramikasi, zichlashtiruvchi antifriktsion va friksion keramika, kesuvchi asboblari, jipslash va ishlatishga bardoshli detallar	
Yadro keramikasi	Radiatsion bardoshlik, issiqlikka bo'lgan mustahkamlik, neytronlarni qamrab olish, olovbardoshlilik, radioaktivlik	Yadro yoqilg'ilar, reaktorlarning fiterovkasi, ekranlash materiallari, nurlanishni yutuvchilar, neytronlarni yutuvchilar	

Qaymoqsimon 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 qirrali. 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 dispersgirlash, 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 mustahkamligi yuqori mahsulot hosil bo'ladi.

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

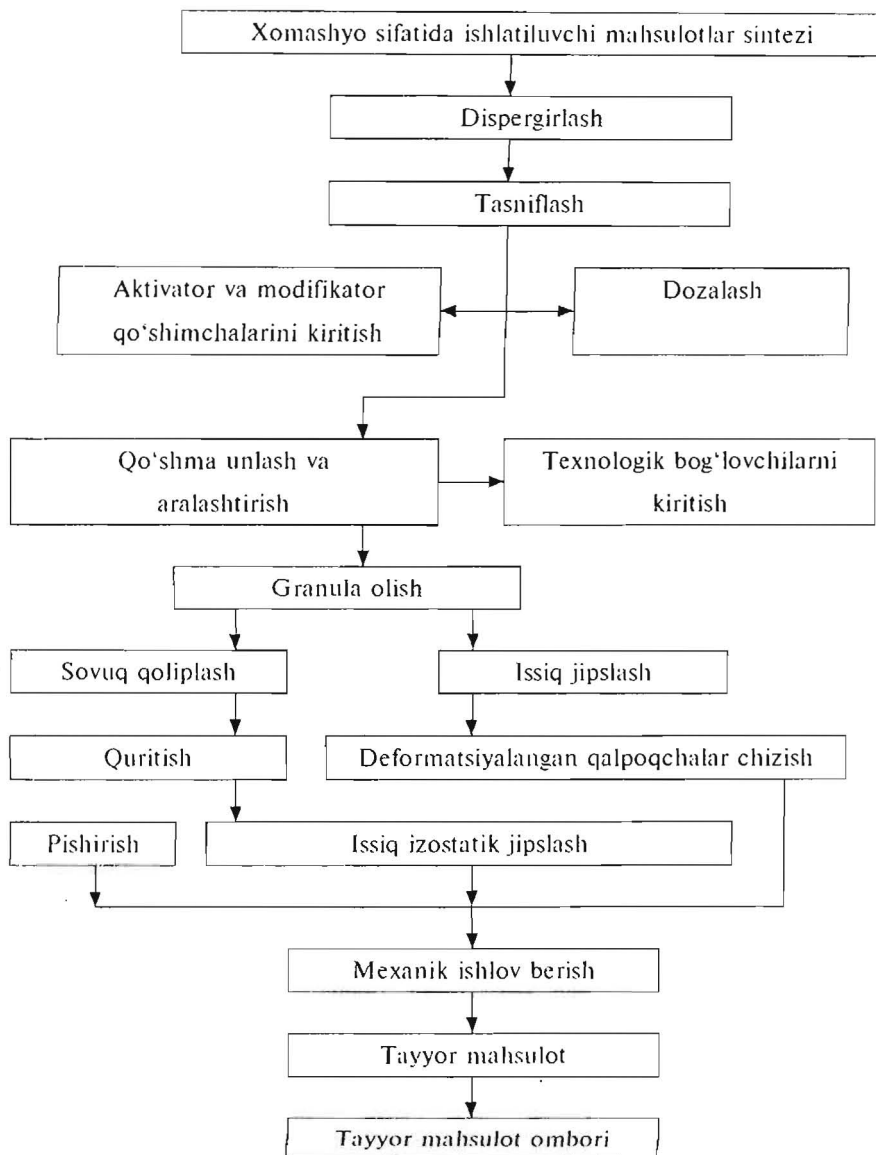
Texnik keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi birinchi operatsiya xomashyoni maydalashga oiddir.

Sharli yoki vibratsion tegirmonda maydalangan xomashyo zarrachalarining o'lchami 1–3 mkm atrofida bo'lishi kerak.

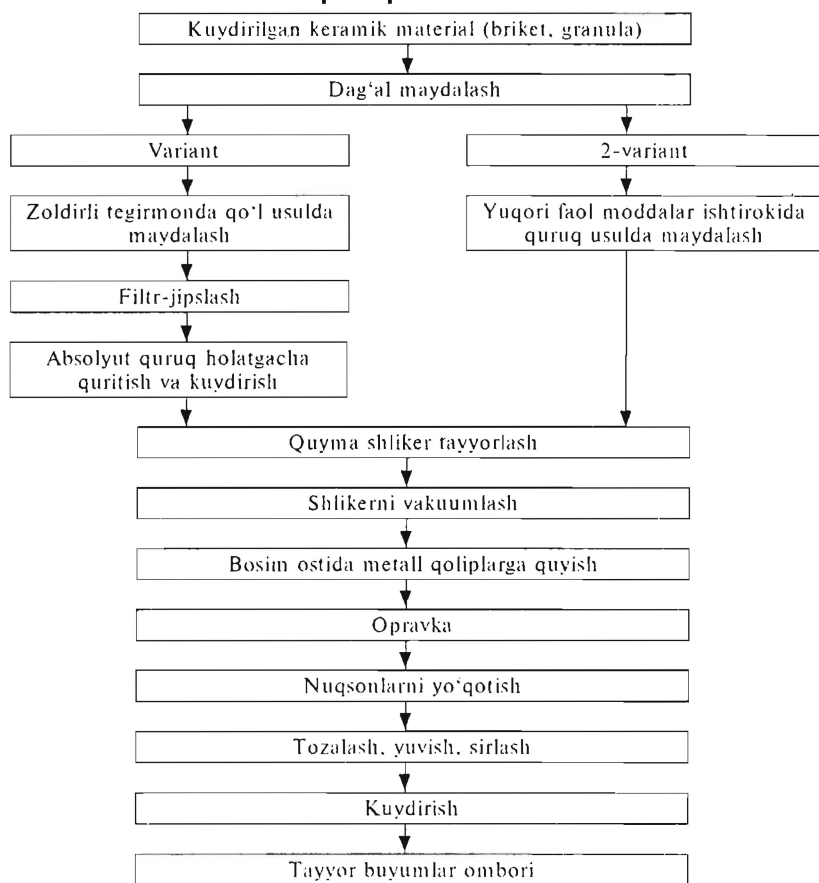
Ikkinchi yirik jarayon buyumlarni qoliplashga oid. Bu yerda asosan, 8 usulda qoliplash mavjud:

1. Suvli suspenziyani gipsli shakllarga quyish.
2. Turli variantlarda kukunsimon massalarni jipslash.
3. Plastifikator qo'shilgan massalarni jipslash va yarim mahsulotlarni yo'nish.
4. Plastifikator qo'shilgan issiq shlikerni bosim ostida qoliplarga quyish.
5. Plastifikator qo'shilgan massalarni cho'zish.
6. Yuqori haroratda grafitli qoliplarda jipslash.
7. Suvli 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



Yuqorida 4-usulga oid bosim ostida buyumlarni quyish texnologik jarayonlarning prinsipial tizimi berildi (21-jadval).

Chizmadagi birinchi variantda an'anaviy keramika texnologiyasi bo'yicha mayda dispersli kukun ho'l usulida zoldirli tegirmonda tayyorlanib, filtr-pressga uzatilib, suvsizlantiriladi. So'ngra 250–300°C li haroratda quritiladi va kukun tarkibiga sirt-faol modda va plastifikator kiritiladi.

Ikkinchi variantda esa dag'al xomashyo vibratsion tegirmonda sirt-faol moddalar ishtirokida quruq usulda maydalanadi. So'ngra maxsus apparatlarda kukunlarga plastifikator qo'shiladi.

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

1-bosqich $20-150^{\circ}\text{C}$ — parafin erib moddaga singadi. Parafin bunday sharoitda parchalanmaydi.

2-bosqich $150-300^{\circ}\text{C}$ — parafin kuyadi va intensiv parchalanadi.

3-bosqich $300-400^{\circ}\text{C}$ — uglerodli qoldiq butunlay yonib, buyum markazidagi parafin parchalanadi.

4-bosqich $400-(900-1200^{\circ}\text{C})$ — uglerod butunlay uchib chiqib ketadi va buyum sopolagi yetiladi. Bu harorat oksidli va yuqori glinozyomli mas-salar uchun $1100-1200^{\circ}\text{C}$ ni, steatitli massa uchun 900°C ni tashkil etadi.

Tayanch so'z va iboralar

Texnik keramika, elektron texnika buyumlari, radiotexnika material-lari, loyutuproqli xomashyo, sanitar-texnik, chinni va fayans buyumlari, maxsus keramika (kislota bardosh, olov bardosh), olov bardosh oksidli keramika, silikat va alumosilikat asosidagi keramika, titan oksidli, titanat, sirkonat va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan keramika, shpinelli kerami-ka, qiyin eruvchan kislorodsiz moddalar asosidagi keramika, keramik-metalli materiallar — kermetlar, olov bardosh g'isht, kremnezyom (dinas va kvars), alumosilikat (yarimnordon, shamot va ko'pglinozyomli), mag-nezial (magnezit, dolomit, forsterit va shpinel), xromit (xromit, xromomag-nezit va magnezitoxromit), sirkon (sirkon va sirkon oksidi), karbon (koks va grafit), oksid va kislorodsiz o'tga chidamli moddalar, organik aralash-malar (bitumli slaneslar), karbonatlar (mergelli tuproq) maxsus loy, yonuv-chi qo'shilmalar (yog'och qirindisi, ko'mir kukuni), nitridlar, boridlar, karbidlar.

Sinov savollari

1. Texnik keramika buyumlariga qanday materiallar va buyumlar kiradi?
2. Loyutuproqli xomashyodan qanday buyumlar tayyorlanadi?
3. Olti sinfga ajratilgan texnik keramika qatoriga va ularga xos xususiyatlarga ega bo'lgan qanaqa materiallar kiradi?
4. Texnik keramikaning maxsus turlariga qanaqa buyumlar kiradi?
5. Texnik keramika mahsulotlarining turi hamda olish usullarining ko'p bo'lishiga qaramay ularni bir sinfga birlashtiruvchi belgilari qatoriga qaysilar kiradi?
6. Olov bardosh g'isht nechta katta guruhga bo'linadi?
7. An'anaviy keramika texnologiyasi va noan'anaviy texnologiyalarning farqi qanaqa?
8. Instrument sifatida qo'llanuvchi keramika materiallarini olishda nechta turli texnologik jarayonlar qo'llaniladi?

II BOB. SANITAR-TEXNIK KERAMIKA

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

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

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

O'zbekistonda binolarga pardozi berish qadim zamonlardan urf 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 mukammallash-tirish ustida ko'p ishlar olib bordilar.

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

Ishlatilishi jarayonida ko'pga chidaydigan va bezakli pardoqlash buyum-larini keramikadan tayyorlash binolarning badiiy-me'moriy ko'rinishini yaxshilaydi, ularni ekspluatatsiya qilish sarflarini kamaytiradi.

2.1. TEXNIK KERAMIKANING MAXSUS TURLARI

Keramik buyumlar yasash uchun optimal nisbatda loysimon va qum-simon zarrachalarning aralashmasi kerak bo'ladi. Yaxshi qoliplanadigan va tez quriyadigan bunday aralashma «mayin» loyga shirasizlantiriladigan 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 tuz-ilishining o'zgarishiga sabab bo'ladigan kimyoviy va fizik-kimyoviy jaray-onlar sodir bo'ladi (kimyoviy bog'langanda suv chiqib ketadi, suvsiz loy oksidlarga 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'ladi; 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 zarrachali buyumlar turi				
Texnik keramika				
Elektr texnika (sanoat toki va yuqori chastotali)	Mullitli, korundli, steatitli, kordieritli toza oksidli, elektr chinnisi	Tuproq, andaluzit, glinozyom, dala shpati, sirkon, sirkon silikati va boshqalar	1250–1450	Izolatorlar, termoparalar uchun g'iloflar vakuum bosimli katodlar, o'txonalar uchun olovbardosh qismlar
Kislota-bardosh keramika	«Toshli», kislota-bardosh chinni	Oq giltuproq va kaolin, kvars, dala shpati, shamot, qiyin eruvchan tuproqlar	1250–1300	Kislota va ishqorlar saqlanadigan idish, Kinyo korxonalari apparaturasi va boshqalar
Maishiy xo'jalik va badiiy – dekorativ keramika	Qattiq va yumshoq xo'jalik chinnisi	Oq giltuproq va kaolin, kvars, dala shpati	1300–1450	Oshxona va choyxona idish-tovoqlari, haykalchalar va vazalar
Sanitar qurilish keramikasi buyumlari	Past haroratli chinni	Tuproq, kaolin, dala shpati, kvars qumi	1250–1300	Rakovina, unitaz va boshqa buyumlar

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

1 — asosiy xomashyo sifatida oksid, tuz va boshqa sun'iy yo'l bilan olingan kimyoviy birikmalar 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 — shixta tarkibiga kiruvchi komponentlar o'ta yuqori aniqlik miqdorida tortilishi.

5 — buyumlarning qoliplanishini yaxshilash maqsadida tarkibiga plastifikatorli qo'shilmalar qo'shilgan bo'lishi.

6 — kuydirish jarayoni o'ta reglamentlashtirilgan 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 «yoriqlari», massa tarkibining donachalar tarkibi bo'yicha bir jinsli emasligi, namlikning bir xil emasligi va devorchasining turli qalinlikda bo'lishi natijasida yuzaga keluvchi qiyshayishlar, mexanik shikastliklar natijasida hosil bo'lgan ezilishlar va buzilishlar, o'tga chidamli jihozlar donachalari orqali yuzaga keluvchi ifloslanish, sirning yopishishi (buyumlarning bir-biriga taglikka yoki kapsulaga yopishib qolishi), mushkalar (buyum yuzasida qora-qo'ng'ir rangli mayda donachalar) — bularning hammasi massada temir aralashmalari mavjudligidan paydo bo'ladi.

Plita, quvur, sanitar-texnik buyumlarining sifati, o'lchamining bir turligi, qirralarining tekisligi zamona talablaridan bir oz orqada. Ularning reaksion muhit ta'siriga chidamliligini oshirish zarur. Sopol buyumlari ishlab chiqarishda ishlatiladigan sirlarining sifatini 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 tejaladi

2.2. KERAMIK SANITAR-TEXNIK BUYUMLAR

Sanitariya-gigiena va mexanikaviy jihatdan chinni marmartosh va granit kabi tabiiy toshlardan yasalgan buyumlarga yaqin turishi bilan fayans va yarim chinni massasi asosida ishlab chiqarilgan mahsulotlardan ustun keladi. Fayansli keramikaning g'ovakliligi 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 sirlanadi. Sirlanish gigiena maqsadlariga ham muvofiqdir.

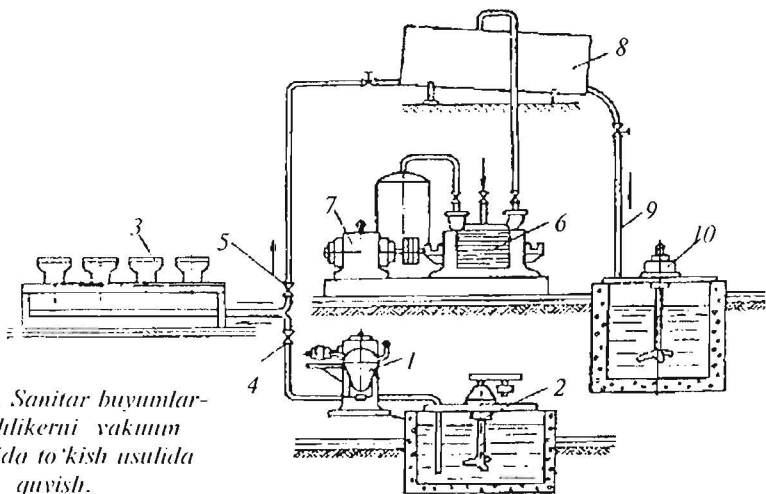
Keramik sanitar-texnik buyumlarga quyidagilar: rakovinalar, unitazlar, baklar, quvurlar, tajribada ishlatiladigan idishlar, elektr izolatorlar va boshqalar kiradi.

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, kvars, dala shpati kabi jinslar suvda kukun holatigacha tuyiladi va elektrolit qo'shilmalar (soda, eruvchan shisha) bilan qorishtirib suyuq xomashyo tayyorlanadi.

Ichki qismi bo'shliqdan 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 qatlam hosil bo'lgandan keyin ortiqcha suyuq qorishma qolipda qoldirilgan teshikdan to'kiladi va qolipning tashqi qismi sindiriladi. Tayyor bo'lgan radiator quritiladi, so'ng sirlanadi va kuydiriladi.

Xumdonda 1250–1300°C haroratda (botirib olish yoki purkash usuli bilan) buyum sirtiga qoplangan sir erib, uning yuzasida yupqa tekis shishasimon qatlam hosil qilinadi. Quyma 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).



14-rasm. Sanitar buyumlar-
ni — shlikerni vakuum
yordamida to'kish usulida
quyish.

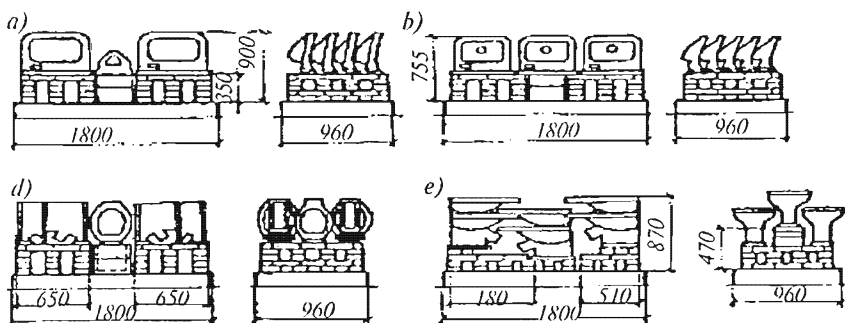
Shliker nasos (1) yordamida aralashtirgich (2) dan gips qoliplari (3) ga beriladi, quyish oldidan tiqinli kran (4) va navbatma-navbat qoliplar tagida joylashgan kranlar ochiladi, bunda kran (5) yopiq bo'ladi. Massa qoliplarga qotganidan so'ng ortiqcha shliker to'kib tashlanadi. Bunda kran (5) ochilib, shliker vakuum ta'sirida idish (8) ga keladi. Vakuumni rotatsion suv halqali nasos (6) va elektromotor (7) yaratadi. Idish shliker bilan to'lgach, shliker quvur (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 berish, kislota va suv ta'siriga chidamli bo'lishi lozim. Ularning suv shimuvchanligi nol atrofida, shakli muntazam, yuzasi silliq bo'lishi shart.

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

Tunnel pechlarida kuydirilishida ham kuydirish jadalligi va sifati xom g'ishtni vagonchalar ustiga o'tkazish usuliga bog'liq. O'tkazish usuli buyumlar turi, yuklash-bo'shatish ishlarining mexanizatsiyalashtirish darajasi va yoqilg'i turiga qarab tanlanadi. U avtomat taxlagichlar orqali yoki qo'lda bajariladi va turg'un, mustahkam, zich holda (kuydirish kanalida $200-280 \text{ dona/m}^3$) bo'lishi hamda pechning uzunligi va kengligi bo'ylab gazning bir tekisda taqsimlanishiga to'sqinlik qilmasligi lozim.

Yuza qoplovchi g'ishtni kuydirishda ular vagonchalar ustiga 50–60 mm uzilishlar bilan chalqanchasiga «to'g'ri archa» usulida paketlar holida joylanadi. G'isht qanotlari balandlik zichligi kuydirish kanalida $250-270 \text{ dona/m}^3$ ga teng. Sanitar-qurilish anjomlarini tunnel pechlarida kuydirilishida eng tejamkor usul sifatida ratsional zich o'tkazish usuli qo'llaniladi (15-rasm).



15-rasm. Sanitar-qurilish buyumlarining ratsional o'tkazilish variantlari:

a, b – yuvinish stollar; 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 suvbop quvurlar 37000 tonna;

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

«Santexquyma» AU respublikadagina emas, yon qo'shni davlatlarimizdagi 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 Rossiyadan keltiriladi, cho'yan parchalari esa respublikamizda tayyorlanadi. Yaqin kunlarda «O'zbekmetall» kombinati bilan hamkorlikda shisha emal kukuni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilishi kutilmoqda. Shunga qaramay «Santexquyma» AU bozor raqobati talablariga javob berolmay qoldi. Buning uchun mutaxassis kadrlarning yetishmasligi, Rossiyadan keltirilayotgan xomashyolarning 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 korxonalarini ishlab chiqarish faoliyatini yaxshilashi lozim. «Santexquyma» AU ning 2005 yilgacha rivojlanish rejasi quyidagi 23-jadvalda keltirilgan.

23-jadval

«Santexquyma» AU sining 2005 yilgacha rivojlanish rejasi

Ko'rsatkichlar	O'lcham birligi	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil	2005-yil
1. O'lchami 1700 mm li cho'yan vannalarni maxsus quyma usulda ishlab chiqarish	a) loyiha ishlari; b) ishlayotgan uskunalarini yangilariga almashtirish; d) uskunalarining ehtiyot qismlarini tayyorlash va ularni texnik sozlash; e) o'lchami 500, 1000, 1500, 2000 mm li vannalarni maxsus quyma usulda ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish						
2. Vannalar	ming dona	6,6	22,8	25,8	27,2	28,3	31,1
3. Quvurlar va ularga mos qismlar	ming dona	2,95	12,1	13,3	14,2	15,0	15,0

2.4. SANITAR-TEXNIK BUYUMLARINI ISHLAB CHIQUARISH ISTIQBOLI

Kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sopol quvur va sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarilishi katta ahamiyat kasb etmoqda. Kanalizatsiya quvurlari diametri 150–600 millimetr, sopoli zich, zarralari 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 yasali, 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, likopcha, kosa, ko'za, ko'zacha, kuvacha, tovoq kabilar ko'plab ishlab chiqarilmoqda. Bu korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulot tannarxi kamaydi, assortimenti esa ko'paydi.

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

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

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

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

O'zbekistonda sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarish

Ko'rsatkichlar	O'lcham birligi	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 yordamida							
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.

Jamoat binolarining vestibullari, davolanish muassasalari hamda «O'zKimyosanoat» 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 ishqalanib yoyilmaydi, zang olmaydi va oson yuviladi. Ular odatda, kislota va ishqorlar ta'sirida chidamli va nam singdirmaydigan bo'ladi.

Sopolsozlikni rivojlantirish uchun birinchi navbatda mavjud korxonalardagi eskirib qolayotgan dastgoh-uskuna va mexanizmlarni yangi serunum avtomatlarga almashtirish 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, kvars, dala shpati kabi xomashyolar koni izlab topilishi lozim. Ba'zan ashyoning o'z vaqtida yetkazib berilmasligi sababli mavjud texnikadan ham yetarli foydalanilmayotir. Bu borada muhandis-texnologlarga respublikamiz geolog va geokimyogarlarning yordami suv va havo kabi zarur.

Elektrotexnika chinnisi oldiga katta va mas'uliyatli talablar qo'yilgan. Bunday mahsulotlar xo'jalik va qurilish chinnisiga ko'ra egilish va uzilishga o'ta chidamli bo'lmog'i darkor. 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 chidamliligi 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 raqamli tarmoq standarti bo'yicha bunday buyumlarning oqligi barit plastinkasi oqligiga solishtirilganda 55–70% ni tashkil qiladi. Ular sakkiz marta issiq va sovuqning keskin o'zgarishiga chidamli, bir kvadrat santimetr yuzaning egilishiga qarshiligi 700–900 kilogramm, 20 dan 800°C oralig'idagi kengayish koeffitsientlari $40\text{--}50 \times 10^{-7} \text{ grad}^{-1}$ ga teng bo'lishi zarur.

Ular suv va boshqa suyuqliklarni shimuvchanligi 0–0.5% atrofida bo'ladi. Bunday buyumlarning 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 van-na, 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'lgani tufayli massaning yopishqoqligini ta'minlaydi. Ular yuqori haroratda kimyoviy tarkibga kiruvchi suvni chiqarib yuboradi va aluminiy (III)-oksidi bilan kremniy (IV)-oksidining muhim birikmasi — mullit mineralining hosil bo'lishiga olib keladi.

Dala shpati — tarkibida kaliy, natriy oksidlari mavjud 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 nechtaga bo'linadi?
4. Kanalizatsiya uchun ishlatiladigan sanitar-texnik buyumlari ishlab chiqarilishi ahamiyati.
5. Sanitar-qurilish anjomlarini tunnel pechlarida kuydirilishida eng tejamkorli qanday usul qo'llaniladi?
6. Sanitar-texnik chinni buyumlari ma'lum gidravlik bosimga qanday bardosh beradi?
7. O'zbekistonda kelajakda sanitar-texnik buyumlarini ishlab chiqarish istiqbollari.

III BOB. KERAMIK QUVURLAR

Keramik quvur — ariq, yomg'ir va qor suvini yo'lning 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 kuydirish yo'li bilan olinadigan sopol buyum.

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

Metalli quvurlar odatda, po'lat va rangli metallar yoki qo'ng'ir cho'yan asosida tayyorlangan bo'lib (masalan, ruxlangan buklama yupqa 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 egaliklari bilan ajralib turadi.

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

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

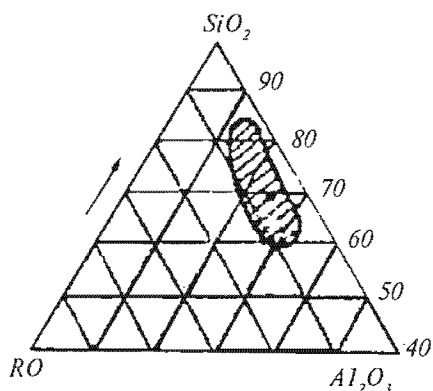
Keramik quvurlar o'rniga oqova suvlari uchun eng qulay polimer quvurlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan, Germaniyadan olingan texnologiya asosida ishlaydigan qo'shma korxona ishga tushirildi. Hozirgi kundagi natijalar shuni ko'rsatadiki, polimer quvurlar ishlab chiqarishda bebaho hisoblanadi.

3.1. KERAMIK QUVURLAR TARKIBI VA XOMASHYOSI

Keramik quvurlarining tarkibi nazariy jihatdan qaraganda $RO-Al_2O_3-SiO_2$ sistemasining 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'pgina gillar javob beradi, ammo quvur olish uchun ularning pishish oraliqi tor bo'lmashligi zarur.

Bunday oraliq katta bo'lgan giltuproqlar qatoriga, masalan, MDH mamlakatlari hududlarida joylashgan Shehekinsk, Artyomovsk, Lopasensk, Chasov-Yar, Komarovo, Dubrovochka, Sheroxovich, Drujkovka kabi konlarning gillari kiradi.

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



16-rasm. *Keramik quvurlar kimyoviy tarkiblarining RO-Al₂O₃-SiO₂ sistemasi-dagi o'rni.*

kuyish jarayonida sulfat gazlari hosil qilishlari tufayli brakka olib keluvchi notekis yuza va shishlar paydo bo'ladi.

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

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

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

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

Ko'p vaqtlarda bunday tuproqlar tarkibiga 18–30 gacha foiz hisobida olinganda Al₂O₃, 50 dan 70 gacha SiO₂, 1 dan 8 gacha Fe₂O₃, 2,5 gacha SaO, 0,5 dan 1,5 gacha MgO, 1 dan 5 gacha Na₂O + K₂O kirgan bo'ladi.

Nometall quvurlar asosan, silindr shaklli bo'lib, quyidagicha tavsiflanadi:

1. Polimer materialli quvurlarning diametrlari odatda, 30 sm gacha boradi. 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 boradigan, foydalanish muddati 70 yil, bosimga chidamliligi 24 atm. (kerakligi 6 atm.) ga to'g'ri keladigan va suv ta'minoti uchun xizmat qiladigan shunday quvurlar ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

2. Asbusement 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, abraziv 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 sanoatlari korxonalarida ko'plab qo'llaniladi.

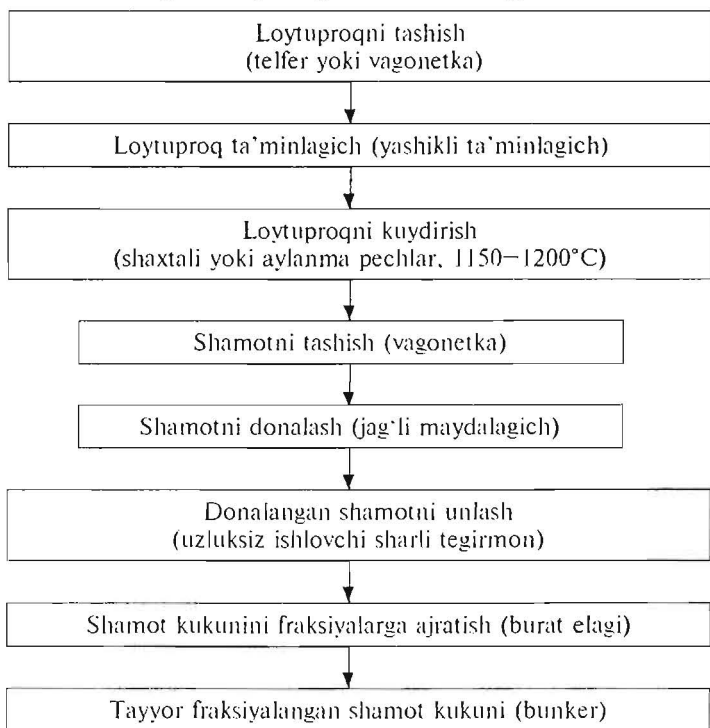
6. Keramik quvurlar oqova va drenaj quvurlaridan tashkil topgan. Ular sirlangan va sirlanmagan bo'lib, ishlab chiqarish hajmi va qo'llanilishi jihatidan nometall quvurlar ichida oldingi o'rinlardan birida turadi.

3.2. KERAMIK QUVURLAR ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

Quyida berilgan chizma (1-fragment) dagi loyutuproqni kuydirish 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. Unumdorligi kuniga 60 t, 1 t shamot olish uchun 90 kg shartli yoqilg'i sarflanadi. 1 soatda olinadigan mahsulot miqdori – 0,034 t/m³ (25-jadval).

25-jadval

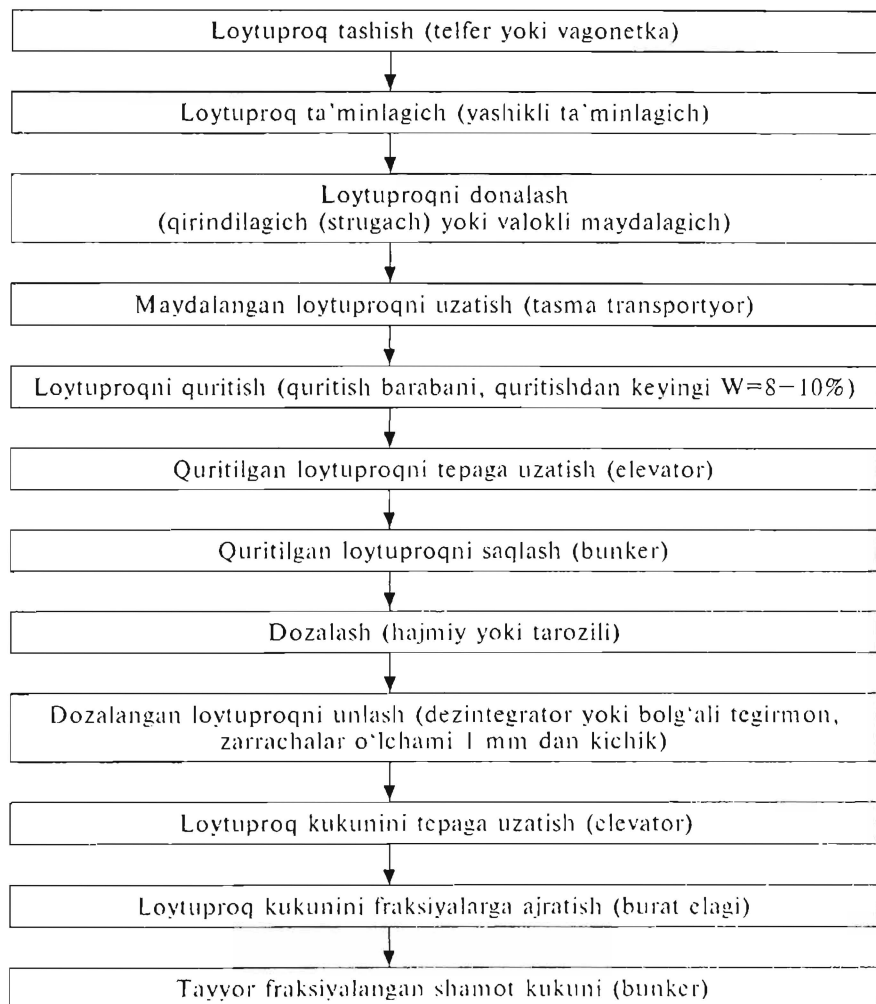
Shamotning fraksiyalangan kukunini tayyorlash chizmasi



Kuydirishda ishlatiladigan aylanib turadigan pech uzunligi 17,6 m, hajmi 31 m³, 1 t shamot hosil qilish uchun 114 kg shartli yoqilg'i 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.

Loytuproqning fraksiyalangan quruq kukunini tayyorlash chizmasi



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

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

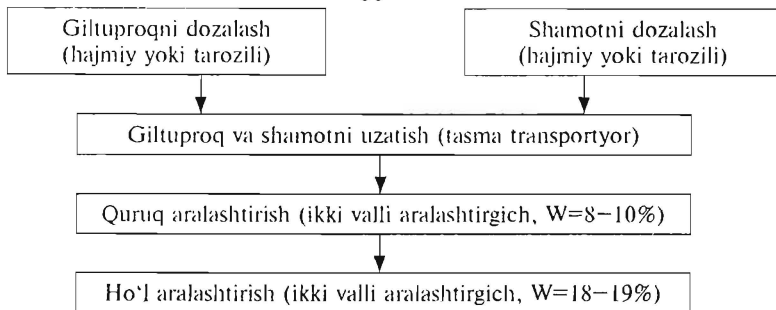
Bunday liniyalarni qo'llash tufayli qo'l kuchi kam sarflanadi, mehnat

unumdorligi 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 vakuumsiz 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 gilning plastik massasini tayyorlash chizmasi

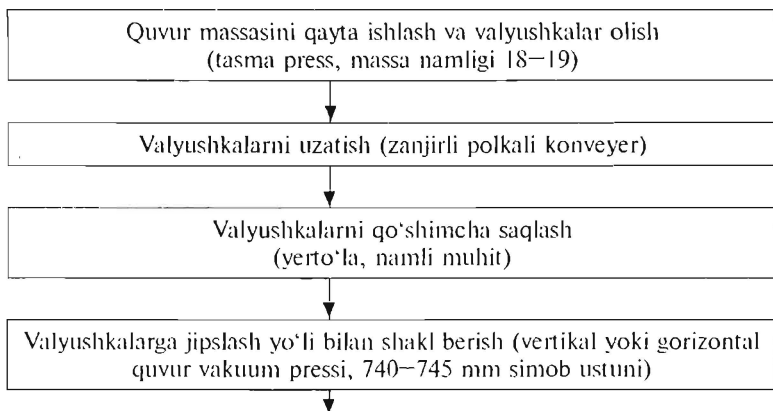


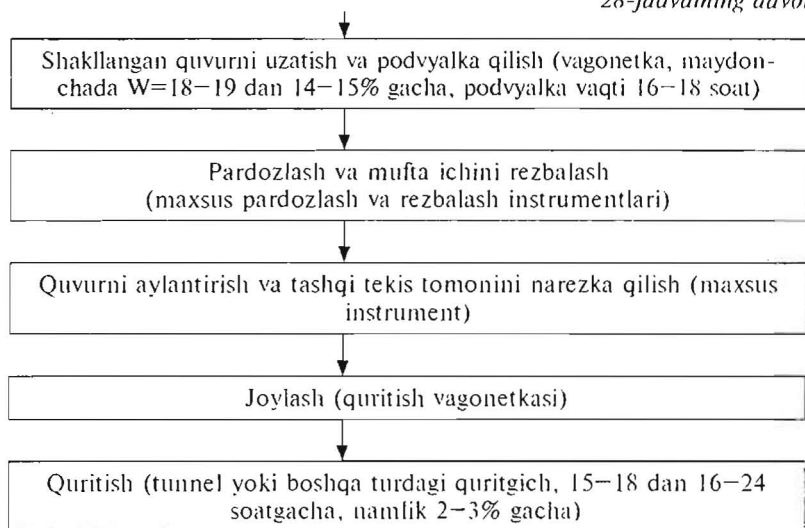
AQSh va Lotin Amerikasidagi bir qator davlatlarda esa quvurlar gorizontal presslarda qoliplanadi.

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

28-jadval

Plastik massalarni qoliplash va quritish chizmasi





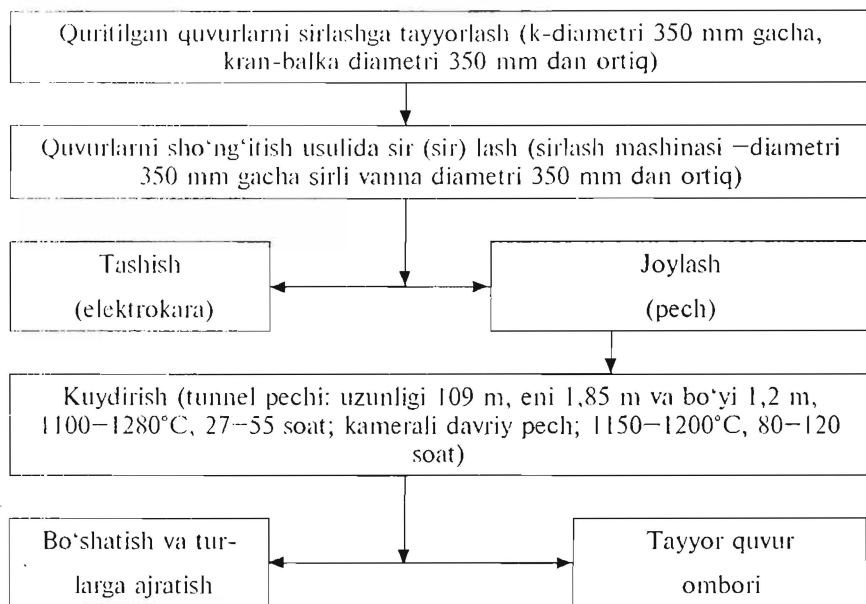
Quvur massasi namligini oshishi bilan presslar elektrodvigatelining quvvati kamroq talab etiladi, ammo quvurlarni qoliplardan ajratib olish va ularni quritish qiyinlashadi. Shuning uchun yirik o'lchamli quvurlar ishlab chiqarishda namlik 17,5–18% atrofida, maydaroq quvurlarni qoliplashda esa 19–21% ni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

MDH mamlakatlarida o'rnatilgan vertikal vakuum-presslarning tavsiflari

Ko'rsatgichlar 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/soat	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 shpati, pegmatit, shisha kabi qo'shilmalar kiritilgan xom loyuproqli sirlar ishlatiladi.

Quvurlarni sirlash va kuydirish chizmasi



Masalan, yengil eruvchan temirli gil – 67,5%, dala shpati – 17%, bo'r – 10% va bariy karbonati – 5,5%, suyulib quvur yuzasiga tarqalish harorati 1160°C. Ularga jigarrang hosil qilish uchun magniy va temir oksidlari qo'shiladi. Sirning erish harorati quvurlarni kuydirish haroratiga nisbatan past bo'lib, erib, quvur yuzasini shishasimon yupqa parda bilan qoplab oladi.

3.3. OQOVA SUV QUVURLARI

Xomashyo sifatida Qizilqiyadan topilgan tabiiy kuygan loy (gliej) 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 haroratda 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 Qizilqiya, Angren, Langan tuproqlaridan 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'shiladi. Shamotning 8–10% li qismi katta donali qum bilan almashirilishi mumkin.

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

Oqova quvurlarini ishlab chiqarish yuqori mexanizatsiyalashgan 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.

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

1. Kerakli tarkibli shamotni tanlash.
2. Kerakli giltuproqni 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, zarrachalari uyushib qotgan va suv o'tkazmaydigan bo'ladi. U uch turda — hech qayeri sirlanmagan, faqat ichigagina sir surtilgan, ichi va sirti sirlangan bo'ladi. Quvurning asosiy elementlari — yo'l to'shamasiga ko'miladigan bo'g'in (quvur) va uning ikki og'ziga ishlangan ishlama-kallak (quvurning voronka shaklidagi og'zi yoki rastrub) va narezka (sementli eritma bilan ulanish uchun).

Oqova quvurlarni kuydirish uchun zamonaviy tunnel pechlaridan foydalaniladi. Rossiyada bu maqsadlarda uzunligi 1,2 m gacha bo'lgan quvurlar

kuydirish uchun uzunligi 109 m bo'lgan pech yaratilgan va ishlab chiqarishga joriy etilgan. Diametri 300 mm gacha bo'lgan quvurlar kuydirish va sovitish vaqti 36–50 soat. Bunday bitta pechning unumdorligi yiliga 20 ming t. ni tashkil etadi.

Har 1 m³ hajimga o'rnatilgan quvurlar og'irligi 210–320 kg ni tashkil qiladi. Pechdagi harorat quvur tarkibi, quvur diametri va boshqalarga bog'liq ravishda 1100°C dan 1180°C gacha belgilanadi. Katta o'lchamli quvurlarni kuydirish chog'ida vaqt va harorat (1280°C gacha) yuqoridagiga nisbatan ancha katta va shu sababli pech unumdorligi kamroq bo'ladi. Quvurlar kuydirilayotgan vaqtda pechda kuchsiz oksidlanish muhiti saqlanadi.

Diametri 150, 200, 250, 300, 350 va 400 mm ga teng qilib chiqariladigan quvurlar mustahkamligi kamida 17,5 MPa, suv o'tkazmasligi, kislota va ishqor ta'siriga chidamliligi bo'yicha davlat standartlari shartlarini to'la qondiradi.

3.4. DRENAJ SOPOL QUVURLARI

Drenaj quvurlari kichik o'lchamlarining diametri 25–100 mm (25, 40, 50, 75 va 100 mm) gacha uzunligi 333 mm qilib chiqariladi. Katta o'lchamli quvurlar diametri 125–250 mm (125, 150, 175, 200 va 250 mm) gacha, uzunligi esa 333–500 mm. Quvur devorlarining qalinligi 8–24 mm gacha. Ular ras-trubli va rastrubsiz, sir surilmagan bo'ladi. Rastrublisi uchun tashqi tomoni sirlangan bo'lishi mumkin. Ular kanalizatsiya quvurlaridan sopolining zichmasligi va suv shimuvchanligining ikki baravar ko'pligi bilan farqlanadi.

Drenaj quvurlarini olishda yopishqoqlik (plastiklik) soni 7–15 gacha bo'lgan yuqori navli plastik va kamplastik qumli «g'isht» tuproqlari ishlatiladi. Quvur loyi ularga shamot (5% – 25% gacha) va quyuvchan qo'shilma – ko'mir qo'shish yo'li bilan tayyorlanadi. Lekin, keramik drenaj quvurlarini qo'shilma qo'shmasdan ham olish mumkin. Quvur diametri katta bo'lgani sari yopishqoqligi katta (plastiklik soni 15) bo'lgan gillar qo'llaniladi. Ular tarkibiga 25% gacha kiritilgan shamot gillarini 500–600°C li haroratda kuydirish yo'li bilan olinadi.

Tarkibida qumi ko'p, lekin qo'shilmalardan xoli bo'lgan kam qovushqoqli gillar diametri 75 mm gacha bo'lgan drenaj quvurlarini yasashda keng ishlatiladi. Asosiy talab: gil tarkibida o'lchami 1,5 mm dan katta bo'lgan ohaktosh bo'lmasligi kerak. Yana bunday gillar quritish jarayonida 8% dan ortiq o'lchamlarini kamaytirmasliklari ham zarur.

Drenaj quvurlarini ishlab chiqarish texnologiyasi oqova quvurlari, cherepitsalar va qurilish g'ishtlari olishga o'xshash bo'ladi. Birinchi masala drenaj quvuri tarkibiga kiruvchi komponentlarni aniqlash:

— loyutproq nordon yoki yarimnordon, past yoki oʻrtacha yopishqoq, quritilishga moyil va havoda qisqarilishi 7–8%;

— yovgʻon qoʻshilma — kvars qumi, suvsizlantirilgan loyutproq va shamot;

— kuyib chiqib ketuvchi komponent — daraxt qipigʻi, yoqilgʻi toshqoli;

— qovushqoqlikni oshiruvchi — yuqoriplastik gil va hokazo.

Massa tarkiblari:

— kichik diametrli quvur uchun 94–95% gil va 5–6% shamot;

— katta diametrli quvur uchun 80–90% gil va 10–20% shamot.

Gil va shamot oʻrtasidagi nisbat oxirgi holatda 75 ga 25% boʻlishi ham mumkin. Ishlatilayotgan shamot loyutproqni 500–600°C li haroratda kuydirish yoʻli bilan tayyorlanadi.

Qoliplanuvchi massa tayyorlash ikki xil usulda boʻladi.

1-usulda bir yoki ikki valli loyqorgich orqali suv yoki bugʻ ishtirokida 17–18% namlikka ega boʻlgan holda tayyorlanadi;

2-usulda shlikerli massa tayyorlash usuli qoʻllanilib, u shlikerni minorali purkagich-quritgichdan oʻtkazish orqali tayyorlanadi.

Massaning bir tarkibliligi va yopishqoqligini oshirish uchun massani, mexanizatsiyalashtirilgan shixta saqlagich yoki minorali siloslarda maʼlum muhit va miqdorda saqlash yaxshi natija beradi.

Diametri kichik drenaj quvuri massasini qoliplash gorizontal vakuumli va vakuumli tasmali bosimlarda, diametri katta quvurlarniki esa tik vakuumli tasmali presslarda amalga oshiriladi (SM-433, SM-683, SM-979 va boshqa bosimlar).

Qoliplashda paket usulidan ham foydalaniladi: bu holda katta diametrli quvur ichida unga nisbatan kichikroq diametrli quvur joylashgan boʻladi va hokazo. Quvurni kesish kesuvchi avtomat orqali, press toʻxtagan holatda bajariladi. Shakllangan quvurlar koʻchirib, qayta taxlovchi avtomat yordamida quritishga yoʻnaltiriladi.

Drenaj quvurlar tunnel yoki kamerali quritgichlarda quritiladi. Quritish vagonetkasiga ichki diametri kichik boʻlgan quvurlar gorizontal holatda, diametri katta quvurlar esa tik holatda joylashtiriladi. Quritgichdagi harorat quvur diametri va gil tabiatiga mos tayyorlanadi. Kichik diametrli quvurlar quritishda harorat 80–90°C ni va issiqlik tarqatuvchining namligi 20–30% boʻlishi kerak.

Katta diametrli quvurlar esa «yumshoq» rejimda 40–55°C li harorat va 80–90% namlik issiq gazlar yordamida quritiladi. Quritish vaqti ham gil tabiati va quvur diametriga bogʻliq ravishda 10–58 soatgacha davom etishi mumkin.

Drenaj quvurlarini kuydirish 950–1050°C li haroratda halqali yoki tunnel pechlarida roʻy beradi. Tunnel pechlarida kuydirish vaqti 24 soat

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

Drenajbop sopol quvurlar plastifikator qo'shilmalar qo'shilgan mayin loyni maxsus qoliplarda qoliplab va tik holda ochiq o't ta'sirida pishirib tayyorlanadi. Drenajbop quvurlar bir tomoni kengroq va uzunligi bo'yicha bir xil diametrli 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'ladi. Drenaj quvurlarining muzlashga chidamlilik markasi 15 sikldan kam bo'lmasligi kerak.

3.5. QUVURLARNING XOSSALARI VA ISHLATILISHI

Oqova quvurlari o'lchami 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'lgani tufayli tajovuzkor suv va «adashgan» elektr toki ta'siriga o'ta chidamli bo'ladi. Tekstura nuqtayi nazaridan olganda oqova quvurlari qurilish keramikasining dag'al toshsimon buyumlari guruhiga kiradi. Quvurlarning suv yutuvchanligi 9% dan oshmasligi va kislota turg'unligi 92% dan kam bo'lmasligi 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 kislota va ishqorli suyuq chiqindilarini tashishda ishlatilganligi tufayli 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 suyultirilmagan sulfat kislotasiga chidamliligi 85% dan kam bo'lmasligi zarur. Rossiyaning «Shchyokino» korxonasi quvurlarining bu ko'rsatkichi 96% atrofida, suv yutuvchanligi esa 6,5% atrofida (31-jadval).

31-jadval

Tanasining zichligi uning qaynatishsiz suv yutuvchanligi orqali xarakterlanadi

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

Qaynatilgan holatda oqova quvurlarining suv yutuvchanligi yuqori bo'ladi. Ularning gidravlik bosimga chidamliligi 2 ati dan kam bo'lmasligi belgilangan bo'lsa-da, amaliyotda 12 ati ga yaqin bosimga chidash beradi.

Oqova quvurlarini sinishiga 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'lchamlari va og'irliklari

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

Oqova quvurlari odatda, 1—0,8 m qilib chiqariladi. Bu raqam 1,2 m gacha uzaytirilishi mumkin. Diametri 300 mm gacha bo'lgan quvurlar uchun ras-trub 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'lchamliliklardagi egilgan quvurlar, bir diametrdan boshqa diametrga o'tishni ta'minlovchi quvurlar, probka va muftalar ham sanoat miqyosida ko'plab ishlab chiqariladi.

Drenaj quvurlarining ichki tomoni silindr shakli, silliq, sirlanmagan va rastrubsiz bo'ladi. 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 yasaladi. Quvur sopolagi g'ovakli bo'lib, suv yutuvchanligi 18% dan oshmaydi. Ularning siqilishga chidamliligi 35—50 MPa, egilishga chidamliligi 17,5—25 MPa atrofida. Ba'zi adabiyotlarda oxirgi raqam 45 MPa gacha borishi qayd etilgan.

Sovuqqa bardoshlik 15 sikldan kam bo'lmasligi, tajovuzkor yer osti suvlariga chidamlilik yuqori bo'lishi talab qilinadi. Sopolakning kislotaga chidamliligi 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, rastrubsiz bir-biriga yetkazilgan holda ulanadi. Bir so'z bilan aytganda, drenaj quvurlar meliorativ xizmat doirasida suv yig'ish va tarqatish tizimlarining asosiy elementlari bo'lib, ular gruntli suvlar yig'ilishi va oshib ketishining oldini oladi.

Oqova quvurlar xo'jalik va sanoat oqova tarmoqlarida suv va ishlab chiqarishning tarkibida ishqor, kislota hamda kimyoviy tuzlar bo'lgan suyuq chiqindilarini oqizib yuborish uchun xizmat qiladi. Oqova quvurlarning muhitga chidamliligi metall, asbosement, 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 chiqindilarini tashishda ishlatiladi.

Drenajbop sopol — quvurlar plastifikator qo'shilmalar qo'shilgan mayin loyni maxsus qoliplarda qoliplab va tik holda ochiq o't ta'sirida pishirib tayyorlanadi.

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

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

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 quvurlarning muhitga chidamliligi qanaqa?
2. Drenaj quvurlari qayerlarda ishlatiladi?
3. Qaynatilgan holatda oqova quvurlarining suv yutuvchanligi qanaqa bo'ladi?
4. Oqova quvurlari o'lchamlarini ayting.
5. Drenaj quvurlari ishlab chiqarish texnologiyasi qanaqa?
6. Drenaj quvurlari kichik o'lchamlarining diametrini ayting.
7. Chinni sopol buyumlardan qanday asosiy xususiyatlari bilan ajralib turadi?
8. O'zbekistonda chinni sanoati qanday rivojlangan?
9. Chinni mahsulotlarini ishlab chiqarishga respublika olimlari va muhandislari qanday hissa qo'shganlar?

IV BOB. KISLOTAGA CHIDAMLI KERAMIK MATERIALLAR

Kislota chidamli keramik materiallar kimyo sanoati konstruksiyalari (pollar, quvurlar, gaz yo'llari, apparat g'iloflari) uchun ishlatiladi. Kislota chidamli keramika korroziyalaydigan suyuq muhitga uzoq chidashi mumkin. Bunday materiallarning o'ziga xos xususiyati shundaki, ularning g'ovakliligi siyrak va shunga binoan 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 muhitda bo'ladigan maxsus buyumlar kiradi. Masalan, quvurlar, zararli suyuqliklar saqlanadigan idishlar, shamollatish asboblari, kislota chidamli g'isht shular jumlasidandir. Bunday buyumlar tarkibida zararli aralashmalar va eruvchan tuzlar bo'lmasligi kerak. Kislotalarga chidamli taxtachalar «K» deb belgilanadi.

O'zbekiston Respublikasi xalq xo'jaligining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida 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 bormoqdalar.

4.1. KISLOTABARDOSH MATERIALLAR VA BUYUMLAR

Kislatabardosh buyumlar kimyo korxonalarida minora va rezervuarlarni qoplash, qimmatbaho legirlangan qotishmalar va h.k. o'rnini almashtiruvchisi sifatida tajovuzkor muhitlar 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 sopolakdan iborat bo'lib, suv yutish xususiyati 0,1—9,5%, kislatabardoshligi 95—99,5%, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 25—500, egishdagi 10—50 va tortishdagi mustahkamligi 5—30 MPa, sovuqbardoshligi 25 sikldan kam bo'lmasligi lozim.

Kislatabardosh keramika tayyorlash uchun qayishqoq, qiyin eruvchan

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

Massa qayishqoq yoki yarimquruq 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 quvurli hamda vakuumsiz presslar hamda yechiluvchi gips qoliplardan foydalaniladi.

Yarimquruq usulda g'isht, taxtachalar, mayda va yirik detallar ishlab chiqariladi. Bunda richagli, friksion, gidravlik va tirsakrichagli presslar qo'llaniladi, shuningdek, buyumlar vibratsion maydonchalar ustida hamda pnevmatik shibbalash usullarida ham tayyorlanishi mumkin. Murakkab shaklli buyumlarni tayyorlash uchun gips qoliplarga quyish usuli qo'llaniladi. Kislota-bardosh anjomlar qurilish keramikasi buyumlarini quritilishi kabi quritiladi.

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

Zaruriy hollarda anjomlar ishqoriy yer shaffof sirlari bilan quyish, botirib olish va purkash usullari orqali sirlanadi. Kislota-bardosh buyumlarni kuydirish tunnelli, gazokamerali 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 haroratda 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'tishidan keyin sovitish tezligi, sopolakdagi qoldiq kuchlanishlar kamayishi uchun 1 soatda 10°C gacha bo'lgan tezlikkacha kamaytiradi. So'nggi bosqich 1 soatda 30°C gacha bo'lgan tezlikda olib boriladi. Kuydirishdan so'ng buyumlar saralanadi va ko'proq murtlari qirindili 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 bular uning texnik bahosi — mustahkamligi, zichligi, suvbardoshligini va h.k. belgilaydi.

Har xil sharoitda yongan yer osti ko'mir qoldiqlari 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 raqamlari (haroratning ko'tarilish tezligi, kuydirish harorati va boshqalar) birinchi navbatda keramik massasi va unga kirgan gilluproqning tarkibiga bog'liq. Quyida shu maqsadlarda MDH davlatlarida ko'p ishlatiladigan 5 ta gilning 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 Shveytsariya	850	1280
3	Gubinsk (ko'piruvchan)	850	1150
4	Latnensk	800	1350
5	Lyubitinsk (yarim suxar)	800	1400

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

Qurish davrigacha bo'lgan harorat rejimli 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 jadal ravishda yo'qotilishi sodir bo'ladi, bu xom buyumning yorilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ushbu davrda harorat sekinlik 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 sekinlik bilan amalga oshiriladi, chunki 800–900°C oraliqlarda 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 sekinlik bilan ko'tariladi. Bu davrda haroratning tez ko'tarilishi xavf tug'dirmaydi.

Pishirish davrida kuydirishning yo'l 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 tutib turishning vaqti buyumning o'lchamiga, sopolakning talab etiluvchi suv yutish xususiyatiga bog'liq bo'lib, tajribalar asosida aniqlanadi.

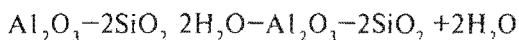
Buyumlarni sovitish keramika texnologiyasida muhimligi kam bo'lmagan jarayonlardan biridir. U haroratni sekinlik bilan (taxminan soatiga 30°C dan) 500°C gacha tushirilishi bilan belgilanadi. Bu buyumlarda ichki kuchlanishlarning hosil bo'lishi va ularning yorilishini istisno etadi, 650–500°C haroratlar oralig'ida tez sovitish holatiga keramik masalarning tarkibiy qismini tashkil qiluvchi kremnezyomning modifikatsion o'zgarishlari (tabiiy kremnezyom 573°C qizdirilganda *b*-shaklidan *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 kristall 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 degidratatsiya jarayoni metokaolinit hosil bo'lishi bilan o'tadi:



Kuydirishdan keyin massa zichlashadi, oson eruvchi birikmalar qiyin eruvchi zarrachalar oraliqlaridagi bo'shliqlarni to'ldiradi va bu keyinchalik zichlashish-pishish 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, sulfitlar va sulfatlar, 700–900°C haroratda esa karbonatlar dissotsiatsiyasi sodir bo'ladi. Organik aralashmalarining yonishi va (SO_2 va h.k.) uchuvchi gazlar ajraluvchi minerallar dissotsiatsiyasi jarayoni sopolak pishishining boshlanishigacha, uning buzilish va qaynashsimon nuqsonlari bo'lmazligi 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 eritmadan yangi, termodinamik barqaror kristall fazalar ajralishi bilan minerallarning erishi sodir bo'ladigan eritma vujudga keladi (A.I.Avgustinik bo'yicha).

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

Odatdagi tuproqlarda kuydirish paytida (1050°C va bundan yuqori) amorf kremnezyom 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 nefelinli sienit va dala shpatlari tarkibli qo'shimchalarning qo'shilishi shisha fazasi hosil bo'lish darajasini oshiradi, qaysiki ushbu fazada kristobalit erib ketadi.

Mullit kristallarining hosil bo'lish jarayonida pech ichidagi muhit 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 termodinamik sharoitlarni belgilab beruvchi parametrlar, ya'ni harorat, gaz muhiti, aerodinamik rejim va massa tarkibiga qarab murakkab tarzda fizik-kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Ularga suvsizlanish, massa komponentlarning parchalanishi, organik birikmalarning ajralib kuyishi, massa komponentlarining o'zaro reaksiyaga kirishi natijasida yangi kristall fazalarning hosil bo'lishi, oson suyuqlanuvchan evtektikalarning suyuqlash natijasida suyuq fazaning vujudga kelishi hamda polimorf o'zgarishlar va boshqalar kiradi.

Massa minerallarni qizdirish davrida o'zgarish jarayoni 3 ta bosqichda ro'y beradi:

1. Mineralning parchalanishi;
2. Polimorf o'zgarishlar;
3. Yangi mineral va birikmalarning hosil bo'lishi.

Kaolinit va boshqa tuproq minerallarni qizdirish davrida murakkab o'zgarishlarni boshdan kechirib, bu o'zgarishlar termogrammada termik effektlar bilan ifodalanadi.

Buyumlar tarkibidagi erkin holdagi suv 80–160°C atrofida chiqib ketadi, bunda qizdirish tezligi oshirilsa buyumlarda darz va yoriqlar vujudga kelishi mumkin. Kimyoviy boshlangan suvning yo'qolishi 450–850°C ga to'g'ri kelib, aniq harorat tuproq mineralining tabiatiga, strukturasi va qizdirish tezligiga bog'liq bo'ladi. Erkin va bog'langan holdagi suvning yo'qolishi endotermik effekt bilan bog'liq holda kechadi.

4.4. KERAMIK BUYUMLARNI KUYDIRISH NUQSONLARI

Kuydirish qusurlari buyumdagi qaytarib bo'lmaz nuqsonlardir. Ularni bartaraf etib bo'lmaydi. Shuning uchun ko'pchilik hollarda kuydirish nuqsonlari tayyor mahsulotning sifatini, uning navlanishi va yaroqsizligini aniqlaydi.

Yuqori namlikdagi buyumlarni quritish davomiyligi va qizdirishning noto'g'ri rejimi yirik yoriqlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Tez sovutishda kuydirilgan buyumlarda mayda yoriqlar yuzaga kelishi mumkin.

Tutuntortqichlar tortishining yetarli bo'lmazligi oqibatida pechning qizdirish zonasida buyumlarning bug'lanib qolishi (zaparka) buyum yuzasida oq dog'lar paydo bo'lishi mumkin, bunda buyumga urib ko'rilganda jarangsiz tovush beradi. Bunday holatda pechning aerodinamik rejimini to'g'rilash zarur.

Buyumlarni halqasimon pechlarda kuydirishda o'tkazilgan buyumlarining yuqori qatorlarida chala pishish, pech kengligi bo'yicha kuydirishning notekisligi, pastki qatorlarning chala pishishi, o'tkazilgan buyumlarning markaziy qismida o'ta kuyib ketish (erib qolish), jarangsiz tovush, buyumlar mustahkamligining pasayishi kabi nuqsonlar bo'lishi mumkin.

Bu yondirish naychalari orqali pech ichiga sovuq havoning so'rilishi, yuqori qatorlarda o'tkazilishning o'ta zichligi va pastki qatorlarning siy-

rakligi, kanal yonbosh devorlarining kamroq isishi, pishish zonasida klapanlar tutun konuslari orqali gaz soʻrilishi, oʻtkazilgan buyumlarning bandligi boʻyicha markaziy qismida havoning yetishmasligi hamda qizdirish zonasida xom buyumning bugʻlanib qolish (zaparka) bilan bogʻliqdir.

Tayanch soʻz va iboralar

Olovbardosh buyum — keramika texnologiyasi boʻyicha ishlab chiqarilgan va olovbardoshligi 1580°C dan kam boʻlmagan keramika buyumi.

Qizdirishdagi yoʻqotishlar — bugʻlanish, yonish xususiyatiga ega moddalar va hokazo — mexanik bogʻlangan suv, kristallizatsion suv, organik moddalar.

Keramika va olovbardosh materiallar tasnifi — keramika buyumlari va materiallarining tatbiq etilishi, xossalari, ishlatilayotgan xomashyo turi yoki pishgan mahsulotning fazaviy tarkibiga koʻra turlanishi.

Keramika va olovbardosh materiallar ishlab chiqarishning umumiy texnologik tizimi — xomashyo (shamot, kaolin, kvars, kvars qumi, magnezit, dolomit va boshqalar) ni maydalash, xomashyoni fraksiyalarga ajratish, xomashyoni tortish, xomashyoni aralashtrish, aralashmaga shakl berish, qoliplangan buyumni quritish, kiritilgan buyumni kuydirish, kuydirilgan buyumni sortlash, qadoqlash, mahsulotni tayyor buyumlar omboriga joylash.

Drenaj uchun ishlatiladigan keramika buyumi — keramika massalari asosida yuqori harorat berish yoʻli bilan olingan va metall quvurlarning oʻrnini bosuvchi mahsulot.

Tashqi yuza keramikasi — tashqi pardoqlash uchun ishlatiladigan yuzali tosh, gʻisht va koshinlar.

Ichki pardoqlash keramikasi — ichki pardoqlash uchun ishlatiladigan koshinlar, kafel va boshqa buyumlar.

Effektiv gʻovak keramika — keramzit, agloporit, graviy kabi gʻovak keramika materiallari.

Sinov savollari

1. Kislatabardosh materiallar va buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi qanday jarayonlardan iborat?
2. Kislatabardosh materiallar qanday usulda tayyorlanadi?
3. Qurilish, maishiy-xoʻjalik va texnika buyumiga tushuncha bering.
4. Keramika sanoatida qanday mahsulotlar chiqariladi?
5. Keramika mahsulotlari qanday tasniflanadi?
6. Keramik buyumlar ishlab chiqarishning eng sodda va shartli texnologik tizimini chizib bering.
7. Keramika buyumlarini kuydirishda qanday nuqsonlar mavjud?
8. Keramika ishlab chiqarish texnologiyasida kuydirish qanday bosqich hisoblanadi?
9. Kuydirishning harorat rejimi shartli ravishda qanday davrlarga boʻlinadi?

UCHINCHI QISM

OLOVBARDOSH MATERIALLAR

*(alumosilikatli, dinasli, magnezitli, 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 ma'lum o'lchamdagi — cho'ziq uch qirrali uchli prizma pirooskop, kuydirishdagi harorat ostida o'z og'irligi ta'sirida, keramik taglikka 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 mavjud. Masalan, kremnezyomli, alumosilikatli, magnezialli, xromitli, sirkoniyli, uglerodli, oksidli va boshqa turlari.

Loy qorishmasi 100–110°C ga isitilganda undagi erkin, kimyoviy birikmalar, suvlar bug'lana boshlaydi. Harorat 450–650°C ga ko'tarilganda kimyoviy birikkan gidrat suvlar yo'qoladi va suvli kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) suvsiz holatga o'ta boshlaydi. 650–800°C da kaolinit parchalanib giltuproq (Al_2O_3) va kremniyga (SiO_2) ajraladi.

Kaltsiy va magniy karbonatlarining dissotsiatsiyanishi (ya'ni, parchalanishi) va organik birikmalarining kuyib yo'q bo'lishi 960°C haroratda

ro'y beradi. Loyini 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 loydagi ko'pgina moddalar parchalanadi, undagi gaz va suvlar yo'qoladi. Sopol buyumni pishirish jarayonida haroratning yanada ko'tarilishi uning zichligini, mustahkamligini oshiradi, bu esa undagi oson eruvchan va organik moddalarning erishi hisobiga hosil bo'lgan **toshsimon klinkerni** hosil qiladi.

Tuproq deganda, tuproq hosil qiluvchi minerallar (gidroalumosilikatlar) va suv bilan aralashtirilganda qayishqoq egiluvchan xamirsimon loy hosil qiluvchi boshqa minerallar aralashmalari va quritilgan holatda ma'lum 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 toshsimon sopolakka aylanishi **pishish** (qizib birikish) deb ataladi.

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

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

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

O'rtacha 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'rtacha haroratda (1100–1300°C gacha) hamda yuqori haroratda (1300°C dan yuqori) pishuvchi tuproqlarga ajratiladi.

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

1.2. OLOVBARDOSH MATERIALLAR TASNIFI

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

Olovbardosh materiallardan: toza kaolinli loydan olinadigan shamotli material, kremnezyom asosida olinadigan dinasli materiallar eng ko'p tarqalgan, olovbardoshligi juda yuqori bo'lgan materiallar uchun aluminiiy oksidlari (korundli o'tga chidamli), magniiy va sirkoniiy 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 chinii ishlab chiqarish texnologiyasi.

4. Funksional keramika — rezistor lyuminofoor va boshqalar ishlab chiqarish texnologiyasi.

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

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

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

1. Kremnezyomli buyumlar — dinasli olovbardosh buyumlar va kvarts shishasi asosida olingan buyumlar.

2. Alumosilikatli buyumlar — yarim nordon g'isht, shamot g'ishti va yuqori glinozyomli buyumlar.

3. Magnezialli buyumlar — magnezialli o'tga chidamli buyumlar va magnezialli ohakli (dolomitli) buyumlar.

4. Magnezial-shpinelli buyumlar — magnezit-xromitli o'tga chidamli buyumlar, shpinelli buyumlar.

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

6. Uglerodli buyumlar.

7. Karbid kremniyli buyumlar.

8. Sirkonli buyumlar — baddeleyitli va sirkonli olovbardosh buyumlar.

9. Oksidli buyumlar — berilliyli, magniiyli, kalsiiyli 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. Fasonli murakkab shaklli buyumlar.
3. Yirik blokli buyumlar.
4. Shakllantirilmagan materiallar—kukunlar, massalar, beton aralashmalari va boshqalar.

Olovbardoshlik xossalariga ko'ra barcha materiallar 3 guruhga ajraladi:

1. Olovbardoshligi $1580-1770^{\circ}\text{C}$ bo'lgan o'tga chidamli buyumlar.
2. Olovbardoshligi $1770-2000^{\circ}\text{C}$ bo'lgan yuqori o'tga chidamli buyumlar.
3. Olovbardoshligi 2000°C dan yuqori bo'lgan o'ta 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.
1. Oddiy olovbardosh buyumlar — g'ovakligi 20–30% atrofida bo'ladi;
2. Yengil vaznli 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'n turga ajratiladi:

1. Qum tuproqli.
2. Alumosilikatli.
3. Magnezialli.
4. Magnezial shpinelli.
5. Xromli.
6. Sirkonli.
7. Uglerodli.
8. Karbid kremniyli.
9. Oksidli.
10. Kislorodsiz modda.

1.3. OLOVBARDOSH MAHSULOTLAR TAYYORLASH

Olovbardosh mahsulotlar tayyorlash usuliga ko'ra, shliker yoki eritmadan quyilgan, plastik formovka qilingan, yarimquruq presslangan, plastikmas kukunsimon massadan jipslashtirilgan.

Tog' jinsi va quyma bloklardan arralab yasalgan turlarga, termik ishlov berilishi jihatdan: kuydirilmagan (shamot g'isht) va eritib quyilgan (kvar-sli blok) mahsulotlarga, sindirib ko'rganda yuzasining tuzilishiga qarab, mayda tolali va yirik tolali tuzilishdagi buyumlarga ajratiladi. Quyish jarayonida mayda zarralarning bir-biriga yopishish darajasiga qarab, mahsulot

(g'isht) ning tanasi toshqotgan yoki g'ovakli bo'lishi mumkin. Tanasi toshqotgan g'isht mustahkam, sindirilgan yuzasi yaltiroq chig'anoqsimon bo'ladi, ochiq va tutashgan g'ovakli bo'lmaydi. Tanasi g'ovakli g'isht yaltiramaydi, yuzasi xira, bo'zrang va birmuncha g'ovak bo'ladi.

Olovbardosh va yuzali g'ishtlarning olinishida asosan, tarkibida aluminiy oksidi ko'p bo'lgan va kimyoviy formulasi gidroalumosilikatga to'g'ri kelgan oq kaolin tuprog'i hamda tog' jinslarining barcha turi qo'llaniladi. Masalan, shamot g'isht nomli o'tga chidamli materialning olinishida ishlatiladigan tuproqning haroratga chidamliligi 1580°C , undagi aluminiy (III)-oksidining miqdori esa 28% dan kam bo'lmasiligi kerak.

Olovbardosh materiallar asosan, yuqori harorat ta'sirida erimasligi bilan ifodalanadi. Bundan tashqari, o'tga chidamli ashyolar yuqori haroratda kuch ta'siriga chidamli bo'lishi bilan birga deformatsiyalanmasligi ham kerak.

Shakli va o'lchamiga ko'ra «to'g'ri» va «qiyiq» normal g'ishtlar hamda oddiy murakkab, o'ta murakkab va yirik blok-shakldor buyumlarga, haroratga chidamliligi jihatidan to'rt guruhga bo'linadi:

1. Qiyin eruvchan (erish harorati $1380-1580^{\circ}\text{C}$).
2. O'tga chidamli (erish harorati $1580-1770^{\circ}\text{C}$).
3. Yuqori haroratga chidamli (erish harorati $1770-2000^{\circ}\text{C}$).
4. Juda yuksak haroratga chidamli (2000°C dan yuqori bo'lgan).

Yuksak haroratga bardosh bera oladigan mahsulotlar va materiallarning turi juda ko'p. Shunday material olinadigan xomashyoning xili yanada ko'prokdir.

Sanoat qurilishida ishlatiladigan olovbardosh materiallar xomashyoning fizik va kimyoviy tabiatiga, kimyoviy-mineralogik tarkibiga hamda tayyorlash texnologiyasiga qarab asosan, sakkiz guruhga ajratiladi:

- 1) kremnezyomli;
- 2) alumosilikatli;
- 3) magnezitli;
- 4) xromitli;
- 5) sirkoniyli;
- 6) uglerodli;
- 7) oksidli;
- 8) kislorodsiz moddadan iborat materialdir.

Har guruh kompozitsiya tashkil etuvchi asosiy materialning o'zaro nisbatiga qarab tiplarga ajratiladi.

- 1-guruhga dinasli va kvarsli tiplar,
- 2-guruhga shamotli, yuqori glinozyomli va yarim nordon tiplar,
- 3-guruhga magnezitli, forsteritli va shpinelli tiplar,

- 4-guruhga xromitli, xrommagnezitli va magnezitli tiplar,
- 5-guruhga sirkoniyli va sirkonli tiplar,
- 6-guruhga koksli va grafitli tiplar,
- 7-guruhga oksidli,
- 8-guruhga karborundli va boshqa tiplar kiradi.

Mahsulotlar tayyorlash usuli, shakli va o'lchami, ko'rinishi, yuksak harorat hamda kislota ta'miriga chidamliligi va boshqa xususiyatlariga qarab guruh va turlarga ajratiladi.

Tuproqlarning pishish darajasi miqdoriy jihatdan haroratga oid pishish oralig'i hamda pishib chiqish holati oralig'ini tavsiflaydi. Haroratga oid pishish oralig'i deb, o'ta pishib ketish alomatlari kuzatilishi harorati (erib suyuqlanish yoki ko'pchish) bilan kuydirilayotgan tuproqning jadal ravishda zichlashuvi boshlangan pishish boshlanishi harorati orasidagi farqqa aytiladi.

O'ta pishib ketish alomatlari kuzatilgan harorat bilan materialning suv yutish xususiyati 5% ga teng bo'lganidagi haroratlar (bu miqdordan past-da pishganlik holati yotadi) farqi pishganlik holati oralig'i deb ataladi.

Pishish oralig'i — eng muhim texnologik ko'rsatkich bo'lib, u buyumlarni kuydirilishining oxirgi pallasi rejimini aniqlaydi, qaysiki bunda kuydirilgan buyum konditsion xususiyatga ega bo'ladi. Oson eruvchi tuproqlarning eng past pishish oralig'i: 50–100°C. eng yuqorisi esa 400°C gacha, bulardan ikkinchisi olovbardosh tuproqlarga xosdir.

1.4. OLOVBARDOSH MATERIALLARNING ISHLATILISH SOHASI

Olovbardosh buyumlar ishlab chiqarishda granulometrik tarkibni ham hisobga olish zarur. Shunday qilinganda zich va mustahkam olovbardosh buyumi olinadi.

Keramika va olovbardosh materiallar ishlab chiqarishda avvalo xom mahsulot quritiladi. Hozirgi paytda mahsulotlarni quritish jarayoni zamonaviy, qo'l kuchi va qo'l mehnatidan xoli bo'lgan kamera, konveyer yoki tunnel quritgichlarda 360–390°C issiqlik yordamida olib boriladi. Quritish vaqti ham texnika taraqqiyoti zaminida borgan sari qisqarmoqda.

Olovbardosh buyumlar ishlab chiqarishning tipik sxemasi xomashyo (o'tga chidamli tuproq, kaolin, magnezit, kvarsit va boshqa) larga oldindan ishlov berish, pishgan yarimfabrikat olish uchun ularni (kvarsitlardan tashqari) kuydirish, maydalash, bog'lovchi komponent (shamotli olovbardosh buyumda tuproqlar, dinasli olovbardosh buyumda ohakli suv va

boshqa) larni qo'shish, ularni aralashtirish, og'irligi 3—25 kg li buyumlar olish uchun shakllash (presslar yordamida yoki boshqa usullarda), qoliplardan chiqarilgan buyumlarni tunnel yoki boshqa pechlar yordamida 1300—1750°C li haroratda kuydirish.

Kuydirilmasdan ishlab chiqariladigan olovbardosh buyumlar ham mavjud. Ular ko'pincha yirik blokli ko'rinishda bo'ladi. Yana eritib olinadigan olovbardosh buyumlar ham bor. Shakllantirilmaydigan olovbardosh materiallar ishlab chiqarilishida jarayon ularni maydalash va komponentlarni aralashtirish bilan tugaydi.

Olovbardoshli g'ishtlar asosan, qora metallurgiya sanoatida cho'yan va po'lat eritiladigan domna, marten, kislorodli konvertor va elektr pechlarning ichki devorlariga ishlatiladi. Shuningdek, po'lat quyish qurilmalarning cho'mich, stakan, probka va vtulkalari kabi qismlari ham shunday materiallardan yasaladi.

Sanoatdagi pechlarning yoki qo'ralarning poydevori va devorlariga ham shamot, mullit-korund, korund kabi materiallar ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda metall eritish kombinatlari prokat sexlarning ulkan isituvchi pechlarida korund va mullit kabi materiallarni qo'llash katta iqtisodiy samara bermoqda.

Dinas g'ishtlar issiqlik ta'sirida 15% kengayadi. Shunga ko'ra ular hamma vaqt yuqori harorat ta'sirida bo'ladigan inshootlarning gumbaziga, havo isitgichlarning issiqlik tarqatuvchi qismlariga ishlatiladi. Pechlarning tez yemiriladigan qismlari, po'lat quyish stakanlari magnezitli g'ishtlardan teriladi.

Rangli metallurgiya sanoatida o'tga chidamli materiallar qora metallurgiyadagiga nisbatan kamroq ishlatiladi. Jumladan, mis eritiladigan konvertor pech devori magnezitli g'ishtdan teriladi va shlaklar ta'siriga chidamliligini oshirish maqsadida yuzaga yupqa qatlam magnetitli material qoplanadi. Yoqilg'ida ishlaydigan qo'ralar, shu jumladan, aluminiy eritiladigan pechlar, shuningdek, platina, titan, palladiy, ruteniy kabi metallar eritiladigan tigellar uchun sironli g'ishtlardan foydalaniladi.

Yuqorida aytib o'tilgan mahsulotlarning o'ndan bir qismi sanoat qurilishlarida ishlatiladi. Masalan, g'isht pishiriladigan pechlar, ya'ni davriy va uzluksiz ishlaydigan xumdonlar asosan, shamot va dinas g'ishtlardan quriladi.

Binolarning ichki va tashqi bezaklarini tayyorlash vaqtida ishlatiladigan qoliplar, tombop cherepitsalar, keramik koshinlar, kanalizatsiya uchun ishlatiladigan quvurlar, sanitar-texnik buyumlari, qolaversa, o'tga chidamli materiallarning o'zlari ana shunday pechlarda pishiriladi. Gips qaynatiladigan qozon, portlandsement tayyorlanadigan aylanma pech, ohaktosh

kuydiriladigan shaxta, shisha pishiriladigan vannalarning yuqori harorat ta'siriga uchraydigan qismlari shamotli materiallardan yasaladi.

Energetika va transport mashinasozligi korxonalarida, traktorsozlik va qishloq xo'jaligi mashinasozligi zavodlarida, oziq-ovqat, kimyo sanoatlari korxonalarida, temir yo'l va boshqa sohalarda ham o'tga chidamli materiallar tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Ulardan siklon, radiator, quvur, issiqlik izolatsiyasi va vakuumga turg'un detallar tayyorlashda foydalanilmoqda.

Masalan, sirkoniyli oksid reaktiv dvigatellarda korroziya va eroziya-dan saqlovchi qatlam sifatida qo'llanilmoqda. Atom reaktori qurishda ham ular ishlatila boshlandi.

Berilliy oksididan yasalgan konstruktiv elementlar yadro energetikasida reaktorlarning sekinlatgichlari va qaytargichlari vazifasini bajarmoqda. Magniy oksidi haroratining keskin o'zgarishiga bardosh beradi. Shuning uchun reaktiv dvigatellarning ayrim detallari, raketalarning konussimon tumshuq qismi shunday metallardan tayyorlanadi.

Elektronika sohasida ham bunday materiallardan keng foydalanilmoqda. Mamlakatimizda qora metall prokati va sement ishlab chiqarish kelgusida ko'paytiriladi. Shuningdek, shisha, keramika buyumlari, rangli metallurgiya mahsulotlari hissasi ham ortadi. Bu esa o'tga chidamli materiallarni yildan-yilga ko'proq ishlab chiqarishni taqozo etadi.

Respublikamizda sanoatning o'tga chidamli materiallari, buyumlar ishlab chiqaradigan tarmog'ini keng rivojlantirish uchun barcha imkoniyatlar mavjud. O'zbekiston Geologiya vazirligi tasarrufidagi Geologiya ilmiy-tadqiqot institutida, O'zbekiston Fanlar akademiyasining Habib Abdullayev nomidagi Geologiya va geofizika institutida, Toshkent kimyo-texnologiya instituti va Geologiya vazirligi «Ximgeonerud» trestida mehnat qilayotgan olimlar va mutaxassislarning fikricha, Angren kaolini mazkur soha uchun noyob xomashyo hisoblanadi.

Respublikamizda sifatli shamot tayyorlash uchun bir qancha tadbirlarni amalga oshirish, chunonchi, mavjud texnologiyani Angren gilmo-yasiga moslab o'zgartirish, zarur qurilmalar o'rnatish, gilmoyani boyitish zarur. Bu sohada ishlaydigan malakali mutaxassislar tayyorlash masalasi allaqachon hal bo'lgan. Toshkent kimyo-texnologiya institutida ko'p yillardan buyon shunday mutaxassislar yetishib chiqmoqda.

Respublikamizda kaolin kabi xomashyoning ko'pligi, yuqori malakali mutahassislar mavjudligi, olimlarning tinimsiz izlanishlari o'ta yuqori haroratga chidamli mahsulot ishlab chiqaruvchi korxonalar qurib, ishga tushirish uchun imkon beradi. Ishonchimiz komilki, yaqin yillarda O'zbekistonda shunday korxonalar yetarlicha qurilib, o'tda yonmaydigan va suvda zanglamaydigan mahsulotlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yiladi.

Tayanch soʻz va iboralar

Sulfit spirtli barda — selluloza ishlab chiqarish chiqindilari.

Shamot — tuproqni kuydirish orqali hosil qilingan keramika material.

Bentonitli tuproqlar — tarkibida montmorillonit minerali koʻp boʻlgan tuproqlar.

Meʼyoridagi qum — donachalar oʻlchami 0,5–0,9 mm boʻlgan qum.

Tekstura — togʻ jinsining tuzilishi boʻlib, uni tashkil etuvchi zarrachalarning yoʻnalishi va fazaviy joylashishini aks ettiradi.

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

Olovbardoshlik — tuproqlarni yuqori harorat taʼsirida erib ketmagan holda qarshilik koʻrsatish xususiyati.

Toshsimon klinker — sopol buyumni pishirish jarayonida haroratning yanada koʻtarilishi uning zichligini, mustahkamligini oshiradi, bu esa undagi oson eruvchan va organik moddalarning erishi hisobiga hosil boʻladi.

Pishish (qizib birikish) — tuproqlarning yuqori harorat taʼsiri ostida suv yutish xususiyati 5% dan kam boʻlgan zich holatdagi toshsimon sopolakka aylanish xususiyati.

Tuproqlarning pishish darajasiga koʻra, ular *kuchli pishuvchi, oʻrtacha pishuvchi va pishmaydigan* turlarga boʻlinadi.

Olov taʼsirida kirishishi — bunda oson eruvchan moddalar erib, buyumdagi boʻshliqlarni toʻlgʻizadi va uni zichlaydi, natijada, buyum hajmi biroz kichrayadi.

Sinov savollari

1. Tuproqlarni yuqori harorat taʼsirida erib ketmagan holda qarshilik koʻrsatish xususiyati nima deb ataladi?

2. Olovbardoshlik koʻrsatkichi boʻlib, ushbu materialdan yasalgan namuna qanday tushuniladi?

3. Olovbardoshlik tuproqning qanday xususiyatiga bogʻliq?

4. Tuproqlarning yuqori harorat taʼsiri ostida suv yutish xususiyati 5% dan kam boʻlgan zich holatdagi toshsimon sopolakka aylanishi nima deb ataladi?

5. Tuproqlarning pishish darajasiga koʻra, ular qanday turlarga boʻlinadi?

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. Vaholanki, ular juda yuqori haroratga ham bardosh beradi.

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

Olovbardosh g'isht o'z navbatida 8 ta katta guruhga bo'linadi. Bular — kremnezyom (dinas va kvars), alumosilikat (yarimnordon, shamot va ko'p glinozyomli), 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 chidamliligi bilan chidamli (1580–1770°) va o'ta chidamli (2000° dan yuqori), shakliga qarab «to'g'ri» va «klinli» g'isht kabi turlarga bo'linadi.

Umuman 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'ISHTLARNING YARATILISHI

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

Granit, ohaktosh, qumtosh o'tga chidamli tabiiy materiallardir. Insoniyat tarixidagi eng uzoq davom etgan tosh davrida inson ana shunday tabiiy materiallardan o'choq va pechkalar qurib turarjoylarni isitishgan va taom tayyorlashgan. Qadim zamonlarda tabiiy toshlardan qurilgan chiroyli oromgoh-qasrlar, obidalar, yodgorliklar va hokazolarning ko'pchiligi zamonamizgacha saqlanib qolgan. Xullas, inson ko'p asrlardan bezaklar, naqshlar solib, tabiatning jozibali obidasi, yodgorligi sifatida avloddan avlodga meros qoldirmoqda.

Qadimdagi Xitoyda o'tga chidamli toshdan keng ko'lamda va turli maqsadlarda foydalanish yaxshi yo'lga qo'yilgan. Masalan, miloddan uch ming yil muqaddam xitoyliklar rudadan ushbu materiallar vositasida qimmatbaho moddalarni simob ishtirokida qotishma holiga keltirib, ajratib olish usulini topganlar va ular yordamida ba'zi yuqumli kasalliklarni davolaganlar.

Hozirgi O'rta Osiyo, Kavkazorti va Eron atroflarida o'rta asrlarda yashagan xalqlar tuproqqa turli qo'shilmalar aralashtirib o'tga chidamli materiallarning eng oddiy turlarini yaratganlar.

Qadimgi kimyogarlar, alximiklar ana shunday materiallardan yasalgan va maxsus sir bilan qoplangan ko'zacha va idishlarda oddiy ma'danlarni qizdirib, ularni kumush va oltinga aylantirishga uringanlar. Ularning simobdan oltin olish borasidagi urinishlari zoe ketgan bo'lsada, o'tkazilgan tajribalar simob kabi moddalarning kimyoviy tarkibi va xossalarini aniqlashga yordam bergan, ruda tarkibidagi oltin va kumushni simob vositasida ajratib olish mumkin ekanligini ko'rsatgan.

O'sha davrlarda g'alaba ramzi hisoblangan va diniy bayramlarda bo'yoq sifatida ishlatilgan, kosmetika va farmatsevtika ehtiyojlari uchun foydalanilgan mashhur qizil bo'yoq ham kinovar mineralidan yoki sun'iy simob sulfiddan ana shunday o'tga chidamli ko'zalarda eritib olingan va saqlangan. XIII asrda Chingizxonning harbiy yurishlari, bosqinchiligi vaqtida bu o'lkalar aholisini qirib tashlanishi oqibatida qadimgi kulol-kimyogarlarning o'tga chidamli mahsulot tayyorlash usullari, uslublari deyarli unutilib ketgan.

Mis bilan kaliy qotishmasidan iborat bronzaning paydo bo'lishi kulolchilik bilan degrezchilik kasbini birlashtirdi. Natijada tabiiy tosh va gilning maxsus turlari asosida sun'iy g'isht, ixcham qo'ralar tayyorlash usuli vujudga keldi.

X-XI asrlarda rudadan temir ajratib olish va temirdan qurol-aslaha tayyorlash keng yo'lga qo'yildi. Bu esa, o'z navbatida, metall ishlab chiqarish sanoatiga asos soldi. Yevropada shu davrda birinchi domna pechlari

qurilib, o'tga chidamli mahsulot tayyorlana boshladi va ularning miqdorini ko'paytirish, sifatini yaxshilash zarurati tug'ildi.

Keyinchalik po'lat ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Shu munosabat bilan cho'yandan po'lat oladigan maxsus qurilmalar — konvertor va marten pechlari quriladi. Bu esa, o'z navbatida, o'tga chidamli mahsulotlarning yangidan-yangi turlarini paydo bo'lishiga olib keldi va uning issiqqa chidamliligini oshirish ustida olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlarini jadallashtirishni taqozo qildi.

XX asrning elliginchi yillaridan boshlab og'ir sanoatning barcha sohalari, shu jumladan, o'tga chidamli mahsulot ishlab chiqarish tarmog'ini yuksak sur'atlar bilan rivojlantirish choralari ko'rildi. Sanoatni xomashyo bilan ta'minlash uchun birinchi navbatda kon qidiruv ishlariga katta e'tibor berildi. Shu maqsadda geolog-mutaxassislardan katta-katta qidiruv guruhlari tashkil etilib, Ural, Kavkaz, Ukraina, Qozog'iston, O'rta Osiyo va boshqa o'lkalarga yuborildi. Respublikamizning ko'pgina rayonlarida har xil foydali qazilmalar, jumladan, kaolin, magnezit, dolomit, kvars, alunit, boksit, xromit, talk konlari topildi. Shuni aytish lozimki, O'zbekistonda olib borilgan geologik-qidiruv ishlari natijasida boshqa konlar qatori Angrenda kaolin zaxirasi borligi aniqlandi.

Sanoatning o'tga chidamli mahsulot ishlab chiqaradigan tarmog'ini kengaytirish, topilgan turli xil xomashyoni chuqur fizik va kimyoviy analiz qilish, tayyor mahsulotning turini kengaytirish va sifatini yaxshilash, tuzilishi va xususiyatlarini keng o'rganib tasniflashga o'zbek olimlari ham katta hissa qo'shmoqda.

Respublikamiz, shu jumladan, Toshkent olimlari ham bu sohada muhim izlanishlar olib borishmoqda. Masalan, Toshkent kimyo-texnologiya institutining kimyo-texnologiya fakultetidagi olimlar O'zbekistonning Angren kaolini va Turkmanistonning Badxiz aluniti asosida o'tga chidamli shamot g'ishti tayyorlash yo'lini axtarmoqdalar.

Toshkent temir yo'llari instituti olimlari har xil qo'shimchalardan o'tga chidamli mahsulot olish uchun eng maqbul kompozitsiya tanlash, tayyor buyumning xususiyatlarini o'rganish yuzasidan tadqiqotlar olib bormoqdalar.

2.2. OLOVBARDOSH ALUMOSILIKAT G'ISHTLARNING XOSSALARI

Olovbardosh dastlabki sun'iy mahsulot $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ sistemasi asosida olingan alumosilikatli va SiO_2 muvozanat diagrammasi asosida hosil qilinadigan kremnezyomli g'ishtdan iborat bo'lgan.

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

Tarkibidagi aluminiy oksidi ko'p bo'lgan kuydirilmagan gilga kuydirilgan kaolin yoki shamot aralashtirib, qorilgan loydan quyilgan g'ishtni maxsus pechda 1350–1500°C haroratda pishirish yo'li bilan yarim nor-don, shamotli va yuksak glinezyomli 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, kislotada erimaydi bir necha yilgacha xususiyatlarini yo'qotmaydi.

Olovbardosh alumosilikat g'ishtlarning xossalari massa tarkibiga kiruvchi aluminiy (III)-oksidining miqdoriga bog'liq. Tarkibidagi oksid miqdori ortgan sari g'ishtning ko'rsatkichlari ham ortishi ko'rinib turibdi.

34-jadval

Alumosilikat g'ishtlarning ko'rsatkichlari

G'ishtning turi	Al_2O_3 miqdori, %	Pishirish harorati, °C	Issiqqa chidamliligi, °C	Qo'shilgan eritgich miqdori, %	Deformatsiyalanish harorati, °C
Shamot kaolinli	40–44	1450–1500	1750–1770	1,5–3	1500
Shamot soztuproqli	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 magnezit, dolomit, forsterit, shpinel, xromit va sun'iy birikmalar asosida tayyorlangan materiallar yuqori harorat ta'siriga chidamliligi jihatdan boshqalardan ajralib turadi. Forsteritli g'ishtning 1750°C dan yuqori haroratdagina erishi va bir kvadrat santimetr yuzasining 500 kg gacha kuch ta'sirida siqilishga bardosh bera olishi uning yuksak darajada pishiqligidan dalolatdir.

Aytib o'tilgan — o'tga chidamli mahsulotlar tayyorlanadigan xomashyo Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarida ko'pmi? — degan savol tug'ilishi mumkin. Bu savolga ijobiy javob bersa bo'ladi. Masalan, Ural va Sibirda magnezial g'isht tayyorlash uchun kerak bo'ladigan magnezit qazib olinadigan konlar bor. Chelyabinsk viloyatidagi Satka konidan tarkibida magniy karbonati 92,5% bo'lgan, Krasnoyarsk o'lkasidagi Talsk konidan esa 95% dan ortiq bo'lgan mineral qazib olinadi. Bu konlardan olinadigan minerallar tarkibida oz miqdorda bo'lsa ham qum, glinozyom, kalсий 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 mamlakatlarning 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 rayonlaridagi, Sverdlovsk viloyatining Nijniy Tagil rayonidagi konlardan, talk esa Ural, Ukraina va Sharqiy Sibirdagi konlardan qazib olinadi.

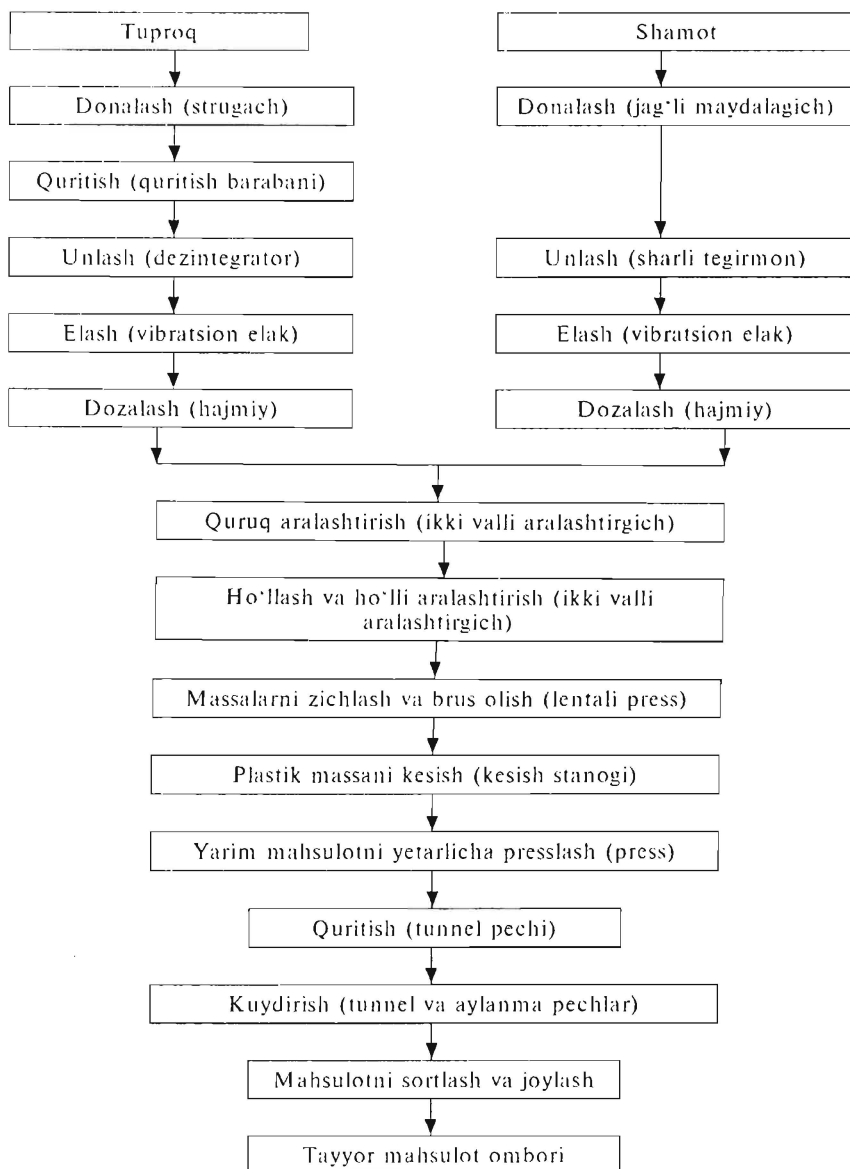
Sirkoniyning asosiy va yirik konlari Braziliya hududidadir. MDH da sirkon evdolit mineralidan olinadi. Keyingi vaqtlarda olib borilgan geologik va mineralogik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, MDH hududida ham nefelin-sieniti orasida sof va birlamchi sirkon qavatlari uchramoqda.

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

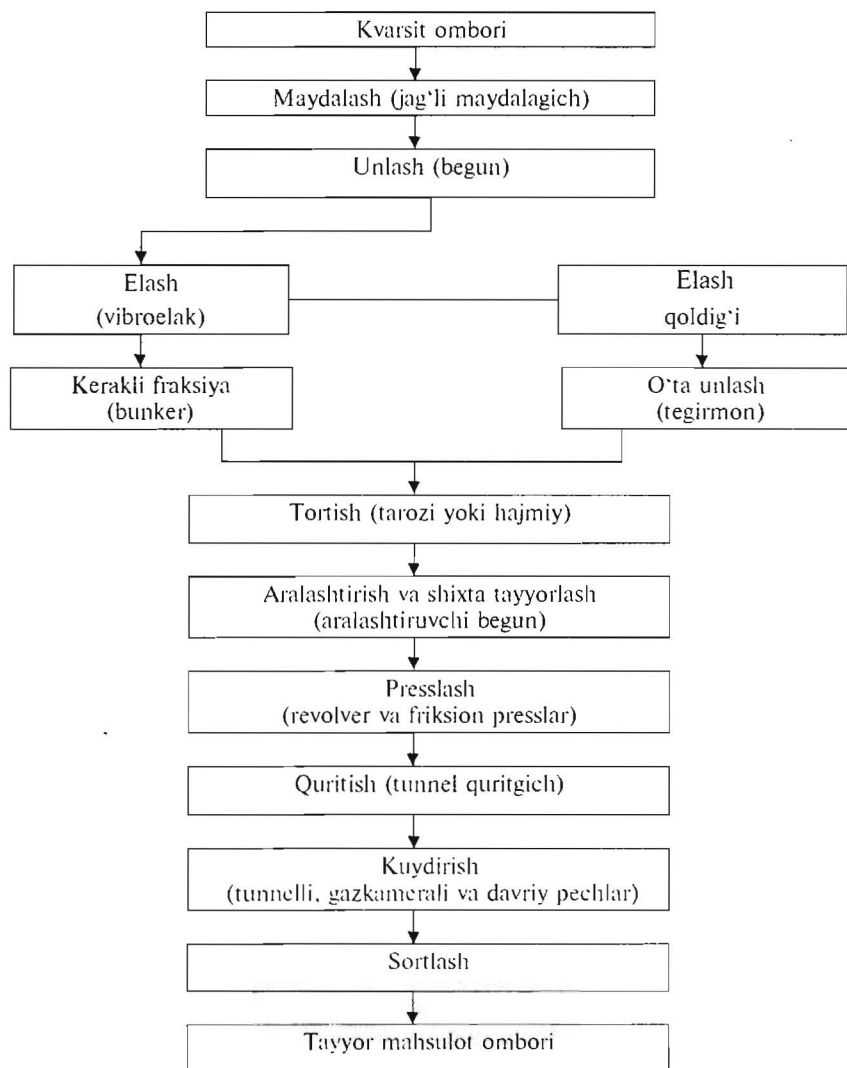
Kislorodsiz karbid, nitrid, borid, silitsid, yuqori haroratdagina erishi, o'ta qattiqligi, shuningdek, o'ziga xos elektr, magnit va kimyoviy xossalari bilan farq qiladi.

Masalan, titanli santimetr yuzasining siqilishga chidamliligi 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**



Borli nitrid yaxshi dielektrik bo'lib, erish harorati 2350°C . Sirkoniyl borid issiqlikka chidamliligi va qaytaruvchi muhitga o'ta turg'unligi bilan ajralib turadi. Molibdenli silitsidning elektr qarshiligi kam, cho'zilishga chidamliligi esa bir kvadrat santimetr yuzaga hisoblaganda 6000 kg.

Xulosa qilib aytganda, olovbardosh mahsulotlar turi, xomashyosi, xossalari va imkoniyatlari jihatdan odatdagi keramika buyumlaridan farq qiladi.

Ular oddiy g'isht, sopol va chinni buyumlardan farqli o'larok, yuqori haroratda yuk ta'sirida ham o'z xossalarini o'zgartirmaydi.

Ularga hatto erigan metall, shlak, shisha, sement va boshqa kimyoviy birikmalar ham ta'sir etmaydi. O'tga chidamli 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'mini bosa olmaydi.

2.3. OLOVBARDOSH G'ISHTLARNING 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 chiqariladigani shamotli va dinasli g'ishtlardir. Yuqorida biz plastik presslash usulida shamot g'ishti va uning yengil vaznli turini olish hamda 150 kg/sm^2 bosimda presslash yo'li bilan dinas ishlab chiqarishning eng soddax texnologik tizimlarini keltirgan edik (35–36-jadvallar).

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

MDH da ishlab chiqariladigan jami o'tga chidamli mahsulotlarning 75 foizi shamotli materiallar asosida tayyorlanadi; ular tarkibidagi aluminiy (III)-oksidining miqdori 28–45% ga teng. O'tga chidamli yarim nordon va kaolinli materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi shamotli g'isht tayyorlash texnologiyasidan farq qilmaydi.

Shamotli buyumlar xomashyosi sifatida ikki komponentdan: 1580°C haroratida erimaydigan soxtuproq yoki kaolin (bog'lovchi modda) va oddiy shamot (suvsizlantirilgan asos) dan foydalaniladi. Odatda, oddiy shamot sifatida o'tda toblanib, dispers holga keltirilgan gil yoki quntuproq ishlatiladi. Bu komponentlarning o'zaro nisbati % hisobida olganda 40:60; 50:50; 60:40 atrofida.

Shamotli 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 shamotli buyumlar tayyorlash texnologiyasi birinchi marta 1930—1931 yillarda Voronej viloyatining Semiluki va Novgorod viloyatining Borovichi shaharlaridagi o'tga chidamli buyumlar ishlab chiqarish kombinatlarida joriy qilindi.

Hozirgi kunda hamma zavodlarimizda shu sxemadan foydalanib, pishiq, haroratning o'zgarishiga bardosh beradigan, ko'rinishi, o'lchamlari va mikrostrukturalari bir xil bo'lgan yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda.

Shamotli buyumlarni 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/sm² va bundan yuqori bosimda presslanadi. Bunday presslarda bir yo'la to'rt dona g'isht, binobarin, bir soat mobaynida 8 tonna 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 shamotli va dinasli g'isht tayyorlash usulidan farq qilib, quruq presslash usulida tayyorlanadi. Masalan, tarkibida aluminiy (III)-oksid bo'lgan korundli buyum tayyorlash uchun xomashyo, ya'ni alfa-glinozyom moddasi 1450—1600°C haroratda kuydirilishi, so'ngra zarralarining yirikligi 2—3 mikronga teng bo'lguncha tuyilishi lozim.

Shunday material va buyumlar ishlab chiqarishning texnologik tizimini keltiramiz.

Ana shu kukunga ozgina 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 chidamli 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 chidamli materiallarning yana bir turi yaratildi.

Bu ancha yengil, issiqlik izolatsiyasi materialidir (20-jadval). Yangi material o'tga chidamliligi va kimyoviy tarkibi jihatdan shamotli, kaolinli va yuksak glinozyomli turlarga ajratiladi.

Bu materialdan tayyorlanadigan buyumlarni o'ta yengil, g'ovak yoki ko'piksimon 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, kirtish yelimi, dolomit, sulfat kislota, gips yoki aluminiy kukuni qo'shilgan aralashma usti yopiq qoliplarda qizdirilganda ajralib chiqayotgan pufakchalar qorishmani ko'piktirib yuboradi. Natijada buyumning tanasi g'ovak bo'ladi.

G'ovak qatlamlardagi g'ovakchalar bir-biri bilan tutashib ketgan, ko'pik qatlamlarda esa ular alohida-alohida g'ovaklar holida bo'ladi.

Ikkinchi usul shundan iboratki, qorishma (aralashma) ga koks, neft koksi, antratsit, termooantratsit, toshko'mir, kipik, torf kabi moddalar qo'shiladi. So'ngra qorishma plastik yoki yarimquruq usulda presslanadi, so'ngra pishiriladi. 500—1000°C haroratda mazkur organik moddalar kuyib ketadi, ular o'rnida juda ko'p mayda g'ovakchalar paydo bo'ladi.

Bunday yengil vaznli mahsulotlar o'tga chidamli buyumlarning barcha xususiyatlarini o'zlarida saqlab qolgani holda issiqlikni kam o'tkazadilar, shu xususiyatlari bilan boshqa ular o'tga 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'n to'rt operatsiyani o'z ichiga oladi:

- 1) soztuproq yoki kaolin, qumtuproq yoki oddiy shamotni maydalash;
- 2) soztuproq yoki kaolinni quritish;
- 3) soztuproq 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 tasmali yotiq presslarda 10 kg/sm^2 gacha bosim ta'sirida amalga oshiriladi. Pishitilgan uzunchoq zuvala (brus) kerakli o'lchamdagi bo'laklarga kesilib, ular yana pressga jo'natiladi. Bu qo'shimcha operatsiya $30\text{--}40 \text{ kg/sm}^2$ 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 kela-digan 40 ta vagon joriy bo'ladi. Buyumni pishirish $1350\text{--}1400^\circ\text{C}$ harorat-da 40 soat davom ettiriladi.

Pishirish jarayonida $100\text{--}600^\circ\text{C}$ haroratda buyumning tarkibidagi mexanik, gigroskopik va kimyoviy suv bug'lanadi, 1000°C va bundan yuqori haroratda uch molekula aluminiy (III)-oksid va ikki molekula krem-niy (IV)-oksid bo'lgan mullit minerali hosil bo'ladi. O'tga chidamli mah-sulotlar shu mullit moddasi tufayli ajoyib fazilatlariga ega.

Tunnelli pechlar korxonalarning eng qimmatli uskunasi hisoblanadi. Shunday bir agregatda sutkasiga 350 tonna, yiliga esa 130 ming tonna-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 kvar-sitdan foydalaniladi. Kvarsitlar va ulardan tayyorlangan mahsulotlar kimy-oviy 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 suti va boshqalardir. Qorishmaga 0,2–2,5% ohak suti qo'shishdan maqsad qorishmaning pish-ish haroratini pasaytirish va elastikligini oshirishdir. Plastifikator moleku-lalari o'zaro ta'sir etishi natijasida kvarsit makromolekulalari orasiga kirib olib, oradagi bo'shliqlarni kengaytiradi va kvarsit zarrachalarini o'rab oladi.

Shu tufayli kvarsit zarrachalarining o'zaro tortishuv kuchi kamayib, ular bir-birlariga nisbatan tez va yengil harakatlana boshlaydilar.

Qorishmaga qo'shiladigan bog'lovchi modda va plastifikatorlarning turi va miqdorini to'g'ri tanlashning katta ahamiyati bor. Chunki, buyumning fizik-mexanik xossalari, yeyilmasligi (pishiqligi) ko'p jihatdan shunga bog'liq.

Bog'lovchi modda va plastifikatorlar kam uchuvchan, erish harorati past, hidsiz va kvarsitga yaxshi aralashadigan bo'lishi kerak.

Dinasli g'isht ishlab chiqarish asosan, quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) kvarsit, kvars yoki qumtuproqni 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 dozalash;
- 7) komponentlarni aralashtirish (qorishma tayyorlash);
- 8) shixtani 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, aylanma 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)-oksid bir turdan ikkinchi turga aylanadi. Natijada tridimit, minerallarning 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.

Dinasli 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 chidamliligi 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 haroratli sharoitda ishlashga mo'ljallangan sun'iy olovbardosh material.

O'tga chidamli mahsulotlarning haroratga chidamlilik bo'yicha turlanishi — o'tga chidamli (1580–1770°C), yuqori haroratga chidamli (1770–2000°C) va juda yuqori haroratga chidamli (2000°C dan yuqori) turlariga 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, yukori haroratda uzoq vakt 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. Dinasli 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 quriladi 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 zaxiralarini 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 ehtiyojlari uchun konstruksiyalar ishlab chiqaradigan korxonalarning birinchi galdagi vazifalari hisoblanadi.

Respublikada olovbardosh buyumlarning yetishmasligi xomashyo zaxiralarini qidirish va tekshirish ishlarini keng miqyosda boshlashga da'vat etdi. Angrendan topilgan tuproqdan olovbardosh buyumlar ishlab chiqarish mumkin ekanligi ko'pgina tajribaxonalar va markaziy ilmiy-tekshirish institutlari tomonidan tekshirib ko'rildi.

Keramika va olovbardosh qurilish materiallari ishlab chiqarish sohasida, ulardan foydalanish samaradorligini oshirish va tugallanmagan qurilish marketing izlanishlarni yaxshilash kerak. Soha olimlari va loyihachilarining kuch-g'ayratlari quyidagilarga qaratilgan bo'lishi lozim:

- o'zining mustahkamligi, chidamliligi va tannarxini 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 ratsional 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 materiallari uchun xomashyolar, yer osti boyliklari yanada chuqurroq o'rganilmoqda. Tosh, tuproq, olovbardosh buyumlar, ohaktosh, qum, shag'al, asbest, keramika, sement va sopol buyumlari uchun xomashyo

zaxiralarida qurilish materiallarini ishlab chiqarishga yetarli xomashyolar mavjud.

Aniqlanmagan va o'rganilayotgan konlarda an'anaviy yoki yangi kompozitsion materiallar ishlab chiqaruvchi yirik va o'rta korxonalar ishlab turibdi.

Mineral resurslarni o'rganish va o'zlashtirishning zaruriy jihatlari-xomashyolarni ishlatish borasidagi tushunchani chuqurlashtirish va kengaytirish, tor yo'nalishdan uni kompleks ravishda qayta ishlashga, ko'p komponentli 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 muhitga kamroq zarar yetkazish tomonlarini o'rganish holda sanoat ishlab chiqarish darajasiga ko'tarish hisoblanadi.

Bizning iqlim sharoitimizda keramika va olovbardosh qurilish materiallarini ishlab chiqarishda yoqilg'ini tejashga doir imkoniyatlar ko'p. Shunday 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 tavsiflar, texnik yutuqlar va ekologik talablarni hisobga olgan holda qurilish materiallarining sanoat tizimini tashkil qilish uchun ajratilayotgan mablag' hozircha yetarli emas.

Bugungi kunda qurilish materiallari korxonalari kapital qurilishning ehtiyojlarini 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 uskunalarni yangilash hisobiga korxonalar quvvatidan to'la foydalanish chora-tadbirlari ko'rilmogda.

Qurilish inshootlarining tannarxini kamaytirishda bir hajm birligining buyum yoki konstruksiya uchun sarflangan xarajatlar nisbati «materiallar xarajati» deb ataladi va uni to'g'ri, aniq hisoblash katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

Respublikamizdagi yirik qurilishlarga sarflanayotgan materiallar xarajatini bir foizga kamaytirishga erishilsa, xalq xo'jaligidan tushadigan makhalliy 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 xarajatning 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;
- loyiha ishlarini takomillashtirish;
- sanoat chiqindilari asosida samarali qurilish materiallari ishlab chiqarish;
- xomashyoni qayta ishlashda hamda transport vositalarini yaxshilashda tejamkorlikka 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 sifatli 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 tejamkorlik 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 marketing 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 rejalari 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, uskuna va mashinalarning ishlash tizimini takomillashtirish, namligi kam bo'lgan materiallarni ishlatish, ikkilamchi mahsulotlar va sanoat chiqindilaridan foydalanish singari tadbirlar yoqilg'i xarajatini kamaytirishga imkon tug'diradi.

Devorbop 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'ymaslik lozim.

Bozor aloqalarini kengaytirish, Davlat tomonidan rejalashtirishdan regionlar orasidagi bog'lanishga o'tish qurilish xomashyo resurslari ehtiyojini qondirishda bir qator afzalliklar tug'diradi.

Jumladan, yer maydonlaridan unumli foydalanish, kon zaxiralarini yanada chuqurroq o'rganish, ikkilamchi 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 XAVFSIZLIGINI 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'pqirrali 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 turilishi, turli xil qurilish mashinalari, asbob-uskunalar, moslama va jihozlardan foydalanish hamda tashqi muhitning nomaqbul 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 tashkil qilish, zamonaviy qurilish mashina-mexanizmlarini, jihozlar va turli moslamalardan samarali foydalanishni, ortish-tushirish, montaj va pardoqlash ishlarida ishchilarning mehnat sharoitlarini yengillashtirib, baxtsiz hodisalar sonini ham kamaytirib borish, mehnat xavfsizligiga rioya qilish hozirgi paytdagi e'tiborga loyiq masalalardan biridir.

Ishlab chiqarishda yuz bergan turli shikastlanishlar, ya'ni baxtsiz hodisalar quyidagi sabablar tufayli sodir bo'ladi:

- tashkiliy — qurilish maydonchasida ishning yomon tashkil qilinishi, ishchilarning mehnat muhofazasi bo'yicha yaxshi o'qimaganligi, ish va dam olishga rioya qilinmasligi, ishchilarning boshqa kasblar bo'yicha ham ishga qo'yilishi va ishlab chiqarish texnologiyasining buzilishi;

- texnikaviy — sozlanmagan havoza, supalar, asboblari va moslamalardan foydalanishi, shuningdek, qurilishning nosoz mashina-mexanizmlari, yuk oluvchi moslamalar va jihozlarning ishlatilishi;

- sanitar-gigienik — ish joylarining yetarli darajada yoritilmasligi, havoning changlanishi, vagon-uylarning 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'lomlashtirishnigina emas, balki iqtisodiy natijalarni ham hisobga olish lozim. Yangi texnika va texnologiyalar, mehnat xavfsizligining ilmiy isbotlangan qoidalari 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 oltingugurt + vodorod gazi 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'p miqdorda kremnezyom (SiO_2) changlari chiqadi. Bu esa inson tanasidagi silikazom kasalligini paydo qiladi. Masalan, granit toshlarini qayta ishlaganda (qazib olish, maydalash, tuyish, silliqlash va h.k.) SiO_2 changlari 69–75% ni, qumtoshda esa 93–95% ni tashkil etadi.

Ishchilar ishlayotgan muhitni toza tutish nafaqat ishlab chiqarish, shuningdek, qurilishning iqtisodiy samaradorligini ham oshiradi. Shovqinni kamaytirish uchun uning yo'liga yog'och yoki tovush o'tkazmaydigan shchitlardan to'siqlar qurish talab etadi.

Qurilish materiallarini qayta ishlashni avtomatlashtirish, shuningdek, shovqinli texnologiyalarning o'rniga uzoqdan 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 arralab olinadi. Qazish yoki foydali tosh materiallarni 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 choralari ko'rilishi shart.

Suyuq holatdagi ($\text{POO}-1300^\circ\text{C}$) toshloq yoki tog' jinsini qoliplarga quyganda yoki dona-dona holda sovitilganda mehnat muhofazasi qoidalariga to'la rioya qilish kerak.

Atrof-muhitni muhofaza qilishda bunday texnologiyalar chiqindi yoki ikkilamchi resurslarni qayta ishlaydigan sikllar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.

3.3. MEHNAT VA ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Respublikamiz O'rta Osiyo davlatlari ichida keramika va olovbardosh qurilish ashyolarini ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinni egallaydi. Bu sohada ishlayotganlarning sog'lig'ini saqlashga va nafas 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'lmoqda.

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, ishqorli turlarga bo'linadi. Chiqindilarning asosiy qismini silikatlar va alumosilikat kalsiy va magniylar tashkil etadi. Chunki, Yer kurrasining 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 qoidalari va mehnat muhofazasi bo'yicha ko'rsatmalarga binoan aniqlanadi.

- mehnat muhofazasi holatini nazorat qilish va baholash, bunda asosiy nazorat shakli uch bosqichli — ma'muriy-jamoat 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: Rishton, Toshkent, Samarqand, Angren, Andijon, Chimboy, G'ijduvon, Xiva va Termiz kulolchilik buyumlari zavodlari.

Olovbardosh material — 1580°C li harorat va erigan metall (shisha, sement va h.k.) ta'siridan yemirilmaydigan, o'tda 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 (kremnezyomli, alumosilikatli, magnezialli, xromitli, sirkonli, uglerodli, oksidli va oksidsiz modda) ga ajratilgan turlash.

Aylanma pech — xom g'ishtni yuqori haroratda pishirib olish uchun ishlatiladigan qurilma.

Tunnelli pech — xom g'ishtni yuqori haroratda qo'l kuchisiz pishirib olish uchun ishlatiladigan qurilma.

Kasb kasalligi — mehnat qilish jarayonida kishi organizmiga salbiy ta'sir etadigan ishlab chiqarishning nomaqbul 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 buyumlar deb qanday mahsulotlarga aytiladi?
4. Olovbardosh buyumlar qanday texnologik tizimda ishlab chiqariladi?
5. Olovbardosh buyumlar 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 choralari ko'rilishi shart?
9. Havoni muhofaza qilish choralari 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 malaka oshirish kurslarida o'qigandan keyin nimaga ega bo'lishlari lozim?

ADABIYOTLAR

1. П.П.Будников, И.А.Булавин, Г.А.Выдрик. Новая керамика. — М.: Стройиздат, 1969.-310 с.
2. Никулин Н.В., Кортнев 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. Дудеров Ю.Г., Дудеров И.Г. Расчеты технологии керамики. — М.: Стройиздат, 1973.
5. Роговой М.И. Искусственные пористые наполнители и технология керамики. — М.: Стройиздат, 1974.
6. А.И.Августиник. Керамика. — Л.: Стройиздат, 1975.
7. Строительная керамика /И.И.Архипов, М.С.Белопольский, Н.С.Белостоцкая и др. Справочник. — М.: Стройиздат, 1976.
8. М.С.Кашкаев, Е.Ш.Шейман. Производство керамических кирпичей. — М.: Высшая школа, 1978.
9. Л.Л.Кошляк, В.В.Калиновский. Производство строительных керамических изделий. — М.: Высшая школа, 1979.
10. В.Л.Балкевич. Техническая керамика. — М.: Стройиздат, 1984.-256 с.
11. E. Q. Qosimov, T. A. Otaqo'zjev. Mineral bog'lovchilar va ulardan tayyorlanadigan buyumlar. — Т.: «O'qituvchi», 1984-yil.
12. Л.М.Ботвина. Строительные материалы из лессовидных суглинков. — Т.: «O'qituvchi», 1984.—128 с.
13. Г.Н.Масленникова, Ф.Я.Харитонов, И.В.Дубов. Расчеты в технологии керамики. — М.: Стройиздат, 1984.
14. Г.И.Горчаков, Ю.М.Баженов. Строительные материалы. — М.: Стройиздат, 1986.
15. А.Г.Домокеев. Строительные материалы. — М.: Высшая школа, 1989.
16. Г.Н.Масленникова и др. Керамические материалы. М., 1991.
17. L.I.Porov. Qurilish materiallari va detallaridan laboratoriya ishlari. — Т.: «O'qituvchi», 1992-yil.
18. Строительные материалы /Под общей ред. В.Г.Микульского. — М.: Изд-во АСВ, 2000 г.
19. R.A.Rahimov, L.M.Botvina. Silikat g'isht mustahkamligini oshirish. TAQI, — Т.: 2002-у.
20. E. Qosimov. O'zbekiston qurilish ashyolari. — Т.: «O'AJBNT», 2003-y.
21. E. Qosimov. Qurilish ashyolari. — Т.: «Mehnat», 2004-y.
22. P.A.Rahimov. Силикатный кирпич из барханного песка. — Т.: «ФАН», 2005 г. 140 с.
23. R.A.Rahimov. Silikat qurilish ashyolari. «Voris nashriyot» MChJ, — Т.: 10.10. 2006-у. 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 buyumlarning tavsiflari	7
1.3. Keramik materiallarning umumiy texnologik tizimi	8
1.4. Qurilish keramikasi mahsulotlari	11
1.5. Devorbop, tombop, drenaj va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladigan keramika buyumlari	13

II bob. Keramik g'isht

2.1. Keramik g'isht ta'rifi	17
2.2. G'isht ishlab chiqarishning texnologik tizimi	21
2.3. Silikat g'ishti	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'zlashtirilishi	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. Chinnining qisqacha yaratilish tarixi	55
5.2. Chinni turi va tarkibiy qismlari	57
5.3. Chinni ishlab chiqarish jarayoni	60
5.4. Chinnining 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 istiqboli	87

III bob. Keramik quvurlar

3.1. Keramik quvurlar tarkibi va xomashyosi	90
3.2. Keramik quvurlar ishlab chiqarish texnologiyasi	92
3.3. Oqova suv quvurlari	96
3.4. Drenaj sopol quvurlari	98
3.5. Quvurlarning xossalari va ishlatilishi	100

IV bob. Kislotaga chidamli keramik materiallar

4.1. Kislotabardosh 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 alomosilikat 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 shamotli buyumlar ishlab chiqarish ...	128

III bob. Keramika va olovbardosh qurilish

materiallarining samaradorligini oshirish

3.1. Keramika va olovbardosh qurilish materiallarini tejash yo'llari ..	132
3.2. Qurilishda mehnat xavfsizligini ta'minlash	135
3.3. Mehnat va atrof-muhit muhofazasi	138
Adabiyotlar	141

4983-00

Rahimov Rahimboy 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*
Muharrir *I. Karimov*
Texnik muharrir *A. Berdiyeva*
Musahhih *H. Zokirova*
Sahifalovchi *Z. Boltayev*

Bosishga ruxsat etildi: 10.06.2008. «Tayms» garniturası. Ofset usulida chop etildi.
Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Shartli bosma tabog'i 10,0. Nashr bosma tabog'i 9,0. Adadi
500 nusxa. Buyurtma № 31. Bahosi shartnoma asosida.

«AVTO-NASHR» bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., 8-mart ko'chasi, 57-uy.

**O'ZBEKISTON FAYLASUFLARI
MILLIY JAMIYATI NASHRIYOTI**

ISBN: 978-9943-319-69-1



9 789943 319691