

*“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA*

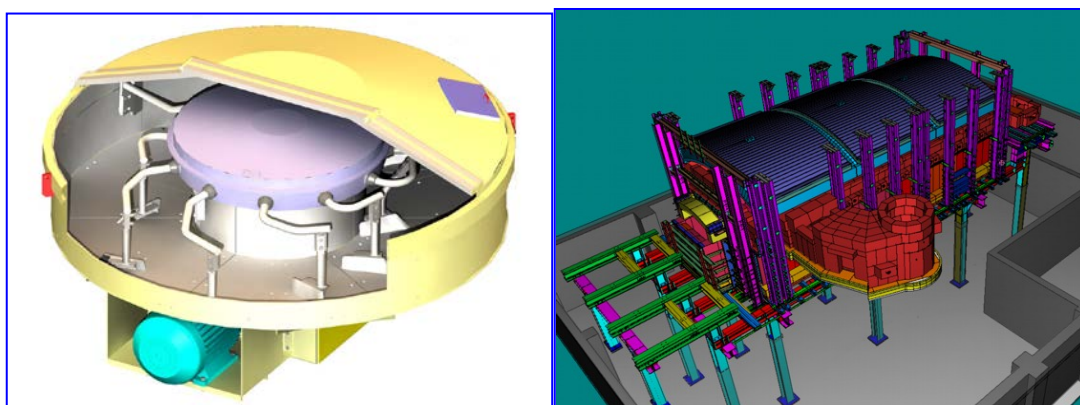
**O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O’RTA MAXSUS  
TA’LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT KIMYO - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“SILIKAT MATERIALLAR, NODIR VA KAMYOB METALLAR  
TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI**

**SILIKAT MATERIALLAR  
TEXNOLOGIYASINING NAZARIY  
ASOSLARI**  
fanidan  
**O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Tuzuvchilar: t.f.d., prof. Aripova M.X.,  
t.f.n., dots. Babaxanova Z.A.**



**TOSHKENT - 2015 y.**

## **O’QUV USLUBIY MAJMUA MUNDARIJASI**

<b>1. O’QUV DASTURI</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ISHCHI DASTURI</b> .....	<b>14</b>
<b>3. TA’LIM TEXNOLOGIYASI</b> .....	<b>33</b>
<b>4. MASALALAR VA MASHQLAR TO’PLAMI</b> .....	<b>34</b>
<b>5. TESTLAR</b> .....	<b>36</b>
<b>6. NAZORAT UCHUN SAVOLLAR (JN, OB, YN)</b> .....	<b>46</b>
<b>7. UMUMIY SAVOLLAR</b> .....	<b>56</b>
<b>11. ADABIYOTLAR RO’YXATI</b> .....	<b>72</b>
<b>12. TAYANCH KONSPEKT</b> .....	<b>74</b>
<b>13. O’QUV MATERIALLARI (MA’RUZA MATNI, O’QUV QO’LLANMALAR)</b> .....	<b>77</b>
<b>SILIKAT MATERIALLAR</b> .....	<b>83</b>
<b>14. XORIJIY MANBALAR</b> .....	<b>215</b>
<b>15 . KURS ISHLARI MAVZULARI</b> .....	<b>216</b>
<b>16. ANNOTASIYALAR</b> .....	<b>217</b>
<b>17. MUALLIFLAR XAQIDA MA’LUMOT</b> .....	<b>218</b>
<b>18. FOYDALI MASLAXATLAR</b> .....	<b>220</b>
<b>19. NORMATIV XUJJATLAR</b> .....	<b>222</b>
<b>20 . BAXOLASH MEZONLARI</b> .....	<b>227</b>

## **1. O’QUV DASTURI.**

### **ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

Рўйхатга олинди:

№ \_\_\_\_\_

201\_ йил \_\_\_\_\_

Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги

\_\_\_\_\_

201\_ йил “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_

### **СИЛИКАТ МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ**

### **НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ**

### **ФАН ДАСТУРИ**

Билим соҳаси:	300000	-	Ишлаб чиқариш-техник соҳа
Таълим соҳаси:	320000	-	Ишлаб чиқариш технологиялари
Мутахассислик:	5A320404	-	Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси

**ТОШКЕНТ – 201**

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**3 bet**

**[BOSH SAHIFAGA CHIQISH](#)**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_” – сонли буйруғининг \_\_\_ – иловасибилан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_” – сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент кимё технология институтида ишлаб чиқилди.

#### **Тузувчилар:**

- Арипова М.Х. - ТКТИ, “Силикат материаллар ва нодир, камеб металллар технологияси” кафедраси мудири, профессор, т.ф.д.  
Бабаханова З.А. - ТКТИ, “Силикат материаллар ва нодир, камеб металллар технологияси” кафедраси доценти, т.ф.н.

#### **Такризчилар:**

- Бабаев З.К. - Ургенч Давлат Университети, “Кимёвий технологиялар” кафедраси доценти, т.ф.н.  
Искандарова М. - ЎзР ФА “Умумий ва ноорганик кимё институти”нинг “Стром” илмий тадқиқот ва синов маркази раҳбари, т.ф. д.

Фан дастури Тошкент кимё-технология институти Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (201\_\_ йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_” – сонли баённома).

## **КИРИШ**

Ушбу дастурда “Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фанининг мазмуни, мақсади ва вазифалари ўз аксини топган. Силикат материаллар технологияси соҳаси бўйича назарий билимларини чуқурлаштириш, магистрантларнинг мутахассислик малакасини ошириш, илмий-тадқиқот ва илмий-педагогик ишлари асосларини мукаммал эгаллаш, силикат материаллар ишлаб чиқаришдаги алоҳида технологик жараёнларни бошқаришга, материалларни танлаш, майдалаш, аралаштириш ва пишиш қонуниятлари асосида тайёрлаш, ҳамда тайёр маҳсулот олишда кристалланиш (гидратланиш) жараёнларини ўрни ва ахамиятини ўргатишдан иборат.

### **Фаннинг мақсад ва вазифалари**

“Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фаннинг асосий мақсади – силикат материаллари ишлаб чиқаришда хом ашё материалларни танлаш, майдалаш, аралаштириш ва пишиш қонуниятлари ўрганиш, тайёр маҳсулот олишда кристалланиш ва гидратланиш жараёнларини ўрни ва ахамияти бўйича назарий ва амалий, профилига мос билим, кўникма ва малака шакллантиришдир. Фанни ўрганиш силикат материалларни синтез қилишда қаттиқ ва суюқ фаза иштирокидаги пишиш жараёнлари, эриш ва кристалланиш жараёнларини физик-кимёвий асослари, ушбу жараёнларни силикат материаллар хоссалари ва структурасига таъсири каби масалаларни ўз ичига қамрайди.

Фаннинг вазифаси – уни ўрганувчиларга:

- силикат материаллар ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнлар;
- технологик жараёнларни бошқариш ва жадаллаштириш;
- майдалаш жараёнининг назарий асослари;
- аралаштириш ва шакллаш жараёнлари турлари ва назарияси;
- пишириш жараёнининг физик-кимёвий асослари;
- кристалланиш жараёни ва уни силикат материаллар ишлаб чиқаришдаги ўрни бўйича назарий-амалий билимларни узвийлик ва узлуксизликда ўргатишдан иборат.

**Фан бўйича талабаларнинг тасаввур, билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар**

“Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фанини ўзлаштириш жараёнида магистр:

- юқори самарадор силикат материал ва буюмлар синтезини назарий асослари;
- силикат материаллар ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнларнинг назариялари ва қонуниятлари - майдалаш жараёнининг асосий қонуниятлари;
- буюмларни шакллаш назарияси;
- қаттиқ ва суюқ фаза иштирокида пишиш жараёнларини физик-кимёвий асослари;
- силикат материалларини гидратланиш ва қотиш назарияси **хақида тасаввурга эга бўлиши;**
- силикат материаллар ишлаб чиқаришда замонавий технологияларни ривожланиш тенденциялари;
- табиий ва техноген хом-ашёларни самарали фойдаланиш имкониятларини баҳолаш усуллари ва уларни бойитиш жараёнларини **билиши ва улардан фойдалана олиши;**
- хом ашё ва аралашмаларни қуритиш ва куйдиришни;
- майдаланган материалнинг дондорлик таркибини аниқлашни;
- буюмларни шакллаш усулларини билиши ва улардан фойдалана олиши;
- хом ашёларга ишлов бериш;
- силикат материаллар ишлаб чиқаришда пластик, шликер, қуруқ ва яримқуруқ усулларда аралашмалар тайёрлаш;
- буюмларни шакллаш ва уларга термик ишлов бериш;
- термик ишлов берилган силикат материалларни физик-механик, кимёвий ҳоссаларини ва структура ҳосил бўлиш жараёнларини аниқлаш **қўникмаларига эга бўлиши керак;**
- шартли хусусият ва технология омилларига жавоб берадиган силикат материалларни физик-кимёвий моделлаштириш;
- силикат материаллар ишлаб чиқаришда жараёнларни бошқариш;
- ишлаб чиқариш жараёнларини интенсификация қилиш, корхоналарда ресурс- ва энергия-тежамкор технологияларни жорий этиш **малакаларига эга бўлиши керак.**

**Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвийлиги**

“Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фани асосий мутахассислик фани хисобланади, талабалар уни I семестрда ўрганишади.

“Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фанини муваффақиятли ўзлаштириш барча мутахассислик фанларини жумладан, “Силикат материаллар кимёвий технологияси”, “Силикат материаллари ишлаб чиқаришнинг прогрессив технологиялари”, “Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар физик кимёси” фанлари билан боғлиқ. “Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари” фани магистрантларни диссертация мавзуси бўйича илмий тадқиқот ишларни олиб боришни назарий жихатдан бошқариш ва бажариш учун асос бўлиб хизмат қилади.

### **Фаннинг илм-фан ва ишлаб чиқаришдаги ўрни**

Силикат материаллар ишлаб чиқариш корхоналарида хом ашёни танлаш принциплари, климатик ва табиий шароитларни хисобга олган ҳолда силикат материал ва буюмларни ишлаб чиқаришда технологик ечимларни топишда ушбу фан муҳим ўринни эгаллайди. Ишлаб чиқаришдаги барча технологик жараёнларнинг асосий назарий ва амалий қонуниятлари билиш ишлаб чиқаришни тўғри бошқаришга ва керакли хосса-хусусиятларга эга бўлган материалларни ишлаб чиқаришга имконият беради.

Илм-фанни ривожланишига янги композицион ва инструментал буюмлар олишда юқори дисперс кукунларни кимёвий, плазмокимёвий ва бошқа усулларда тайёрлаш, суюқ ва қаттиқ фазалар иштирокида пишиш жараёнларини физик-кимёвий асосларини ўрганиш муҳим хисса қўшиб келмоқда.

### **Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар**

Фандан таълим бериш жараёнида янги педагогик таълим технологиялари асосида яратилган ўқув-услубий адабиётлар, мажмуалар магистрлар эътиборига етказилади. Фанни ўқитишда янги инновацион педагогик технологияларидан, замонавий интерактив таълим бериш усулларидан – “Ақлий хужум”, “Кластер” усули, “Синквейн”, “Венн” диаграммаси ва бошқа усуллардан фойдаланилади. Маъруза ва амалий машғулотларда турли метод ва воситалардан, хусусан, ақлий хужум, кейс-стади, шунингдек, компьютер дастурларидан (Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint), интернет тизимларидан фойдаланиш мумкин.

### **АСОСИЙ ҚИСМ**

**Фаннинг назарий машғулоти мазмуни**

**Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари.**

Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари. Фан ҳақида тушунча ва унга оид адабиётлар. Фаннинг қисқача мазмуни, унинг магистратурадаги бошқа фанлар билан алоқаси. Фаннинг ҳозирги вақтдаги ҳолати, чет эл ва Марказий Осиё, Ўзбекистондаги олимларининг ишлаб чиқариш технологиясининг назарий ва амалий технологик жараёнларини ривожлантиришга қўшган хиссалари.

Хом ашёни танлаш принциплари, климатик ва табиий шароитларни ҳисобга олган ҳолда силикат материал ва буюмларни ишлаб чиқаришда технологик ечимлар.

**Майдалаш жараёнининг асосий назарий ва амалий қонуниятлари.**

Майдалаш кинетикаси ва материалларнинг майдалаш (доналаш) қобилияти. Майдаланган материалнинг дондорлик таркиби. Юқори актив моддаларнинг майдаланиш жараёнига таъсири. Тўйишни жадаллаштириш. Материалнинг майдаланиш даражаси. Материалнинг дондорлик таркибини тасвирлаш усуллари (график, жадвал, аналитик).

**Материалларни аралаштириш технологияси.**

Материалларни аралаштириш технологияси. Кукунсимон, суспензия ва бошқа турдаги массаларни аралаштириш.

Юқори дисперс кукунлар тайёрлаш. Уларнинг инструментал буюмлар тайёрлашдаги роли. Юқори дисперс кукунларни кимёвий, плазмокимёвий ва бошқа усулларда олиш. Кимёвий бирикмалар базаси асосида инструментал материалларни янги турларини яратиш йўллари.

Шихта тайёрлаш назарияси. Шихта сифатини илмий назорат қилиш, шихта тайёрлашнинг технологик тизими.

**Буюмларни шакллаш назарияси.**

Буюмларни шакллаш назарияси. Материалларни иссиқ пресслаш ва унинг мураккаб шаклли буюмлар олишдаги роли. Технологик боғловчиларнинг турлари. Буюмларни пресслаш. Кукун-симон массада пресслаб буюм олиш жараёни.

**Термик ишлов.**



Термик ишловнинг назарий асослари. Пишиш жараёнларини физик-кимёвий асослари. Иштирок этувчи фаза ва модда алмашиниш механизмига кўра пишиш жараёнларини таснифланиши.

Суюқ фаза иштирокида пишиш жараёни назарий асослари. Қаттиқ холатдаги реакциялар. Силикат материаллар олишда қаттиқ фазали реакцияларнинг роли. Қаттиқ суюлтималар ҳосил бўлиши ва уларни пишиш жараёнига таъсири. Қаттиқ фаза реакцияларида диффузиянинг турлари ва механизми. Тамман Хедвал назарияси.

Эриш жараёнининг физик-кимёвий асослари. Силикат- ва шиша ҳосил бўлиш жараёнлар кинетикасига таъсир этувчи омиллар. Оксидланиш ва қайтариш жараёнларини шиша масса сифатига таъсири.

### **Кристалланиш жараёни**

Кристалланиш жараёнининг физик-кимёвий асослари. Янги фаза нукталари ҳосил бўлишида гомоген ва гетероген жараёнлар роли.

Силикат материаллар технологияси учун гидратланиш ва кристалланиш жараёнининг назарий ахамияти.

### **Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатмалар**

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар, кейслар ечиш орқали янада бойтадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, илмий мақолалар ва тезисларни чоп этиш орқали талабалар билимини ошириш, мавзулар бўйича кўргазмали куруллар тайёрлаш ва бошқалар тавсия этилади.

### **Амалий машғулотларнинг тахминий рўйхати**

- Силикат материаллар технологиясида содир бўладиган жараёнларни ўрганиш. Климатик ва табиий шароитларни ҳисобга олган ҳолда силикат материал ва буюмларни ишлаб чиқаришда хом ашёни танлаш принциплари.
- Хом-ашёларни тайёрлашни умумий схемаси ўрганиш. Майдалаш жараёнининг асосий қонуниятлари ўрганиш.
- Материалларни аралаштириш технологиясини ўрганиш.

- Пишиш жараёларини физик-кимёвий асосларини ўрганиш. Муллит хосил бўлиш реакцияларини термодинамик ҳисоблари.
- Силикат системаларда эриш жараенини ўрганиш. Ионларнинг кимёвий табиатини шиша ва сиртларнинг эриш ҳарорати ва қовушқоқлигига таъсирини ўрганиш.

### **Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича услубий кўрсатмалар**

Талаба маъруза машғулотларида олган назарий билимларини, лаборатория машғулотларида мустаҳкамлайди. Талаба лаборатория ишини ўқитувчи назоратида бажаради ва ҳисоботни расмийлаштириб, фан ўқитувчисига топширади.

### **Лаборатория ишларини тахминий рўйхати**

- Лаборатория золдирли тегирмонида хом-ашёларни майдалаш жараёнини ўрганиш: куруқ усулда; хўл усулда; майдаланаган материални намлигини аниқлаш.
- Силикат массани хўл усулда аралаштириш, намуналарни пластик ва яримкуруқ усулда шакллаш.
- Температура таъсирида силикат массаси таркибини ўзгаришини ўрганиш. Тайёрланган намуна, шихта ёки шламни ҳар хил ҳароратларда куйдириш (800-1000°C), ҳамда намунанинг чизиқли ўзгаришини аниқлаш.

### **Курс ишини ташкил этиш бўйича услубий кўрсатмалар**

Фан бўйича курс иши ўқув режада кўзда тутилмаган.

### **Мустақил таълимнинг шакли ва мазмуни**

Талабани мустақил таълим олишига тайёрлашда мазкур фаннинг ҳусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- айрим назарий мавзуларни ўқув адабиётлари ёрдамида мустақил ўзлаштириш;
- берилган мавзулар бўйича ахборот (реферат) тайёрлаш;
- назарий билимларни амалиётда қўллаш;

- семинар ва амалий машғулотларга тайёргарлик кўриш;
- илмий мақола ва тезисларни тайёрлаш;
- фаннинг долзарб муаммоларини қамраб олувчи лойиҳалар тайёрлаш;
- назарий билимларни амалиётда қўллаш;
- амалиётдаги мавжуд муаммоларнинг ечимини топиш;
- ўрганилаётган мавзу бўйича асосий илмий адабиётларга аннотация ёзиш ва бошқалар.
- макет, модел ва намуналар яратиш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган ушбу фан бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулотлари ташкиллаштириш.

Таълим жараёнида инновацион технологияларни, ўқитишнинг интерфаол усулларини қўллаш талаба томондан мустақил танланади. Талабаларнинг мустақил таълимини ташкил этиш тизимли тарзда, яъни узлуксиз ва узвий равишда амалга оширилади. Мустақил ишнинг тез ва сифатли бажарилишини таъминлаш, уларнинг савиясини орттириб бориш учун компютер техникасидан унумли фойдаланиш ва бошқа тезкор усулларни қўллаш тавсия этилади. Талаба олган назарий билиминини мустаҳкамлаш, шу билан бирга навбатдаги янги мавзунини пухта ўзлаштириши учун мустақил равишда тайёргарлик кўриши керак.

### **Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулари:**

1. Силикат материаллар технологик жараёнларининг назарий асосларининг ривожлантиришдаги Марказий Осиё, Ўзбекистондаги олимларнинг қўшган хиссалари.
2. Хом-ашъё материалларининг асосий хоссалари ва кимёвий таркиби. Ўзбекистондаги хом-ашъёлар ва уларни бойитиш усуллари.
3. Хом-ашъёларнинг захиралари ва турлари. Кремнеземли, карбонатли ва глиноземли хом-ашъё турларининг тайёрлашнинг технологик тизимлари.
4. Майдалаш жараёнининг турлари.
5. Хом-ашъёларни майдалаш. Майдалаш назарияси.
6. Хом-ашъё материалларни сув иштирокида майдалаш.
7. Хом-ашъё материалларни қуруқ усулда майдалаш. Бир агрегатда қуритиш ва майдалаш жараёнининг бориши.
8. Хом-ашъё аралашмаларининг асосий турлари. Шлам, масса, шихта ва бошқаларни тайёрлаш хусусиятлари.
9. Хом-ашъё аралашмаларининг структуравий-механик хоссалари. Шлам, шликер, суспензия ва бошқа дисперс системалар.

10. Пресс-кукун тайёрлаш усуллари. Турли оксидларнинг ультрадисперсс холати.
11. Шихталарнинг асосий турлари. Силикатли, алюмосиликатли, боратли ва бошқа турдаги шихталар.
12. Шакллашнинг асосий усуллари.
13. Пресслаш усуллари. Куруқ ва ярим куруқ усулда пресслаш.
14. Пишиш жараёнинг кинетикаси. Силикат материалларини пиширишда ҳарорат ва иссиқлик ишлови ва давомийликнинг боғлиқлиги.
15. Эриш жараёни. Шиша ва ситаллар олишда эриш жараёнини роли.
16. Кристалланиш маркази ва кристалларни ўсиши. Гомоген ва гетероген жараёнларда янги фаза ҳосил бўлиш механизми ва хусусияти.

### **Дастурнинг информацион – методик таъминоти**

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида:

- силикат материаллар технологиясининг назарий асослари бўлимига тегишли маъруза дарсларида модуль тизимига асосланган электрон мажмуадан;

- амалий машғулотларда, хусусан силикат материаллар таркибини ва физик-кимёвий хоссалари параметрлари ҳисоблашда ақлий ҳужум, кластер, блиц-сўров, гуруҳ билан ишлаш, инсерт, тақдимот, кейс стади каби усул ва техникалардан;

- таълимнинг замонавий илғор интерфаол усулларида, педагогик ва ахборот – коммуникация технологияларининг презентация (тақдимот), мултимедиа ва электрон-дидактик технологиялардан фойдаланилади.

### **Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати**

#### **Асосий адабиётлар**

1. Исматов А.А. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси. Дарслик.- Тошкент: Фан ва технология, 2006. -584 б.
2. Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. -Т.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 б.
3. Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. Учебник-М., Стройиздат., 1987. – 560 с.
4. Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. Учебник –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.

### **Кўшимча адабиётлар**

1. Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Oquv qo'llanma.- Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.
2. Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.
3. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. Учебное пособие. - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.
4. Химическая технология стекла и ситаллов. Под.общ.ред. Павлушкина Н.М. Учебник.- М.: Стройиздат, 1983. 432 стр.
5. Общая технология силикатов. /Под общ.ред. Пащенко А.А. Учебник. – Киев: Высшая школа, 1983. –408 с.
6. Артамонова М.В., Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов. Учебное пособие.- М.:Стройиздат, 1996. –279 с.
7. Масленникова Г.Н. Расчеты в технологии керамики. Учебное пособие. - М., Стройиздат., 1984. – 199 с.
8. Стрелов К.К.. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. Учебное пособие. -М.: Металлургия, 1985.-480 с.
9. Мороз И.И. Технология строительной керамики. Учебник. -Киев, Высшая школа, 1980.-383 с.
10. Мороз И.И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий. Учебник. - М., Стройиздат, 1984.-334 с.

### **Интернет сайтлари**

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
3. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
4. <http://www.texhology.ru>
5. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.
6. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz);
7. [www.gov.uz](http://www.gov.uz);

**2. ISHCHI DASTURI.**

O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI

**OLIV VA O’RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

O’quv-uslubiy bo’lim  
tomonidan ro’yxatga olindi

“TASDIQLAYMAN”

TKTI rektori  
prof. S.M.Turobjonov

№ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 yil

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 y.



**SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING  
NAZARIY ASOSLARI  
FANI BO’YICHA  
ISHCHI O’QUV DASTURI**

**Bilim sohasi:** 300000 – Ishlab chiqarish texnik soha

**Ta’lim sohasi:** 320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyalari

**Magistratura mutaxassisligi:** 5A320404- Silikat va qiyin eriydigan nometall  
materiallar texnologiyasi

Umumiy o’quv soati	— 100
Shu jumladan:	
Ma’ruza	— 30
Amaliy mashg’ulot	— 20
Laboratoriya	— 10
Mustaqil ish	— 40

**Toshkent – 2015**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Fanning ishchi o’quv dasturi ta’lim yo’nalishlarining yangi klassifikatori va DTS asosida vazirlik tomonidan 201 yilda tasdiqlangan “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanining namunaviy o’quv dasturi va o’quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: **Aripova M.X. - Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Silikat materiallar va nodir, kamyob metallar texnologiyasi» kafedrasi mudiri, texnika fanlari doktori, professor.**

\_\_\_\_\_ (imzo)

**Babaxanova Z.A. - Toshkent kimyo-texnologiya «Silikat materiallar va nodir, kamyob metallar texnologiyasi» kafedrasi dosenti, texnika fanlari nomzodi**

\_\_\_\_\_ (imzo)

**Taqrizchi:** O’zR FA “Umumiy va noorganik kimyo instituti”ning “STROM” ilmiy-tadqiqot va sinov markazi raxbari, t.f.d. Iskandarova M.

**Toshkent kimyo texnologiya instituti, «Noorganik moddalar texnologiyasi»  
kafedrasi texnika fanlari doktori, professor Erkaev A.U.**

Fanning ishchi o‘quv dasturi «**Silikat materiallar va nodir, kameb metallar texnologiyasi**» kafedrasining 2015 yil “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_\_ - sonli majlisida ko‘rib chiqilib, fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashida ko‘rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

**«Silikat materiallar va nodir,  
kamyob metallar texnologiyasi»  
kafedrasi mudiri**

**prof. Aripova M.X.**

Fanning ishchi o‘quv dasturi NMKT fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashida muhokama etilgan va o‘quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya qilingan (2015 yil “\_\_\_” iyuldagi \_\_\_-sonli bayonnoma).

NMKT fakulteti Ilmiy-  
uslubiy kengashi raisi

dots. Muxamedov Q.G.

**Kelishildi:**

O‘quv ishlari prorektori

dots. Mutalov Sh.A.

## **1. KIRISH**

Oliy ta‘limning Davlat ta‘lim standartiga qo‘ra Silikat materiallari kimyoviy texnologiyasi magistratura mutaxassisligi bo‘yicha o‘qitiladigan “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fani dasturi silikat materiallar ishlab chiqarish jarayonlarini o‘rganish va ilmiy boshqarishda asosiy mutahassislik fani hisoblanadi.

### **1.1. Fanning maqsadi va vazifasi**

Fanning asosiy maqsadi – silikat materiallari texnologiyasining nazariy asoslari, ishlab chiqarishda xom ashyo materiallarni tanlash, maydalash, aralashtirish va pishish qonuniyatlari o‘rganish, tayyor maxsulot olishda kristallanish va gidratlanish jarayonlarini o‘rni va axamiyati bo‘yicha nazariy va amaliy, profiliga mos bilim, ko‘nikma va malaka shakllantirishdir. Fanni o‘rganish silikat materiallarni sintez qilishda qattiq va suyuq faza ishtirokidagi pishish jarayonlari, erish va kristallanish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari, ushbu jarayonlarni silikat materiallar xossalari va strukturasi ta‘siri kabi masalalarni o‘z ichiga qamraydi.

Fanning vazifasi – silikat materiallar ishlab chiqarishdagi asosiy jarayonlarni o‘rganish, jarayonlarning nazariy va amaliy qonuniyatlari, ularni boshqarish va nazorat qilishni o‘rganishdir.

### **1.2. Fan bo‘yicha talabning malakasiga qo‘yiladigan talablar**

“Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” o‘quv fanni o‘zlashtirish jarayonida magistr:

- shartli xususiyat va texnologiya omillariga javob beradigan silikat materiallarni fizik-kimyoviy modellashtirish;
- yuqori samarador silikat material va buyumlar sintezini nazariy asoslari;
- maydalash jarayonining asosiy qonuniyatlari;



- buyumlarni shakllash nazariyasi;
- qattiq va suyuq faza ishtirokida pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari;
- silikat materiallarini gidratlanish va qotish nazariyasi;
- silikat materiallar ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni rivojlanish tendentsiyalari haqida tasavvurga ega bo‘lishi;
- tabiiy va texnogen xom-ashyolarni samarali foydalanish imkoniyatlarini baxolash usullari va ularni boyitish jarayonlarini;
- xom ashyo va aralashmalarni quritish va kuydirishni;
- maydalangan materialning donadorlik tarkibini aniqlashni;
- buyumlarni shakllash usullarini bilishi va ulardan foydalana olishi;
- xom ashyolarga ishlov berish;
- silikat materiallar ishlab chiqarishda plastik, shliker, quruq va yarimquruq usullarda aralashmalar tayyorlash;
- buyumlarni shakllash va ularga termik ishlov berish;
- termik ishlov berilgan silikat materiallarni fizik-mexanik, kimeviy hossalarni va struktura hosil bo‘lish jaraenlarini aniqlash ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak.

### **1.3. Fanning o‘quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog‘liqligi va ishlab chiqarishdagi o‘rni**

Ushbu fan o‘quv yilining 1-semestrda (20 hafta davomida) o‘qitilishi rejalashtirilgan. “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fani asosiy mutaxassislik fani xisoblanadi, talabalar uni I semestrda o‘rganishadi.

“Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanini muvaffaqiyatli o‘zlashtirish barcha mutaxassislik fanlarini jumladan, “Silikat materiallar kimyoviy texnologiyasi”, “Silikat materiallari ishlab chiqarishning progressiv texnologiyalari”, “Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar fizik kimyosi” fanlari bilan bog‘liq. “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fani magistrantlarni dissertatsiya mavzusi bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlarni olib borishni nazariy jixatdan boshqarish va bajarish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Silikat materiallar ishlab chiqarish korxonalarida xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan holda silikat material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlarni topishda ushbu fan muxim o‘rinni egallaydi. Ishlab chiqarishdagi barcha texnologik jarayonlarning asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari bilish ishlab chiqarishni to‘g‘ri boshqarishga va kerakli xossaxususiyatlarga ega bo‘lgan materiallarni ishlab chiqarishga imkoniyat beradi.

### **1.4. Fanni o‘qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Ushbu fan magistraturaning 1 kursida o‘qitilishi maqsadga muvofiq. Fanni o‘qitishda oldindan tayyorlangan ma’ruza matnlaridan foydalanish, amaliy va laboratoriya

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

mashg’ulotlarini prezentastion va videomateriallardan foydalangan holda olib borish tavsiya etiladi.

Fanni o’qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida “Klaster”, “Sinkveyn”, “Venna diagrammasi”, “BBB”, “Qanday”, “Baliq skeleti” ba boshqa usullarda vazifalar bajarish rejalashtirilgan.

**1.5. “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanidan  
mashg’ulotlarning mavzular va soatlar bo’yicha taqsimlanishi**

T/r	Fanning bo’limi va mavzusi, ma’ruza mazmuni	Soatlar			
		Jam i	Ma’r uza	Amali y	Labora toriya
1	Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O’zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo’shgan xissalari. (“Qanday” usuli)	2	2		
2	Xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda silikat material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlar. (“BBB” usuli)	4	2	2	
3	Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik). (“Klaster” usuli)	11	4	4	3
4	Materiallarni aralashtirish texnologiyasi. Kukunsimon, suspenziya va boshqa turdagi massalarni aralashtirish. (“Charxpalak” usuli)	9	2	4	3
5	Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo’llari. (“Venna” diagrammasi)	2	2		
6	Shixta tayyorlash nazariyasi. Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi. (“Sinkveyn” usuli)	2	2		

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

7	Buyumlarni shakllash nazariyasi. Materiallarni issiq presslash va uning murakkab shaklli buyumlar olishdagi roli. Texnologik bog’lovchilarning turlari. Buyumlarni presslash. Kukunsimon massadan presslab buyum olish jarayoni. (“Klaster” usuli)	2	2		
8	Termik ishlovning nazariy asoslari. Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko’ra pishish jarayonlarini tasniflanishi. (“Sinkveyn” usuli)	4	4		
9	Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reakstiyalar. Silikat materiallar olishda qattiq fazali reakstiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo’lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reakstiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi. (“Klaster” usuli)	12	2	6	4
10	Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Silikat- va shisha hosil bo’lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri. (“Sinkveyn” usuli. “Venna” diagrammasi)	6	2	4	
11	Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Yangi faza nuqtalari hosil bo’lishida gomogen va geterogen jarayonlar roli. (“Klaster” usuli)	4	4		
12	Silikat materiallar texnologiyasi uchun gidratlanish va kristallanish jarayonining nazariy ahamiyati. (“Sinkveyn” usuli. “Venna” diagrammasi)	2	2		
Ja’mi		<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

## 2. O’QUV MATERIALLARI MAZMUNI

### 2.1. Ma’ruza mashg’ulotlari

#### 1-bo’lim. Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. (2 soat)

**2.1.1. Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari.** Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O’zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo’shgan xissalari.

#### 2.1.2 Xom ashyoni tanlash printsiplari.(2 soat)

Xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda qurilish material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlar.

#### 2.1.3. Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. (4 soat)

Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri.

Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik).

**Adabiyotlar: A1; A3; A5; A7; Q1.**

## **2.2-bo’lim. Materiallarni aralashtirish texnologiyasini nazariy asoslari.**

### **2.2.1. Materiallarni aralashtirish texnologiyasi. (2 soat)**

Kukunsimon, suspenziya va boshqa turdagi massalarni aralashtirish.

### **2.2.2. Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. (2 soat)**

Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo’llari

### **2.2.3. Shixta tayyorlash nazariyasi. (2 soat)**

Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi.

**Adabiyotlar: A6; A7; A8; Q1; Q2.**

## **2.3-bo’lim. Buyumlarni shakllash nazariyasi. (2 soat)**

**2.3.1. Buyumlarni shakllash nazariyasi.** Materiallarni issiq presslash va uning murakkab shaklli buyumlar olishdagi roli. Texnologik bog’lovchilarning turlari. Buyumlarni presslash. Kukun-simon massadan presslab buyum olish jarayoni

**Adabiyotlar: A6; A7; A8; Q1; Q2.**

## **2.4-bo’lim. Termik ishlov.**

### **2.4.1. Termik ishlovning nazariy asoslari. (4 soat)**

Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko’ra pishish jarayonlarini tasniflanishi.

**Adabiyotlar: A6; A7; A8; Q1; Q2.**

### **2.4.2. Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reakstiyalar. (2 soat)**

Silikat materiallar olishda qattiq fazali reakstiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo’lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reakstiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi.

**Adabiyotlar: A6; A7; A8; Q1; Q2.**

### **2.4.3. Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. (2 soat)**

Silikat- va shisha hosil bo’lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri.

### **2.4.4. Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. (4 soat)**

Yangi faza nuqtalari hosil bo’lishida gomogen va geterogen jarayonlar roli.

### **2.4.5. Silikat materiallar texnologiyasi uchun gidratlanish va kristallanish jarayonining nazariy axamiyati. (2 soat)**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Silikat materiallar texnologiyasi uchun gidratlanish va kristallanish jarayonlari. Portlandsement qotishi.

**Adabiyotlar: A1; A3; A5; A7; Q1; Q2.**

**Jami: 30 soat**

## **2.2. AMALIY MASHG‘ULOTLARNING TAVSIYA ETILADIGAN MAVZULARI**

### **2.2.1. Silikat materiallar texnologiyasida sodir bo‘ladigan jarayonlarni o‘rganish. (2 soat) (“Klaster” usuli)**

Klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan holda qurilish material va buyumlarni ishlab chiqarishda xom ashyoni tanlash prinsiplari.

Talaba bu mashg‘ulotda xom-ashyolarni tayyorlashni umumiy sxemalarini va ularning bir-biridan farqlanishini o‘rganadi.

### **2.2.2. Xom-ashyolarni tayyorlashni umumiy sxemasi o‘rganish. Maydalash jarayonining asosiy qonuniyatlari o‘rganish. (4 soat) (“Sinkveyn” usuli, “Venna diagrammasi)**

Talaba bu mashg‘ulotda hom-ash‘yo materiallarini maydalashda sodir bo‘ladigan jarayonlar, materialning granulometrik tarkibi va yoyma zichligi, jaraenni o‘ziga xos qonuniyatlarini o‘rganadi.

### **2.2.3. Materiallarni aralashtirish texnologiyasini o‘rganish. (4 soat) (“Klaster” usuli, “Venna diagrammasi)**

Talaba bu ishda hom-ash‘yolarni aralashtirish, tashish va saqlash usullari, xamda hom-ash‘yo aralashmalarini donalash usullarini o‘rganib chiqadi.

### **2.2.4. Pishish jarayolarini fizik-kimyoviy asoslarini o‘rganish.. Mullit xosil bo‘lish reakstiyalarini termodinamik xisoblari. (6 soat) (“Klaster” usuli)**

Pishish jarayonini fizik-kimyoviy va termodinamik asoslari, pishish jarayonining moxiyati, belgilari va xarakatlantiruvchi kuchlari, pishish turlari o‘rganiladi.

### **2.2.5. Silikat sistemalarda erish jarayonini o‘rganish. Ionlarning kimyoviy tabiatini shisha va sirtlarning erish xarorati va qovushqoqligiga ta‘sirini o‘rganish. (4 soat) (“BBB”, “Charxpalak” usuli)**

Bu ishda talaba silikat sistemalarda erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari, molekulyar kinetik va termodinamik tavsifi bilan tanishadi. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallarning kristallik panjara energiyasi, ularning turlari, xamda ularning erish xarorati bilan orasidagi o‘zaro bog‘liqliklarni o‘rganadi. Silikat sistemalarning qovushqoqligini xisoblashdagi empirik modellari bilan tanishadi.

**JAMI: 20 soat**

## **2.3. LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL ETISH BO‘YICHA KO‘RSATMALAR**

### **2.3.1. Laboratoriya zoldirli tegirmonida xom-ashyolarni maydalash jarayonini o‘rganish: (3 soat)**

**A) quruq usulda;**

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**21 bet**

**[BOSH SAHIFAGA CHIQISH](#)**

**B) xo’l usulda;**

**V) maydalanagan materialni namligini aniqlash;**

Talaba bu laboratoriya ishida korxonadagi mavjud bo’lgan zoldirli tegirmonda maydalanayotgan materiallarni xo’l usulda maydalash jarayonini kuzatib, maydalanagan materialni namligini aniqlaydi;

**2.3.2. Silikat massani xo’l usulda aralashtirish, namunalarni plastik va yarimquruq usulda shakllash (3 soat)**

Talaba bu laboratoriya ishida maydalanagan xom ashyolar asosida silikat massani xo’l usulda aralashtirib, tayyorlangan massadan plastik va yarimquruq usulda namunalarni shakllaydi;

**2.3.3. Temperatura ta’sirida silikat massasi tarkibini o’zgarishini o’rganish: (4 soat)**

**Tayyorlangan namuna, shixta yoki shlamni xar xil xaroratlarda kuydirish (800-1000°C), hamda namunaning chiziqli o’zgarishini aniqlash;**

Talaba bu laboratoriya ishida xarorat ta’sirida silikat massasi tarkibini o’zgarishini o’rganadi. Massa, shixta yoki shlam tayyorlash, plitkalarini xar xil xaroratda kuydirish (800-1000°C), hamda namunaning chiziqli o’zgarishini aniqlaydi.

**Jami: 10 soat**

## **2.4. Kurs ishini tashkil etish bo’yicha uslubiy ko’rsatmalar**

Fan bo’yicha kurs ishini bajarish kadrlar tayyorlash namunaviy o’quv rejasida belgilanmagan.

## **2.5. Mustaqil ta’limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talabalarining ma’ruza, amaliy (seminar) va laboratoriya mashg’ulotlariga tayyorlanib kelishi va o’tilgan materiallarni mustaqil o’zlashtirishlari uchun kafedra o’qituvchilari tomonidan fanning elektron o’quv-uslubiy majmuasi ishlab chiqilgan va ARMda mavjud. Har bir talabaga ushbu materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

Talaba fanni mustaqil tarzda qanday o’zlashtirganligi joriy, oraliq va yakuniy baholashlarda o’z aksini topadi. Shu sababli reyting tizimida mustaqil ishlarga alohida ball ajratilmaydi, ular JN va ON lar tarkibiga kiritilgan.

Mustaqil ta’lim uchun fan bo’yicha jami 40 soat ajratilgan.

Ushbu soatlar taxminan quyidagi tartibda taqsimlanadi:

- ma’ruza konspektini o’qib tayyorlanish – 10% (4 soat).
- amaliy mashg’ulotlar bo’yicha ko’p variantli masalalarni yechish – 50% (20 soat).
- laboratoriya mashg’ulotlariga, test savollariga tayyorgarlik ko’rish, hisobotni tayyorlash va savollarga javob berishi – 40% (16 soat).

Fanning ma’ruza, amaliy va laboratoriya mashg’ulotlari talabaning ko’p mustaqil ishlashini talab qilishi hamda fan uchun mustaqil ish soatlari 64 soatdan oshmasligi sababli, boshqa mustaqil ish turlari, jumladan, referatlar va nazorat ishlari ko’zda tutilmagan.

Amaliy mashg’ulotlarda nazariy bilimlar mavzuga oid hisob kitoblar ( masalalar) bajarish orqali mustahkamlanadi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Laboratoriya ishlariga talabalar mustaqil holda asosiy darslik, ma’ruza materiallari va laboratoriya ishlari uchun belgilangan qo‘llanmalardan foydalanib, tayyorgarlik ko‘rishlari lozim.

**Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi**

<b>Ishchi o‘quv dasturining mustaqil ta’limga oid bo‘lim va mavzulari</b>	<b>Mustaqil ta’limga oid topshiriq va tavsiyalar</b>	<b>Bajarilish muddatlari</b>	<b>Hajmi (soatda)</b>
Kirish. Hom-ash’yo materiallarining asosiy guruxlari. Hom-ash’yoni tanlash. Silikat va zo’rg’asuyuluvchan materiallar texnologik jarayonlarini nazariy asoslarini rivojlantirishdagi Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining qo‘shgan xissalari.	Silikat va zo’rg’asuyuluvchan materiallar texnologik jarayonlarini nazariy asoslari	1-2-xafta	<b>2</b>
Hom-ash’yo tayyorlashning umumiy tizimi. Hom-ash’yo materiallarining asosiy xossalari va kimyoviy tarkibi. Uzbekistondagi hom-ash’yolar va ularni boyitish usullari. Boyitishning asosiy jarayonlari.	Hom-ash’yo materiallarining asosiy xossalari va kimyoviy tarkibi.	3-xafta	<b>2</b>
Maydalash jarayonining asosiy qonuniyatlari. Kremnezemli, karbonatli va glinazemli hom-ash’yo turlarini tayyorlashning texnologik tizimlari.	Hom-ash’yo tayyorlashning texnologik tizimlari.	4-xafta	<b>3</b>
Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Maydalash jarayonining turlari. Dag’al va o‘rtacha maydalash va tuyish.	Maydalash qonuniyatlari.	5-xafta	<b>3</b>
Materiallarni aralashtirish texnologiyasi. Hom-ash’yo aralashmalarining asosiy turlari. Shlam, massa, shixta va boshqalarni tayyorlash xususiyatlari.	Aralashtirgichlarning asosiy turlari.	6-xafta	<b>3</b>
Materiallarni aralashtirish usullari. Hom-ash’yo aralashmalarining strukturaviy-mexanik xossalari. Shlam, shliker, suspenziya va boshqa dispers sistemalar.	Suyuq xoldagi massalar-ning aralashtirish jihozlari.	7-xafta	<b>3</b>
Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Press-kukun tayyorlash usullari. Turli oksidlarning ultradisperss xolati. Press-kukunni vodorodli yuqori va past xaroratli yoki plazmali qurilmalarida olish.	Press-kukun tayyorlash uskuna va jihozlari.	8-xafta	<b>3</b>
Shixta tayyorlash. Shixtalarining asosiy turlari. Silikatli, alyumosilikatli, boratli va boshqa turdagi shixtalar. Shixta tayyorlashning namunaviy va noan’anaviy usullari.	Shixtalarining asosiy turlari. Silikatli, alyumosilikatli, boratli va boshqa turdagi shixtalar.	9-xafta	<b>3</b>
Shakl tushunchasi. Shakllashning asosiy	Qovushqoq usulda	10-xafta	<b>3</b>

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

usullari. Shakllashning mavjud usullari. Shakllashda massa, suspenziya va kukunning namligi. Shakllangan materialga qo’yiladigan talablar.	buyum-larni shakllash jihozlari.		
Buyumlarni presslash. Presslash usullari. Quruq va yarim quruq usulda presslash. Shakllashda qo’llaniladigan asosiy agregatlar va qoliplar. Presslashdagi nuqsonlar va ularni bartaraf etish usullari.	Tirsak elkali, gidravlik va frikstion presslarning afzallik va kamchilik-lari.	11-xafta	<b>3</b>
Pishish jarayolarini fizik-kimyoviy asoslari. Pishish jarayoning kinetikasi. Silikat materiallarini pishirishda xarorat va issiqlik ishlovi va davomiylilikning bog’liqligi.	Pishishga ta’sir etuvchi faktorlar.	12-xafta	<b>3</b>
Qattiq xolatdagi reakstiyalar. Pishish jarayoning kinetikasi. Silikat materiallarini pishirishda xarorat va issiqlik ishlovi va davomiylilikning bog’liqligi. Pishishga ta’sir etuvchi faktorlar.	Qattiq xolatdagi reakstiyalarni o’ziga xosligi	13-14-xafta	<b>3</b>
Erish.Erish jarayoni. Shisha va sitallar olishda erish jarayonini roli. Toza oksidlar, evtektik aralashmalar va qattiq eritmalarning erishi.	Erish jarayoni.	15-16-xafta	<b>3</b>
Kristallanish.Kristallanish markazi va kristallarni o’sishi. Eritmalarda kristallanishni amalga oshirish. Gomogen va geterogen jarayonlarda yangi faza xosil bo’lish mexanizmi va xususiyati. Kristallarni o’sish mexanizmi.	Kristallanish jarayonini jadallashtiri usullari.	17-20-xafta	<b>3</b>
Ja’mi			<b>40</b>

**Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:**

17. Silikat materiallar texnologik jarayonlarini nazariy asoslarini rivojlantirishdagi Markaziy Osiyo, O’zbekistondagi olimlarining qo’shgan xissalari.
18. Xom-ash’yo materiallarining asosiy xossalari va kimyoviy tarkibi. Uzbekistondagi xom-ash’yolar va ularni boyitish usullari.
19. Xom-ash’yolarning zaxiralari va turlari. Kremnezemli, karbonatli va glinozemli xom-ash’yo turlarini tayyorlashning texnologik tizimlari.
20. Maydalash jarayonining turlari.
21. Xom-ash’yolarni maydalash. Maydalash nazariyasi.
22. Xom-ash’yo materiallarni suv ishtirokida maydalash.
23. Xom-ash’yo materiallarni quruq usulda maydalash. Bir agregatda quritish va maydalash jarayonining borishi.
24. Xom-ash’yo aralashmalarining asosiy turlari. Shlam, massa, shixta va boshqalarni tayyorlash xususiyatlari.



25. Xom-ash’yo aralashmalarining strukturaviy-mexanik xossalari. Shlam, shliker, suspenziya va boshqa dispers sistemalar.
26. Press-kukun tayyorlash usullari. Turli oksidlarning ultradisperss xolati.
27. Shixtalarining asosiy turlari. Silikatli, alyumosilikatli, boratli va boshqa turdagi shixtalar.
28. Shakllashning asosiy usullari.
29. Presslash usullari. Quruq va yarim quruq usulda presslash.
30. Pishish jarayoning kinetikasi. Silikat materiallarini pishirishda harorat va issiqlik ishlovi va davomiylikning bog’liqligi.
31. Erish jarayoni. Shisha va sitallar olishda erish jarayonini roli.
32. Kristallanish markazi va kristallarni o’sishi. Gomogen va geterogen jarayonlarda yangi faza hosil bo’lish mexanizmi va hususiyati.

## **2.6. Dasturning informatsion uslubiy ta’minoti**

“Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanini o’qitishda talabalarning bilimni baholashda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi. Bundan tashqari, fanni o’zlashtirishni mustahkamlash, talabaning ijodiy fikrlashini ta’minlash maqsadida ko’p variantli masalalar yechiladi, o’qitishning interfaol usullari (Aqliy hujum, BBB, Charxpalak texnologiyasi, Assisment, KKIT, Bumerang va h.k.) dan va prezentatsiya materiallaridan foydalanib topshiriq beriladi. Talaba berilgan topshiriqlarni tahlil qilib, o’qituvchi bilan muhokama qiladi.

Talabalarga ushbu fanni o’zlashtirishda mavjud adabiyotlar, zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsiya va elektron-didaktik texnologiyalaridan hamda test savollari to’plamidan foydalangan holda o’quv mashg’ulotlar o’tkaziladi. Amaliy mashgulotlarni bajarishda, materiallarni kimyoviy va mineralogik tarkiblarini hisoblashda “EXCEL” dasturidan foydalanish tavsiya etiladi.

Fanni mustahkam o’zlashtirish uchun yangi zamonaviy axborot texnologiyalarini qo’llagan holda yaratilgan elektron variantdagi o’quv-uslubiy majmualardan talabalarni foydalanishlari tavsiya qilinadi.

## **2.7. “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari ” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari**

“Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fani bo’yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma’lumotlar fan bo’yicha birinchi mashg’ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

Fan bo’yicha talabalarning bilim saviyasi va o’zlashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlari o’tkaziladi:

- **joriy nazorat (JN)** – talabaning fan mavzulari bo’yicha bilim va amaliy ko’nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg’ulotlarda og’zaki so’rov, test o’tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o’tkazilishi mumkin;

- **oraliq nazorat (ON)** – semestr davomida o’quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o’z ichiga olgan) bo’limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko’nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

ikki marta o‘tkaziladi va shakli (yozma, og‘zaki, test va hokazo) o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- **yakuniy nazorat (YAN)** – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch so‘z va iboralarga asoslangan “Yozma ish” shaklida o‘tkaziladi.

**ON** o‘tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan ishchi komissiya ishtirokida muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** ishi maxsus jadval asosida o‘quv mashg‘ulotlardan bo‘sh vaqtlarda qayta o‘tkaziladi.

Oliy ta‘lim muassasasi rahbarining buyrug‘i bilan ichki nazorat va monitoring bo‘limi rahbarligida tuzilgan ishchi komissiya ishtirokida **YAN** ni o‘tkazish jarayoni muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **YAN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YAN** ishi fakultet dekanati tomonidan tasdiqlangan maxsus jadval asosida qayta o‘tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko‘nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

“Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi” fani bo‘yicha talabalarning semestr davomidagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi. Ushbu 100 ball baholash turlari bo‘yicha quyidagicha taqsimlanadi:

Nazorat turi	Reyting baholashlar			Ja‘mi	Saralash bali
	1	2	3		
JB (Amaliy +laboratoriya mashg‘ulotlari, 35 % Mustaqil ish, 5%)	10	10	15	40	22
OB (Ma‘ruza, 30 %)		15	15	30	17
YaB (15%)				30	16
<b>Ja‘mi:</b>		<b>35</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>55</b>

**Reyting ballari ko‘rsatilgan xaftalarda  
baholash natijalari (Kuzgi semestr)**

Nazorat Turi	Sentyabr				Oktabr					Noyabr				Dekabr				Yanvar		Ball	O‘tish bali		
	1-6	8-13	15-20	22-27	29-4	6-11	13-18	20-25	27-1	3-8	10-15	17-22	24-29	1-6	8-13	15-20	22-27	12-18	19-24			26-31	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
JB (35 %) Mustaqil Ish (5 %)				5			5			5			5			5		5		5		40	22
OB (30 %)								15									15					30	17
YaB (30 %)																						30	17
Jami								35								35						30	56

Eslatma: 1 semestrda o‘qitiladigan “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanining o‘quv xajmi 60 va mustaqil ta‘limi 40 soatni tashkil etganligi sababli fan koeffitsienti 1,00 bo‘ladi. Fan bo‘yicha o‘zlashtirishni aniqlashda talaba to‘plagan bali 1,00 ga ko‘paytiriladi va butunligicha yaxlitlab olinadi. YaB ga kirgan talaba, unga ajratilgan balning 55% va undan ortiq foizini to‘plagan taqdirda, olgan bali OB va JBdan to‘plagan ballariga qo‘shiladi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**K = 1,0**

Baxo	5	4	3	2
Reyting	86-100	71-85	56-70	<55
Fanni o’zlashtirish ko’rsatkichlari	86-100	71-85	56-70	<55

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
86-100	A’lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo’lly bilish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo’lish.
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo’lly olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo’lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo’lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo’lmaslik. Bilmaslik.

• Fan bo’yicha saralash bali 55 balni tashkil etadi. Talabanning saralash balidan past bo’lgan o’zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

• Talabalarning o’quv fani bo’yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

• Talabanning fan bo’yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:  $R = \frac{V \cdot O'}{100}$ ,

bu yerda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o’quv yuklamasi (soatlarda);

O’ - fan bo’yicha o’zlashtirish darajasi (ballarda).

• Fan bo’yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy balning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to’plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

• Joriy JN va oraliq ON turlari bo’yicha 55 ball va undan yuqori balni to’plagan talaba fanni o’zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo’yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo’l qo’yiladi.

• Talabanning semestr davomida fan bo’yicha to’plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to’plagan ballari yig’indisiga teng.

• ON va YAN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o’tkaziladi. YAN semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o’tkaziladi.

• JN va ON nazoratlarda saralash balidan kam ball to’plagan va uzrli sabablarga ko’ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so’nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo’lgan muddat beriladi.

• Talabanning semestrda JN va ON turlari bo’yicha to’plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo’lsa yoki semestr davomida joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo’yicha to’plagan ballari yig’indisi 55 balidan kam bo’lsa, u akademik qarzdor deb hisoblanadi.

• Talaba nazorat natijalaridan norozi bo’lsa, fan bo’yicha nazorat turi natijalari e’lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko’ra rektor buyrug’i bilan 3 (uch) a’zodan kam bo’lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

• Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko’rib chiqib, shu kunning o’zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o’rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o’tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o’quv-uslubiy bo’lim hamda ichki nazorat va monitoring bo’limi tomonidan nazorat qilinadi.

### **Talablar JN dan to’playdigan ballarning namunaviy mezonlari**

Mavzuga oid bo’limlarni hamda internet ma’lumotlarini o’qiydi. Laboratoriya ishi va amaliy mashg’ulotlarini reja asosida bajarish uchun ajratilgan 100 ballik reyting ballini 40 ballini tashkil etadi.

Laboratoriya ishi va amaliy mashg’ulotlari bo’yicha talabanning reyting balli uning laboratoriya ishini bajargani, tayyorlagan hisoboti, berilgan og’zaki va test savollarga javob berganligi, topshirgan masalala va vazifalarni yechish bo’yicha belgilanadi.

Laboratoriya ishlarida kollokvium topshirish, ishni bajarish, hisobot topshirishni va masalalarni yechishini baholashda quyidagi omillar hisobga olinadi. Har bir laboratoriya mashg’ulotga maksimal 5 ball ajratilgan:

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**27 bet**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Baholash ko'rsatkichi	Baxolash mezonlari	Reyting bali
A'lo, 86-100%	Laboratoriya ishini mavzusining nazariy asoslari bo'yicha har tomonlama chuqur va mukammal bilimga ega. Laboratoriya ishlarini ijodiy va ilmiy yondoshgan xolda nazariy bilimlar asosida tushintira oladi. Olgan natijalarni mustaqil tahlil qila oladi. Hisobot to'liq rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlili mantiqan to'g'ri va aniq.	4,3-5
Yaxshi, 71-85%	Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimga ega. Laboratoriya ishlarini tushinadi. Hisobot yaxshi rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlili to'g'ri.	3,55-4,2
Qoniqarli, 56-70%	Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimi to'liq emas. Laboratoriya ishlarini tushinadi. Hisobot rasmiylashtirishda va olingan natijalar tahlil qilishda kamchiliklar mavjud.	2,8-3,50
Qoniqarsi z,0-54%	Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimi juda kam. Laboratoriya ishlarini to'liq bajarmagan. Hisobotda keltirilgan ma'lumotlarni tushuntirib bera olmaydi.	0-2,7

JB har bir amaliy mashg'ulotlarida xisoblash ishlarini bajarish va hisobot topshirish kabi shakllarda amalga oshiriladi. Har bir amaliy mashg'ulotga maksimal 5ball ajratilgan:

Baholash ko'rsatkichi	Baxolash mezonlari	Reyting bali
A'lo, 86-100%	Amaliy ishini mavzusining nazariy asoslari bo'yicha har tomonlama chuqur va mukammal bilimga ega. Amaliy ishni ijodiy va ilmiy yondoshgan xolda nazariy bilimlar asosida tushintira oladi. Olgan natijalarni mustaqil tahlil qila oladi. Hisobot to'liq rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlili mantiqan to'g'ri va aniq.	4,3-5
Yaxshi, 71-85%	Amaliy ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimga ega. Amaliy ishlarini tushinadi. Hisobot yaxshi rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlili to'g'ri.	3,55-4,2
Qoniqarli, 56-70%	Amaliy mashg'ulot mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimi to'liq emas. Amaliy ishlarini tushinadi. Hisobot rasmiylashtirishda va olingan natijalar tahlil qilishda kamchiliklar mavjud.	2,8-3,50

Qoniqsiz 0-54%	Amaliyot darslarida savollar va testlarga javob bera olmaydi va masala yechishni bilmaydi.	0-2,7
-------------------	--	-------

Semestr davomida jami 3 ta joriy nazorat o‘tkaziladi. Bunda 1-joriy nazorat maksimal 35 ball bilan baxolanadi, 2-joriy nazorat maksimal 35 ball bilan baxolanadi, 3-joriy nazorat maksimal 30 ball bilan baxolanadi, 5 ball mustaqil ish shaklida bajariladigan referatni yozish va ximoya qilish uchun ajratiladi.

### **Talabalar ON dan to‘playdigan ballarning namunaviy mezonlari**

ON fanning ma’ruza mashg‘ulot materiallari bo‘yicha o‘tkaziladi. Semestrning 9-haftasida va yakunida jami 2 ta ON ishi o‘tkaziladi. Umumiy baholanish 30 ballni tashkil etadi. ON yozma ish yoki test sinovlari ko‘rinishida o‘tkazilishi mumkin.

### **ON yozma ishi quyidagicha mezonda o‘tkaziladi:**

Har bir ON ishida 3 ta savoldan iborat variant beriladi. Har bir savolga berilgan to‘g‘ri javob uchun maksimal 5 balgacha baholanadi.

### **Yozma ish usulida “ON” ni baholash mezonlari**

<b>Baholanish jihatlari</b>	<b>Baholash omillari</b>	<b>“Yozma ish” bo‘yicha umumiy ball</b>
<b>Har bir savol alohida baholanadi</b>	<b>1. Berilgan variant savollari javobining to‘g‘riligi va to‘liqligi</b>	<b>10</b>
<b>“Yozma ish” bo‘yicha umumiy baholanadi</b>	<b>2. Javob berishda ijodiy yondoshish</b>	<b>2</b>
	<b>3. Javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanganlik</b>	<b>1</b>
	<b>4. Ish hajmi</b>	<b>1</b>
	<b>5. Husnixat</b>	<b>1</b>
<b>Jami</b>		<b>15</b>

### **Test usulida ON ni baholash mezonlari**

ON ishlarini yozma ish usulidan tashqari kompyuterda test shaklida ham o‘tkazilish rejalashtirilgan va talabaning javobi 30 ballik tizimda baholanadi. Bunda testga ajratilgan 30 ball savollar soniga bo‘linib, har bir savolga qo‘yiladigan ball topiladi va uni to‘g‘ri javoblar soniga ko‘paytirib, talabaning ON da to‘plagan ballari aniqlanadi.

### **YAN da “Yozma ish”larni baholash mezonlari.**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ushbu fan bo‘yicha YAN ishini baholash 30 ballik tizimda olib boriladi va beshta nazariy savollardan iborat variantlar asosida yozma shaklda o‘tkaziladi. Variantlardagi har bir berilgan savolga to‘liq va to‘g‘ri javob uchun maksimal 6 balgacha beriladi. YaB bo‘yicha o‘tish balli – 17 ball (maksimal ball–30).

Yakuniy nazorat ishini baholashda quyidagi omillar hisobga olinadi:

<b>Baholanish jihatlari</b>	<b>Baholash omillari</b>	<b>“YAN” yozma ishini baholash</b>
<b>Har bir savol alohida baholanadi</b>	<b>1. Berilgan variant savollari javobining to‘g‘riligi va to‘liqligi</b>	<b>25</b>
<b>YAN yozma ishi bo‘yicha javoblar umumiy tarzda baholanadi.</b>	<b>1. Javobni yozishda ijodiy yondoshish</b>	<b>2</b>
	<b>2. Javob yozishda tayanch tushunchalardan foydalanganlik</b>	<b>2</b>
	<b>3. Ish xajmi 4. Husnixat</b>	<b>1</b>
<b>JAMI:</b>		<b>30</b>

Nazariy savollar fan bo‘yicha tayanch so‘z va iboralar asosida tuzilgan bo‘lib, fanning barcha mavzularini o‘z ichiga qamrab olgan. Yozma sinov bo‘yicha umumiy o‘zlashtirish ko‘rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo‘yilgan o‘zlashtirish ballari qo‘shiladi va yig‘indi talabanning yakuniy nazorat bo‘yicha o‘zlashtirish bali hisoblanadi.

**Tavsiya etilgan adabiyotlar ro‘yxati**

**Asosiy adabiyotlar**

<b>№</b>	<b>Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi</b>	<b>Kutubxon adagi nusxasi</b>
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3

**Qo‘shimcha adabiyotlar**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
2	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
3	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5
4	Химическая технология стекла и ситаллов. Под.общ.ред. Павлушкина Н.М. М. Стройизат, 1983. 432 стр.	4
5	Общая технология силикатов. /Под общ.ред. Пащенко А.А. –Киев: Высшая школа, 1983. –408 с.	5
6	Артамонова М.В., Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов. М.:Стройиздат, 1996. –279 с.	5
7	Масленникова Г.Н. Расчеты в технологии керамики.-М., Стройиздат., 1984. – 199 с.	5
8	Стрелов К.К.. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. М.: Металлургия, 1985.-480 с.	3
9	Мороз И.И. Технология строительной керамики. Киев, Высшая школа, 1980.	4
10	Мороз И.И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий. М., Стройиздат, 1984.	3

### **Horijiy adabiyotlar**

1. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
2. Introduction to Glass Science and Technology 2nd Edition by J.E. Shelby (The royal Society of Chemistry, 2005).
3. Advanced in cement technology: Chemistry, Manufacture and Testing 2nd Edition by S.N. Ghosh (Tech Books International, 2002).
4. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
5. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)
6. John L. Provis, Grant C. Lukey, and Jannie S. J. van Deventer “Do Geopolymers Actually Contain Nanocrystalline Zeolites. A Reexamination of Existing Results” *Chem. Mater.* 2005, 17, 3075-3085 <http://www.amazon.com/Silicate-Technology-Methods-Series-Applied/dp/0471039659>
7. Zhang Yabin, Ding Yaping, Gao Jiqiang, Yang Jianfeng Mullite fibres prepared by sol-gel method using polyvinyl butyral., *J. Eur. Ceram. Soc.* N 6, 2009, т.29, стр.1101-1107.

8. Noritake Yasunobu, Kiyono Hajime, Shimada Shiro., Preparation and corrosion of mullite thin film on SS-sialon ceramics., Key Eng. Mater. N 403, 2009, стр.135-138.

**Internet saytlari**

8. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)  
9. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)  
10. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)  
11. <http://www.texhology.ru>  
12. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.  
13. <http://www.iconstel.net>  
14. [http://dx.doi.org/10.1002%2F14356007.a05\\_489.pub2](http://dx.doi.org/10.1002%2F14356007.a05_489.pub2)  
15. <http://dx.doi.org/10.1002%2Fanie.200702986>

**Интернет сайтлари**

16. <http://www.texhology.ru>  
17. <http://www.ziyonet.uz>  
18. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.  
19. <http://www.iconstel.net>



### **3. TA’LIM TEXNOLOGIYASI.**

«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фани шу соҳа бўйича назарий билимларини чуқурлаштириш, бакалавр йўналиши бўйича олган билимларини кенгайтириш, уларнинг мутахассислик малакасини ошириш, илмий-тадқиқот ва илмий-педагогик ишлари асосларини мукаммал эгаллаш, ўзи танлаган илмий йўналиш бўйича катта илмий ходим тадқиқотчи-изланувчи ўқишга тайёрлаш ва уларни алоҳида технологик жараёнларни бошқаришга тайёрлаш, асосий хом-ашъё материалларни танлаш қонуниятлари асосида уларга ишлов бериш, ҳамда тайёр маҳсулот олиш жараёнларини олиб боришни ўргатишдан иборат.

#### **Фанни ўзлаштирган талабанинг малакавий даражалари:**

- технологик жараёни – хом-ашъё келтириш, уларни қайта ишлаш, ташиш, сақлаш ва бошқариш, моделлаштириш ва оптималлаштириш, ишлаш жараёнининг назарий асосларини аниқлаш;
- технологик жихозлар, тизимлар ва ишлаб чиқаришнинг лойихалаш методологиясини таҳлил қила олиш;
- тежамкор технологик жараёнлар ва ишлаб чиқариш ресурсларини тежовчи технологияларга ўтиш;
- кимёвий-технологик жараёнлар ва ишлатилувчи жихозларнинг иш қобилиятини ва ишончилигини аниқлаш;
- керамик материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясини билиш;
- оловбардош материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясини билиш;
- шиша материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясини билиш;
- ситалл материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясини билиш;
- боғловчи материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясини билиш;
- мутахассислик бўйича ишлаб чиқаришнинг лойихалаш технологиясини амалга ошириш;
- силикат ва кийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнлари – хом-ашъёни қазиб олиш, таркибини ўртачалаштириш, уларни қайта ишлаш, ташиш ва сақлаш, майдалаш ва туйиш, компонентларни тортиш ва аралаштириш, термик ишлов тушунчалар ва бошқаларнинг технологик ечимларни хал қилиш йўллари билиш;
- экспериментал текширишларни бажариш ва ишлаб чиқаришда ишлатиладиган маълум маҳсулот турлари, жихозлар ва аппаратларни автоматлаштирилган системасини аниқлаш;
- силикат ва кийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнларидаги илмий, техник, техник-иқтисодий талабларни билиш ва бажариш;
- силикат ва кийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнларининг моддий ва иссиқлик балансларини тузиш;
- силикат ва кийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнларини лойихалаштириш **каби билим, кўникма ва малакаларга эга бўлади.**

Мазкур фан шу соҳага оид илмий янгиликлар, янги самарадор технологиялар яратиш омиллари ўргатиш жараёнида талабалар учун маъруза, амалий машғулотларини бажаришларида замонавий ўқув-техника асбоблари асосида дарслар ўтказиш, Internet ва илмий журналлардаги фаннинг охириги янгиликларидан компьютер, проектор, слайдлар, фанга оид чизмалар, плакатлар ва тарқатма материаллардан фойдаланиш мўлжалланган.

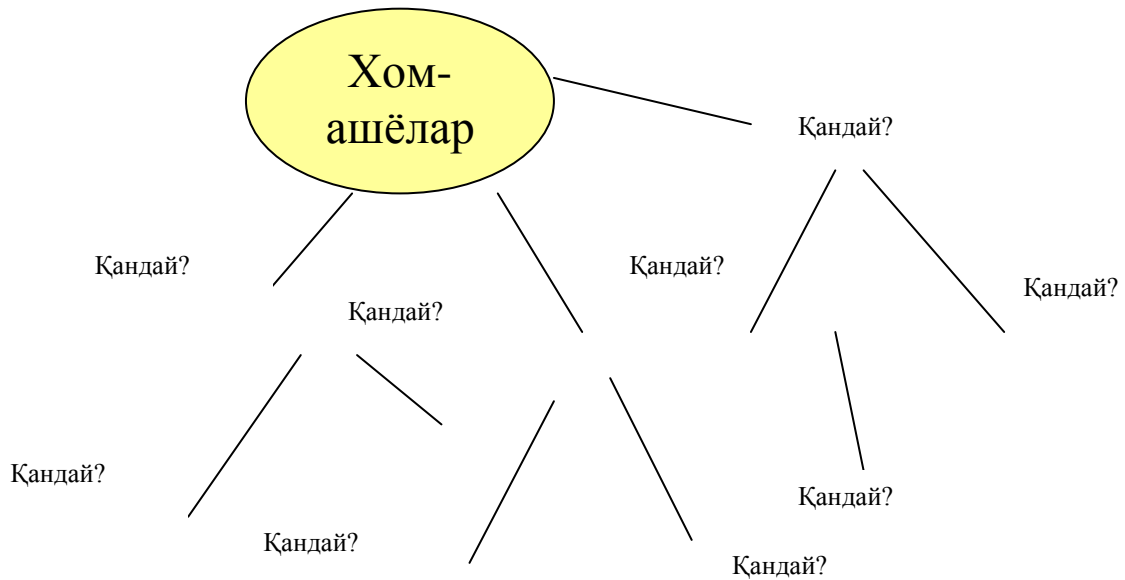
Фанни ўқитишда замонавий педагогик технологиялардан фойдаланилган ҳолда дарслар ўтиш режалаштирилган. Шу жумладан, "Синксвейн", "Кластер", "БББ", "Венна" диаграммаси усулларида фойдаланилган ва ушбу усуллар асосида талабаларга вазифалар бериш режалаштирилган.

Талабалар ахборотни таркиблаштириш, таҳлил қилиш ва таққослаш, ўрганилган тушунчалар (воқеа – ҳодиса ва мавзулар) орасида боғлиқлик ва ўзаро боғлиқликни ўрнатиш, кластер, тоифавий жадвал, “Венна диаграммаси”, «Нима учун?», «Балиқ скелети», «Қандай?», «Кластер», «БББ», «Нилуфар гули» схемаларини қўллаш орқали муаммони ечимини топишни режалаштириш бўйича ўқув вазифа ва топшириқларини бажаради.

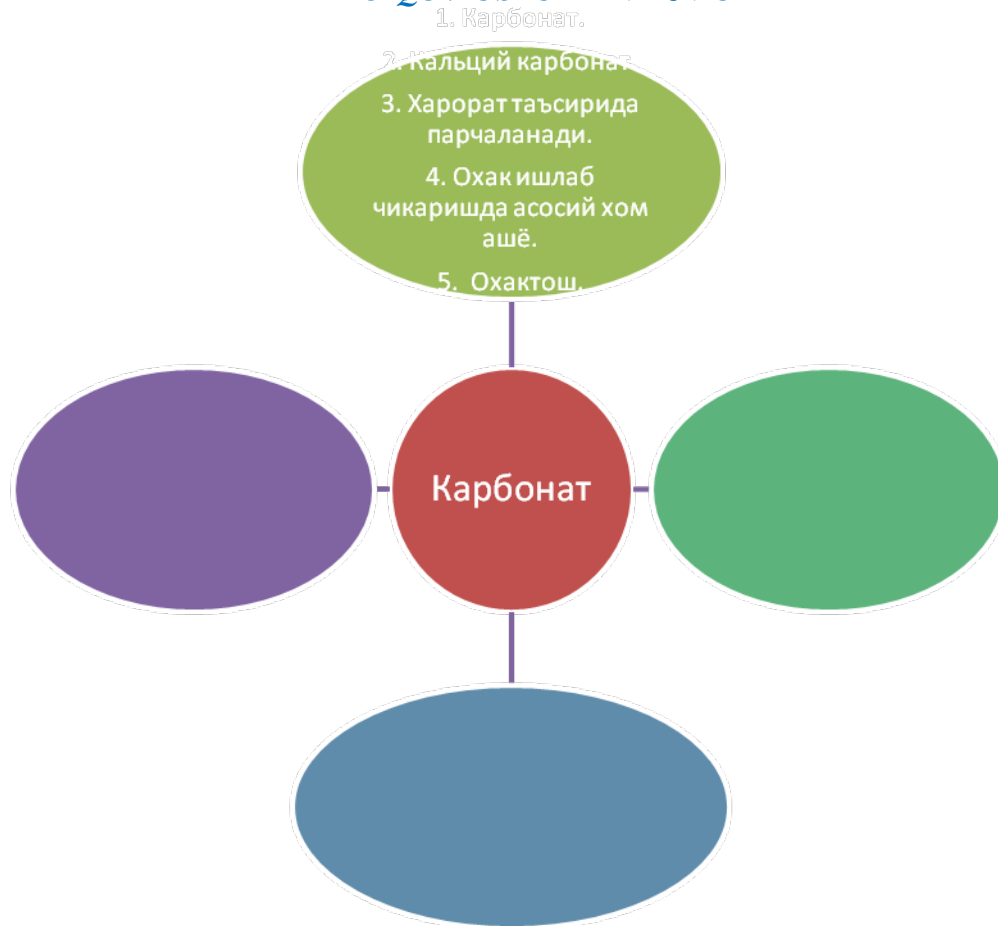
#### **4. MASALALAR VA MASHQLAR TO’PLAMI.**

**1 mavzuni mastaxkamlash uchun pedagogik texnologiyalarni kullash.**

**1-Vazifa:** Shisha va sitall ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom-ashyolar bo‘yicha “Qanday?” metodi yordamida jadvalni to‘ldiring



**2-Vazifa:** Guruhdagi har bir talabaga individual tarzda “Karbonat”, “Qum” va “Gil” suzlariga “Sinkveyn” tuzish topshiriladi. Masalan, “Karbonat” suziga “Sinkveyn” .



“Sinkveyn” metodini amalga oshirish bosqichlari:

1. O‘qituvchi talabalarga mavzuga oid tushuncha, jarayon yoki hodisa nomini beradi.
2. Talabalardan ular haqidagi fikrlarini qisqa ko‘rinishda ifodalashlari so‘raladi. YA’ni, she’rga o‘xshatib 5 qator ma’lumotlar yozishlari kerak bo‘ladi. U quyidaga qoidaga asosan tuzilishi kerak:

**1-qatorda mavzu bir so‘z bilan (odatda ot bilan) ifodalanadi.**

**2-qatorda mavzuga juda mos keladigan ikkita sifat beriladi.**

**3-qatorda mavzu 3ta xarakatni bildiruvchi fe‘l bilan foydalaniladi.**

**4-qatorda temaga doir muhokama etuvchilarning hissiyotini ifodalovchi jumla tuziladi. U to‘rt so‘zdan iborat bo‘ladi.**

**5-qatorda mavzuni mohiyatini ifodalovchi bitta so‘z beriladi. U mavzuning sinonimi bo‘ladi.**

## 5. TESTLAR.

Fan Silikatlar	Fan Kirish	Fan bo'limi Qiyinl	Test topshirig'i	To'g'ri javob	Muqobil javob	Muqobil javob	Muqobil javob
		1	Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallari xossalriga asosan necha qismga bo'linadi va ular qanday nom bilan ataladi:	* Uchta qism – bog'lovchi modda, keramika va shisha	Ikki qism - bog'lovchi va keramikaga	To'rtta qism - bog'lovchi modda, keramika, shisha va elektron texnika vositalari	Bitta qism - bog'lovchi moddalarga
		2	Shlakli sement xom-ash'yosi:	* Domna toshqoli	Kvars qumi	Dala shpati	Qo'rg'oshinli surik
		2	Chinni mahsulotlarining suv yutuvchanligi va oqligi	* S.Yu.-0-0,5% va OQ.- 55-70%	S.Yu.-3-5% va OQ.- 95-100%	S.Yu.-5-15% va OQ.-90-95%	S.Yu.-15-20% va OQ.- 45-50%
		1	Qurilish keramikasi buyumlaridan qaysi birlari sir bilan qoplangan bo'ladi:	* Ichki pardozlash plitkasi	Ichi kovakli g'isht	Issiqlik izolyasiyasi buyumi	Klinkerli g'isht
		3	Bog'lovchi moddalar texnologik operastiyalariga oid jarayonning sodda sxemasini ko'rsating:	*Xom-ash'yo, poroshok yoki shlam tayyorlash, aralashmani kuydirish, klinkerni tuyish	Xom-ash'yo, eritish, quyish, kuchlanishni yo'kotish	Xom-ash'yo, tuyish, kuydirish, quritish, qoliplash	Xom-ash'yo, plastik massa yoki shliker tayyorlash, qoliplash, quritish, kuydirish
		2	Keramika materiallari ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonning soddalashtirilgan tizimi	* Xom-ash'yo, ishlov berish, keramik massa tayyorlash, qoliplash, quritish, kuydirish	Xom-ash'yo, eritish, quyish, kuchlanishni yo'kotish	Xom-ash'yo, poroshok yoki shlam tayyorlash, aralashmani kuydirish, klinkerni tuyish	Xom-ash'yo, tuyish, kuydirish, quritish, qoliplash
		2	Shisha buyumlari ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarning soddalashtirilgan sxemasi:	* Xom-ash'yo, ishlov berish, shisha omixtasini tayyorlash, eritish, qoliplash, otjig, mexanik yoki kimyoviy ishlov berish.	Xom-ash'yo, presslash, kuydirish, qoliplash, sortlash	Xom-ash'yo, poroshok yoki shlam tayyorlash, aralashmani kuydirish, klinkerni tuyish	Xom-ash'yo, tuyish, kuydirish, quritish, qoliplash
	Maydalash jaraenining asosiy qonuniyatlari	3	Ikki molekula suvli gipstoshni suvsizlantirish orqali erimaydigan angidrid xosil qilish xarorati:	*  450 – 700° C	0 – 20° C	200 – 300° C	150 – 200° C

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

		1	Qurilish gipsi olishda sodir bo'luvchi reakstiya	* $CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 0,5H_2O + 1,5H_2O$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot H_2O + 1,5H_2O$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow Ca + SO_4 + 1,5H_2O$
		1	Qurilish gipsi olishdagi uchta asosiy operastiya.	* Maydalash→Termik ishlov berish $120 - 170^\circ C \rightarrow$ tuyish	Donalash→Tuyish→Elash	Donalash→Tuyish→Termik ishlov berish $450 - 700^\circ C$	Maydalash→Termik ishlov berish $1450 - 700^\circ C \rightarrow$ Tuyish
		1	Eruvchan shisha olishda qollaniladigan xom-ash'yolar:	* Qum va soda	Qum va glinozem	Qum va qo'rg'oshinli surik	Qum va oxaktosh
		1	Nafis keramika buyumlariga kiruvchi maxsulot:	* Chinni va fayans buyumlari	Qurilish g'ishti va bloki	Drenaj va kanalizasiya quvuri	Cherepista
		2	Eruvchan shishaning molekulyar formulasi:	* $Na_2O \cdot nSiO_2$	$Mg_2O \cdot nSiO_2$	$Al_2O_3 \cdot nSiO_2$	$CaO \cdot nSiO_2$
		3	Materialning granulometrik tarkibini aniqlash usullari:	*Sedimentasiya usuli, xo'l va quruq elash usuli	Immersion usullar	Polyarizasion usullar	Differensial usullar
Xom ashyo tayyorlashning umumiy tizimi		1	Xavoda qotadigan bog'lovchilar sinfiga kiruvchilar:	* Oxakli, gipsli, magnezial bog'lovchilar	Kesak-oxak bog'lovchi, alinitli sement	Magnezial bog'lovchi, glinozemli sement	Romansement, portlandsement
		1	Markasi 100 dan kam bo'lmagan qurilish g'ishti shixtasi tarkibini keltiring:	* 90% lyoss-10% kaolin	90% kaolin-10% lyoss	50% kaolin-50% lyoss	100% kaolin
		1	Kvars shisha shixtasining kimoviy tarkibini aniqlang:	* 100% $SiO_2$	16% $K_2O$ + 1% $ZnO$ + 24% $PbO$ + 59% $SiO_2$	10% $CaO$ + 15% $Na_2O$ + 75% $SiO_2$	50% $Na_2O$ + 50% $SiO_2$
		3	Kimyo - laboratoriya shishasini tarkibini keltiring:	* 10% $Na_2O$ + 10% $(CaO + MgO)$ + 6% $(B_2O_3 + Al_2O_3)$ + 74% $SiO_2$	16% $K_2O$ + 1% $ZnO$ + 24% $PbO$ + 59% $SiO_2$	50% $Na_2O$ + 50% $SiO_2$	100% $SiO_2$

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

		2	Portlandsement klinkerini olishda qanday xom-ash’yo qo’llaniladi.	* Ohaktosh, gil-tuproq	Glinozem, soda	Qum, soda	Kaolin, qum
Xom ashyo aralashmasini tayyorlash	Materiallarni tayyorlash usullari	1	Silikatlar texnologiyasida muxim va ko’p energiya sarflanadigan jarayonni belgilang.	*Kuydirish	Aralashtirish	Boyitish	Quritish
		1	Keramika xom-ashyosiga ishlov berish va massa tayyorlash jarayoni tartibi:	* Maydalash, boyitish, elash, tortish va aralashtirish	Tortish, elash, donalash, aralashtirish va namlash	Xo’llash, uzatish, elash, boyitish, tortish va aralashtirish	Aralashtirish, tortish, elash, unlash va donalash
		1	Xom-ash’yolarni gidravlik saralashda ishlatiladigan jihozlar:	*Konusli, kamerali va gidromexanikaviy klassifikator	Elektromagnit separator	Xavo separatorlari	Gumbirlab ishlovchi panjarali mashina
		2	Oz miqdorda qo’shiluvchan xom-ash’yo dozalanadi va ta’minlanadi:	* Taroz yordamida	Tarekali (diskli) oziqlantiruvchi mashina yordamida	Plastinkali (lentali) oziqlantiruvchi mashina yordamida	Barabanli oziqlantiruvchi mashina yordamida
		2	Emallarning asosiy xizmati:	* Buyumlarni korroziyadan saqlash	Buyumlar oqligini ta’minlash	Buyumlarga tegishli qattqlikni berish	Buyumlar mustahkamligini oshirish
		2	Portlandsement markasi:	* 400	100	1	40
		2	Tuproq va suv aralashtirishda qo’llaniladigan jixoz:	* Qanotli bir va ikki valli loyqorgich	Pnevmoaralashtirgich	Shnekli qorgich	Betonqorgich.
		3	Yarimquruq kukun, plastik massa va shliker namligi	* 10, 20 va 40%	5, 10 va 20%	20, 40 va 80%	1,2 va 4%
Buyumlarni shakllash	Shakl tushunchasi	1	Shisha karkasini xosil qiluvchi xom-ash’yo:	* Kremnezem $SiO_2$	Oxaktosh $CaCO_3$	Soda $Na_2CO_3$	Qo’rg’oshin oksidi PbO
		2	Qurilish g’ishtini qoliplash usullarini keltiring:	*Yarimquruq presslash va plastik qoliplash	Yarimquruq quyish va shlikerni presslash	Quruq kuyish va yarimquruq qoliplash	Quruq qoliplash va plastik quyish
		3	Keramika materiallar ishlab chiqarishda plastik massa qaysi namlik va bosimda qoliplanadi:	* Namlik 18-25%, qoliplash bosimi 1-2 MPa	Namlik 1-3%, qoliplash bosimi 200-400 MPa	Namlik 30-40%, qoliplash bosimi 0,5 MPa	Namlik 7-12%, qoliplash bosimi 20-40 Mpa

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	1	Qoliplangan buyumlarni quritishda kerak bo’ladigan harorat va vaqt:	* 150–175° C , 1-70 soat	1000–1050° C , 1-4 soat	1700–2000° C , 0,5-1 soat	0–20° C , 100-150 soat
	2	Keramik materiallar ishlab chiqarishda shlikerning namligi necha % bo’ladi?	*30-33%	5-10%	80-90%	50-55%
	2	Keramik massaning plastik usulda shakllashda namlik:	*18-25 %	30-35 %	35-50 %	2-5 %
	2	Yarim quruq shakllashda keramik poroshokning namligi:	*6-7 %	16-18 %	14-16 %	18-20 %
	3	Texnik keramika buyumlarini shakllashda qanday boglovchi qo’llaniladi?	*Parafin, olein kislotasi	Suv	Sulfat kislotasi	Nitrat kislotasi
	1	Qaysi materiallar eng yuqori suv yutuvchanlikka ega?	*Gips shakllar	Cherepisa	Drenaj quvurlar	Qurilish g’ishti
	1	Qaysi materiallar eng kichik suv yutuvchanlikka ega?	*Chinni	Fayans	Pol koshinlari	Bezak koshinlari
	1	Deraza oynasi olishda qanday shakllash usullardan foydalaniladi	*Vertikal va gorizantal tortish, float usuli	Presslash	Puflash, presslash	Puflash
	2	Keramik koshinlar ishlab chiqarishda yarim maxsulotning namligi?	*7-8 %	18-20 %	20-30 %	1-2 %
	1	Shisha maxsulotlari ishlab chiqarishda shakl berish usullari:	* Cho’zish, puflash, presslash, prokatkalash,	Shlikerdan quyish	Plastik shakllash	Yarim quruq presslash
	1	Qurilish keramikasida deformastiyani kamaytiruvchi xom-ash’yo:	* Qum	Oxaktosh	Dolomit	Soda
	2	Yaxlit yuzali buyumlarga kiradi:	*Deraza oyna	Botiq oyna	To’lqin yuzali shisha	Sertola yuzali oyna

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Termik ishlov. Pishish jarayonini fizik kimyoviy asoslari	2	Effektiv qurilish g’ishti olishda qo’shiladigan xom ash’yo:	* Qiqiq	Alyuminiy oksidi	Bor kislotasi	Dala shpati
		Portlandsement klinkerining mineralogik tarkibi	* $3CaO \cdot SiO_2$ , $2CaO \cdot SiO_2$ , $3CaO \cdot Al_2O_3$ , $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O$	$CaO, Al_2O_3, SiO_2, FeO$	$2CaO \cdot SiO_2 \cdot nH$ $Ca(OH)_2, SiO$	$CaCO_3$ , $Al_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot$ $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$
	3	Oxaktosh kuydirilayotganda sodir bo’luvchi jarayon	* $CaCO_3 \rightarrow$ $CaO + CO_2$	$CaCO_3 \rightarrow$ $Ca + O + CO_2$	$CaCO_3 \rightarrow$ $Ca + CO_3$	$CaCO_3 \rightarrow$ $CaCO_2 + O$
	2	Qurilish keramikasi massasini eruvchanlik xaroratini kamaytiruvchi xom-ash’yo:	* Dala shpati	Kaolin	Qum	Glinozem
	3	Deraza oyna xom-ashyo’si, haroratga oid jarayonlar nomi va temperaturasi	* Qum-dolomit-dala shpati-soda, eritish-shakllash-otjig, $1450 - 1150 - 650^{\circ}C$	Glinozyom-oxaktosh-soda, eritish-quyish-sovitish, $1450 - 1250 - 120^{\circ}C$	Qum-surik-potash, eritish-sovitish-kuydirish, $1450 - 1250 - 10$	Ohaktosh-marmartosh-kalsit, otjig-quyish-eritish; $650 - 1250 - 14$
	3	Nazariy jixatdan shisha pishishda asosiy jarayonlar navbati:	* Silikatlash, shishalash, okartirish, gomogenlash va sovitish	Chishalash, silikatlash, gomogenlash, sovitish va okartirish	Oqartirish, gomogenlash, sovitish, silikatlash va shishalash	Oqartirish, gomogenlash, sovitish, shishalash va silikatlash
	3	Portlandsement klinkerining “xo’l usuli” bo’yicha ishlab chiqarishda asosiy jaraenlar:	* Oxaktosh va gil qazib olish- xom ashyolarga ishlov berish -aralashma (shlam) tayorlash - klinkerni pishirish- klinkerni sovitish va saqlash	Oxaktosh qazib olish-oxaktoshga ishlov berish-shlam tayorlash- klinkerni sovitish va saqlash	Xom ashyolarni qazib olish-oxaktoshga ishlov berish- shlam tayerlash- shlamni sovitish va saqlash	Oxaktosh va gil qazib olish-aralashma (shlam) tayerlash- klinkerni sovitish va saqlash- klinkerni pishirish
	2	Portlandsement necha marta va qaysi xaroratda kuydiriladi:	* Bir marta, $1450^{\circ}C$	Ikki marta, $1000^{\circ}, 1450^{\circ}C$	Uch marta, $1000, 1200, 1450^{\circ}$	Bir marta, $1000^{\circ}C$
	2	Tuproqlarning changsimon frakstiyalarining o’lchamlari...	* 5-50 mm	50-70 mm	70-90 mm	90-110 mm



**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	1	Kuydirishda buyumlarning chiziqli qisqarishi - bu:	*olovli qisqarish	xavoda qisqarishi	bog'lash xususiyati	issiqlikka bardoshligi
	2	To'liq qisqarish qaysi tenglama bilan aniqlanadi?	$L = \frac{l_1 - l_2}{l_1} \times 100$ *	$L = \frac{l - l_1}{l_1} \times 100$	$L = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100$	$L = \frac{l_2 - l_1}{l_1 - l} \times 100$
	1	O'ta pishgan tuproqlarning suv yutuvchanligi?	*2 % dan ortiq emas	3 % ko'p emas	4 % ortiq	1 % kam
	1	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan issiqlik agregati:	* Aylanma va shaxtali pech	Konveyer pech	Vannali pech	Tunnel pech
	1	Qurilish g'ishti ishlab chiqarishda kuydirish xarorati	* 900 – 1100° C	300 – 400° C	80 – 100° C	1900 – 2000° C
	2	Qaysi silikat va zo'rg'asuyuluvchan materiallar ishlab chiqarishda maxsulotga kimyoviy va badiiy ishlov beriladi:	*Qo'rg'oshinli billur	Qurilish g'ishti	Portlandsement	Cherepista
	1	Havoda qotadigan bog'lovchi moddalarga kiradi:	*Oxakli bog'lovchi	Gidravlik oxak	Kislotaga chidamli sement	Portlandsement
	1	Suvda qotadigan bog'lovchi moddalarga kiradi:	*Portlandsement	Eruvchan shisha	Magnezial bog'lovchilar	Gipsli bog'lovchilar
	2	Qanday keramika mahsulotlariga badiiy ishlov beriladi	* Chinni va sopol	O'tga chidamli shamot va dinas	Tanasi butun va effektiv g'isht	Drenaj quvur
	2	Giltuproqli sement xom ashyosi boksitlarga ishlov berish.	*Ombor-Ta'minlash-Maydalash-Qizdirish-Dozalash	Ombor-Ta'minlash-Dozalash –Qizdirish-Maydalash	Qizdirish-Ombor-Ta'minlash-Dozalash - Maydalash	Maydalash - Ombor-Dozalash-Qizdirish-Ta'minlash
	2	Sopol necha marta va qaysi temperaturalarda kuydiriladi:	* Bir marta, 1000° C	Ikki marta, 800,1200° C	Uch marta, 800,1000,1200° C	Bir marta, 1250° C
Qattiq xaltda	3	Olovbardosh dinas gishti necha marta va qaysi xaroratda kuydiriladi	* Bir marta, 1450° C	Ikki marta, 1000,1450° C	Uch marta, 800,1000,1200° C	Ikki marta, 500,1200° C

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	3	Qurilish g’ishti necha marta va qaysi xaroratda kuydiriladi:	*Bir marta, 1000° C	Ikki marta, 1000 – 650° C	Uch marta, 950 – 1350 – 650	To’rt marta, 1350 – 1000 – 650° C
	3	Portlandsement klinkerini kuydirishda ishlatiladigan pech, gaz va kislorod nisbati, xosil bo’ladigan minerallar soni:	*Aylanma pech, 1:10, to’rtta	Tunnel pechi, 1:2, ikkita	Gorshokli pech, 1:3, uchta	Kamerali pech, 1:1, bitta
	2	Texnikada ishlatiladigan nafis keramika buyumi:	* Steatitli buyum	Kulli chinni	Xo’jalik sopoli	Dekorativ sopol
	2	Glinozemli sement asosiy xom-ash’ yosini keltiring:	* Oxaktosh, glinozem	Oxaktosh, soda	Oxaktosh, kvarst qumi	Oxaktosh, magnezit
	2	Gliozomli sement necha marta va qaysi xaroratda kuydiriladi:	* Bir marta, 1550° C	Ikki marta, 1000,1450° C	Uch marta, 950 – 1350 – 650	Bir marta, 1000° C
	1	Shishakristall buyumlari xom ash’yosi	* Shisha va kristallanish nukleatori	Nukleator qo’shilmagan shisha shixtasi	Kvars qumi va soda	Dala shpati
	1	Keramik materiallarning kimyoviy bardoshligi:	* Kislotaga, ishqorga	Kislotaga, ishqorga, shlakga, suvga	Kislotaga, ishqorga, shlakga	Cuvga, suyuqliklarga
	1	Gaz xarakatining qanday turlari mavjud?	* Tabiiy va majburiy	Tabiiy va erkin	Tabiiy va sun’iy	Majburiy va sun’iy
	2	Chinni necha marta va qaysi xaroratda kuydiriladi.	*Ikki marta, 950 – 1350° C	Bir marta, 1000° C	Uch marta, 950 – 1350 – 1500	To’rt marta, 950 – 1350 – 650
	1	Kvars qaysi haroratda eriydi:	* 1713° C	1500° C	1300° C	1100° C
	1	Tuproqlarning o’tga chidamliligi bo’yicha tasniflanishi	* O’tga chidamli, qiyin eruvchan, engil eruvchan	Engil pishadigan, qiyin pishadigan	O’tga chidamli, o’tga chidamli emas	O’tga chidamli, yuqori o’tga chidamli, oliy o’tga chidamli

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

		Shamot gisht xom-ashyosi, jarayon navbati va parametrlari.	*Shamot-kaolin, qoliplash-quritish-kuydirish, 20 – 150 – 1350° C	Shamot-lyoss, kuydirish-qoliplash-quritish, 1600 – 100 – 50° C	Shamot-soda, maydalash-tortish-donalash, 1000 – 30 – 150°	Shamot-potash, quritish-aralash-tortish, 20 – 1350 – 150
Erish	2					
	1	Shisha otjigi jarayonida qullanuvchi qurilma:	* Ler-pech	Aylanma pech	Tunnel pechi	Xovuzli humdon
	3	Quritish jarayonida nima tushuniladi?	* Fizik-kimyoviy va kapillyar namlikning yo’qolishi	Xom-ash’yo yoki materialning pishishi	Fizik-kimyoviy va kapillyar namlikning saqlanishi	Xom-ash’yo yoki material strukturasi zichlashishi
	3	Kuydirish jarayonida nima tushuniladi?	*Material yoki mahsulotga yuqori xaroratda issiqlik ishlovi berish	Material yoki mahsulotni quritish	Material yoki mahsulotni eritish	Material yoki mahsulotni suyuqlantirish
	3	Suyuqlantirish jarayonida nima tushuniladi?	* Issiqlik ishlovi yordamida materialni qattiq holatdan suyuq-oquvchan xolga o’tishi	Issiqlik ishlovi yordamida materialni kuydirish	Issiqlik ishlovi yordamida materialni quritish	Issiqlik ishlovi yordamida materialni pishirish
	3	Pishish jarayonida nima tushuniladi?	* Materialni zich va mustaxkam xolatga olib keluvchi issiqlik jarayoni	Materialni zich va mustaxkam xolatini kamaytiruvchi issiqlik jarayoni	Materialni suyuq-oquvchan xolga o’tishini ta’minlaydigan issiqlik jarayoni	Material yoki mahsulotni suyuqlantirish issiqlik jarayoni
	3	Gazsimon yoqilg’ilarga nimalar kiradi?	* Tabiiy gaz, generator gazi	Torf, ko’mir, antrastit	O’tin, koks	Mazut, kerosin
	2	Qattiq yoqilg’ilarga nimalar kiradi?	* Torf, ko’mir, o’tin, koks, antrastit	Mazut, kerosin	Neft, smola	Gaz, generator gazi
	2	Quritishning birinchi bosqichi qanday jarayon bilan kuzatiladi?	*Materialdan namlikni chiqish jarayonining o’sib borishi bilan	Materialdan namlikni chiqish jarayonining kamayib borishi bilan	Materialdan namlikni chiqish jarayonining to’xtashi bilan	Materialdan namlikni chiqish jarayonining bug’lanishi bilan
	2	Exstrix gips olishda termik ishlov necha gradusda beriladi?	* 800 – 1000° C	140 – 180° C	400 – 450° C	600 – 700° C
1	Pechlarda issiqlikni olish manbai bo’lib nima xizmat qiladi?	* Yoqilg’ining va qizdirilayotgan materialning kimyoviy energiyasi yoki elektr energiyasi xizmat qiladi	Qizdirilayotgan materialning kimyoviy energiyasi yoki elektr energiyasi xizmat qiladi	Yoqilg’ining kimyoviy energiyasi yoki elektr energiyasi xizmat qiladi	Elektr energiyasi xizmat qiladi	

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

		1	Konstruktiv tuzilishiga ko’ra pechlar qanday turkumlanadi?	* Shaxtali, aylanma, halqasimon, kamerali, konveynerli, tunnelli	Qattiq yoqilg’ida ishlovchi	Davriy va uzluksiz ishlovchi	Alangali
		1	Issiqlik ishlovi davrida materialda qanday jarayonlar ro’y beradi?	* Issiqlik+massa almashuv+kimyoviy	Issiqlik+massa almashuv+gidrodinamik	Fizik+kimyoviy+massa almashuv	Kimyoviy+gidr odinamik+fizik
		1	Keramik materialni kuydirish jarayonida nima ko’zda tutiladi?	* Materialni ma’lum miqdorda pishirish	Namligni yo’qotish	Cuyuqlantirish	Kimyoviy bog’langan suvni yo’qotish
		1	Yoqilg’i necha turga bo’linadi?	* Tabiiy va sun’iy	Tabiiy va organik	Tabiiy va noorganik	Organik va noorganik
		1	Yoqilg’ining yonuvchi qismlariga nimalar kiradi?	* C, N, O, H, C	C, H, O, N, Cl	C, H, W, N, C	C, H, O, N, F, C
		2	Shisha pishirish jarayonining bosqichlari.	* Silikat hosil bo’lish, shisha hosil bo’lish, tindirish, gomogenlash, sovutish	Shisha hosil bo’lish, suyuqlik hosil bo’lish, sovutish;	Silikatlar va alyumoferritlar xosil bo’lish, oqartirish, sovutish	Shisha hosil bo’lish, sovutish
		2	Magniy silikati hosil bo’lish reaksiyasi	* $MgO + SiO_2 \rightarrow MgSiO_3$	$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$	$CaO + SiO_2 + MgO \rightarrow CaMgSiO_2$	$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
		2	Kalstiy silikati (vollastonit) hosil bo’lish reaksiyasi	* $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$	$CaO + 2SiO_2 \rightarrow CaSi_2O_4$	$CaO + SiO_2 + MgO \rightarrow CaMgSiO_2$	$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
		2	Shisha pishirish jarayonida kalsiy silikati hosil bo’lish xarorati	* 900 – 1200° C	600 – 700° C	700 – 900° C	500 – 700° C
		2	Shisha olishda xom-ashyo sifatida qo’llanadigan dolomit formulasini toping	* $CaCO_3 \cdot MgCO_3$	$MgSiO_2$	$CaSiO_3$	$CaMgSiO_2$
Termik ishlov	Kristallanish	3	Sitall olishda kristallizatsiya necha bosqichda bajariladi?	*Ikki bosqich	To’rt bosqich	Besh bosqich	Uch bosqich
		3	Silikat materiallardan qanday material olishda kristallizatsiya jarayoni asosiy xisoblanadi?	*Sitall	Shisha	Shinni	Gips
		3	Kristallanish jarayoni qaysi olim tarafidan dastlab o’rganilgan?	*Tamman	Nyuton	Brave	Fedorov

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

		3	Kvars qumi quritilayotganda quritish agenti temperaturasi necha gradus bo’lishi mumkin?	* 500 – 700° C	0 – 100° C	200 – 300° C	800 – 1000° C
		2	Kristallanish jarayoni - bu	*Eritmani sovutish natijasida suyuq holatdan qattiq holatga o’tishi	Eritmani qizdirish natijasida suyuq holatdan qattiq holatga o’tishi	Qattiq jismlardagi kimyoviy jarayonlar	Suyuq moddalardagi kimyoviy jarayonlar
		2	Geterogen kristallanish - bu	*Katalizator yoki kristallanish nukleatori qo’llash orqali olib boriladi	O’z o’zidan kechadigan jarayon, yirik kristallar o’sishiga olib keladi	O’z o’zidan kechadigan jarayon natijasida kristall va suyuq holatdagi material olish mumkin	Jarayon natijasida katalizatorlar ishtirokisiz mayda tolali buyumlar olish mumkin

1.

## **6. NAZORAT UCHUN SAVOLLAR (JN, OB, YN).**

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари**

### **1-Вариант.**

1. Силикат технологиясининг соҳалари (боғловчи модда, керамика ва оловбардош буюмлар, шиша ва ситаллар) асосий жараёнлари ҳақида тушунча беринг.
2. Цемент ишлаб чиқаришда хом-ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлаш қандай бажарилади?
3. Доналаш-майдалаш машиналарининг таснифи, тузилиши, иш тарзи.  
Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари**

### **2-Вариант.**

1. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологиясининг асосий жараёнлари фанининг ўқитиш мақсади ва вазифалари.
2. Хом ашёларни доналаш жараёнларини моҳияти, қўлланиладиган жиҳозлар.
3. Унлаш машиналарининг таснифи.  
Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари**

### **3-Вариант.**

1. Силикат материаллар технологиясида кузатиладиган жараёнлар.
2. Унлаш жараёнинг моҳияти, қўлланиладиган жиҳозлар.
3. Доналаш машиналарининг афзаллик ва камчиликлари.  
Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари**

### **4-Вариант.**

1. Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг технологик тизимлари.
2. Портландцементни “Хўл” ва “Қуруқ” усулларнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор?
3. Майдалаш жиҳозларининг асосий кўрсаткичлари.  
Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
5-Вариант.**

1. Технологик тизимларнинг ишлаб чиқаришда ўрни ва моҳияти.
2. Технологик жараёнларнинг асосий таснифи.
3. Ишлаб чиқаришда қўлланиладиган жиҳозлар танлашнинг жараёнларга таъсири.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
6-Вариант.**

1. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологиясининг асосий жараёнларига қандай жараёнлар киради?
2. Хом-ашъёларни хўл усулда тайёрлаш жараёнининг қўлланиши.
3. Элаш ускуналари, тузилиши, иш тарзи.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
7-Вариант.**

1. Боғловчи моддалар ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари.
2. Хом-ашъёларни қуруқ усулда тайёрлаш жараёнининг қўлланилиши.
3. Хом-ашъёларга қўйиладиган талаблар ва бойитиш жараёнлари

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари**

**8-Вариант.**

1. Керамика ва оловбардош материаллар ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари.
2. Ишлаб чиқаришда хом-ашъёларни танлаш ва ўртачалаш жараёнлари.
3. Майдаланган материалларнинг донадорлик таркибини аниқлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
9-Вариант.**

1. Шиша ва ситалл буюмларининг ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнлар.
2. Хом-ашъёларга қўйиладиган талаблар.
3. Майдалаш ва туйишнинг фарқли белгилари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
10-Вариант.**

1. Силикатлар технологиясида асосий жараёнлари.
2. Ўзбекистон Республикасидаги қўшма корхоналарнинг замонавий технологиясининг тизимлари.
3. Хом-ашъёни майдалашнинг асосий қонуниятлари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
11-Вариант.**

1. Силикатлар технологиясида асосий жараёнлари.
2. Керамик материаллар ишлаб чиқаришда хом-ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлаш қандай бажарилади?
3. Хом-ашъёни майдалашнинг асосий қонуниятлари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
1-Оралиқ баҳолаш саволлари  
12-Вариант.**

1. Керамика ва оловбардош материаллар ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари.
2. Боғловчи моддалар ва асбестоцемент буюмлари ишлаб чиқаришда хом-ашё аралашмалари қандай тайёрланади?
3. Майдаланган материалларнинг донадорлик таркибини аниқлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.



Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти**  
**Ноорганик моддалар технологияси факультети**  
**«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси**  
**«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан**  
**2-Оралиқ баҳолаш саволлари**  
**1-Вариант.**

1. Керамика ва оловбардош буюмлар хом-ашъё аралашмаларини тайёрлаш жараёнлари.
2. Чинни ва сопол массаларидан буюмларнинг қайишқоқ усулда шакллаш.
3. Буюмларни пресслаш деганда нимани тушунилади?

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти**  
**Ноорганик моддалар технологияси факультети**  
**«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси**  
**«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан**  
**2-Оралиқ баҳолаш саволлари**  
**2-Вариант.**

1. Керамика массаларини тайёрлаш усуллари (хўл усул мисолида)
2. Шихтани кукун ва гранула холатда тайёрлаш.
3. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти**  
**Ноорганик моддалар технологияси факультети**  
**«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси**  
**«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан**  
**2-Оралиқ баҳолаш саволлари**  
**3-Вариант.**

1. Шихтанинг тайёрлаш усуллари.
2. Шакллашнинг турлари ва жихозлари.
3. Қайишқоқ ва ярим-қуруқ усулда шакллаш жараёнларининг танлаш сабаблари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти**  
**Ноорганик моддалар технологияси факультети**  
**«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси**  
**«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан**  
**2-Оралиқ баҳолаш саволлари**  
**4-Вариант.**

1. Хом-ашъё уни, қайишқоқ масса ва шиша шихталарининг тайёрлаш усуллари.
2. Керамика буюмлар ва шишаларнинг қолиплаш жараёнлари.
3. Ярм қуруқ пресслаш ускуналари, тузилиши ва ишлаш тарзи.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари  
5-Вариант.**

1. Шихтани тайёрлаш жараёни.
  2. Ғишт ва чинни буюмларни қолиплаш усуллари.
  3. Шакллаш жараёнидаги кузатиладиган нуқсонлар ва уларнинг бартараф этиш йўллари.
- Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари**

**6-Вариант.**

1. Шихталарнинг гранулалар ҳолатида тайёрлаш жараёни.
  2. Цемент ишлаб чиқаришда хом-ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлаш қандай бажарилади?
  3. Шакллашда вакуум қўлланилишининг моҳияти.
- Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари**

**7-Вариант.**

1. Хом-ашъёларнинг аралаштириш жараёнига қўйиладиган асосий талаблар.
  2. Ғишларни шакллаш қурилмалари, тузилиши иш тарзи.
  3. Шиша маҳсулотлари ички кучланишларини йўқотиш.
- Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари**

**8-Вариант.**

1. Оловбардош массаларни пиширишда кузатиладиган жараёнлар.
  2. Мураккаб шаклдаги буюмларнинг преслаш усуллари.
  3. Ховузли печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши.
- Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари  
9-Вариант.**

1. Эриш жараёнининг кинетик ва термодинамик тавсифи.
2. Шиша буюмларининг шакллаш ускуналари.
3. Керамика ва оловбардош буюмлар технологиясида иссиқлик жараёни.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари  
10-Вариант.**

1. Ситалл буюмлар учун аралашма тайёрлаш усуллари.
2. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи
3. Чинни буюмларни тайёрлашда ишлатиладиган ярим-автоматлар.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари  
11-Вариант.**

1. Шлам деб қандай аралашмага айтилади?
2. Хом ашё материаллари ва қолипланган буюмларни қуритиш жараёни қандай кечади?
3. Юқори дисперс кукунларни олиш усуллари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
2-Оралиқ баҳолаш саволлари  
12-Вариант.**

1. Қандай қуритиш ускуналарини биласиз, улар қандай қисмлардан ташкил топган?
2. Мураккаб шаклдаги буюмларнинг пресслаш усуллари.
3. Чинни буюмларни тайёрлашда ишлатиладиган ярим-автоматлар.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети**

**«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**1-Вариант.**

1. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлар.
2. Силикат технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
3. Боғловчи материаллар хом-ашъёлари аралашмасини тайёрлаш.
4. Доломит ва гилнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Хом-ашъё аралашмасини тайёрлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**2-Вариант.**

1. Боғловчи материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Боғловчи материаллар технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
3. Кошинларни қолиплаш усуллари ва жиҳозлари.
4. Охактош ва гилнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**3-Вариант.**

1. Керамика материаллари технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Керамика технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
3. Шиша технологиясида хом-ашъё материалларига ишлов бериш.
4. Каолин ва дала шпатининг майдаланиш даражасини топиш.
5. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**4-Вариант.**

1. Оловбардош материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Хўжалик шишаси технологиясида хом-ашъёларни майдалаш жараёни.
3. Оловбардош материаллар технологиясида куйдириш жараёни.
4. Каолин ва кварцнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Шлам қандай тайёрланади, уни сақлаш усуллари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
яқуний баҳолаш саволлари**

**5-Вариант.**

1. Кварцни майдалаш даражасини топиш.
2. Курилиш керамикаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
3. Курилиш керамикаси хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
4. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи.
5. Курилиш керамикаси хом-ашъё аралашмаси тайёрлаш усуллари.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
яқуний баҳолаш саволлари**

**6-Вариант.**

1. Шиша материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Керамика технологияси хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
3. Боғловчи моддалар ва асбестоцемент буюмлари ишлаб чиқаришда хом-ашъё аралашмалари қандай тайёрланади?
4. Кварц ва охактошнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Шиша материаллари технологиясида шихта тайёрлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
яқуний баҳолаш саволлари**

**7-Вариант.**

1. Хўжалик шишаси технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Портландцементи “Хўл” усулда ишлаб чиқариш тизими.
3. Оловбардош материаллар технологиясида хом-ашъёларни танлаш.
4. Кварц ва охактошнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Хўжалик шишаси технологиясида шихта тайёрлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**8-Вариант.**

1. Техник керамика материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
2. Техник керамика технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
3. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
4. Боғловчи материаллар хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
5. Хом-ашъё аралашмасини тайёрлаш.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**9-Вариант.**

1. Курилиш шишаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
2. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
3. Курилиш ғишти ишлаб чиқариш тизими.
4. Портландцемент клинкери қандай пелларда куйдирилади, куйдириш жараёнида кечадиган реакциялар.
5. Шакллаш ҳақида тушунча беринг.

Кафедранинг 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металллар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясининг назарий асослари» фанидан  
якуний баҳолаш саволлари**

**10-Вариант.**

1. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
2. Боғловчи материаллар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашъё аралашмаларини тайёрлаш
3. Кристалланиш жараёни босқичлари.
4. Керамик материаллар ишлаб чиқаришда шакллаш жараёни.

5. Қуриштиш жараёниниң усқуналари.

Кафедранинғ 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясиниң назарий асослари» фанидан  
яқуний баҳолаш саволлари**

**11-Вариант.**

1. Қурилиш шишаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
2. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
3. Қурилиш керамикаси материаллар технологиясиниң асосий жараёнлари.
4. Портландцемент ишлаб чиқраишда хом-ашъё аралашмасини тайёрлаш.
5. Шиша ишлаб чиқаришда шакллаш турлари.

Кафедранинғ 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

**Тошкент киме-технология институти  
Ноорганик моддалар технологияси факультети  
«Силикат материаллар ,камёб ва нодир металлар технологияси» кафедраси  
«Силикат материаллар технологиясиниң назарий асослари» фанидан  
яқуний баҳолаш саволлари**

**12-Вариант.**

1. Кварцни майдалаш даражасини топиш.
2. Қурилиш керамикаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
3. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларниң тузиши ва ишлаш тарзи.
4. Портландцементни “Қурук” усулда ишлаб чиқариш тизими.
5. Қурилиш керамикаси хом-ашъё аралашмаси тайёрлаш усуллари.

Кафедранинғ 24 август 2015 йилдаги 1-сонли мажлисида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Кафедра мудири

проф. Арипова М.Х.

---

## **7. UMUMIY SAVOLLAR.**

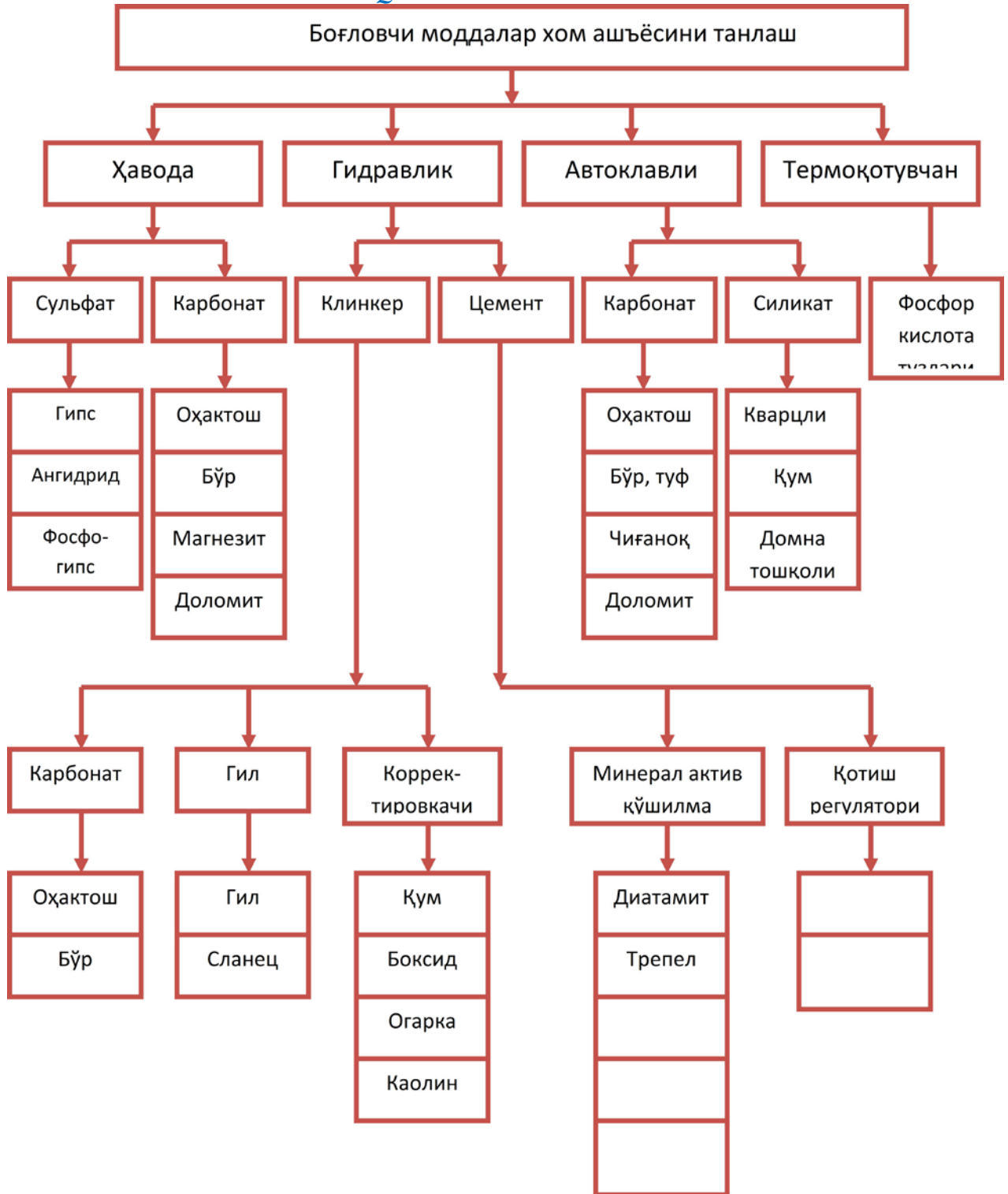
1. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлар.
2. Силикат технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
3. Боғловчи материаллар хом-ашъёлари аралашмасини тайёрлаш.
4. Доломит ва гилнинг майдалаш даражасини топиш.
5. Хом-ашъё аралашмасини тайёрлаш.
6. Боғловчи материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
7. Боғловчи материаллар технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
8. Кошинларни қолиплаш усуллари ва жиҳозлари.
9. Охактош ва гилнинг майдалаш даражасини топиш.
10. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
11. Керамика материаллари технологиясининг асосий жараёнлари.
12. Керамика технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
13. Шиша технологиясида хом-ашъё материалларига ишлов бериш.
14. Каолин ва дала шпатининг майдаланиш даражасини топиш.
15. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи.
16. Оловбардош материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
17. Хўжалик шишаси технологиясида хом-ашъёларни майдалаш жараёни.
18. Оловбардош материаллар технологиясида куйдириш жараёни.
19. Каолин ва кварцнинг майдалаш даражасини топиш.
20. Шлам қандай тайёрланади, уни сақлаш усуллари.
21. Кварцни майдалаш даражасини топиш.
22. Қурилиш керамикаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
23. Қурилиш керамикаси хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
24. Айланадиган печлар нима учун қўлланилади, уларнинг тузиши ва ишлаш тарзи.
25. Қурилиш керамикаси хом-ашъё аралашмаси тайёрлаш усуллари.
26. Шиша материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
27. Керамика технологияси хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
28. Боғловчи моддалар ва асбестоцемент буюмлари ишлаб чиқаришда хом-ашъё аралашмалари қандай тайёрланади?
29. Кварц ва охактошнинг майдалаш даражасини топиш.
30. Шиша материаллари технологиясида шихта тайёрлаш
31. Хўжалик шишаси технологиясининг асосий жараёнлари.
32. Портландцементи “Хўл” усулда ишлаб чиқариш тизими.
33. Оловбардош материаллар технологиясида хом-ашъёларни танлаш.
34. Кварц ва охактошнинг майдалаш даражасини топиш.
35. Хўжалик шишаси технологиясида шихта тайёрлаш.
36. Техник керамика материаллар технологиясининг асосий жараёнлари.
37. Техник керамика технологиясида хом-ашъё материалларни танлаш.
38. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
39. Боғловчи материаллар хом-ашъёларини майдалаш жараёни.
40. Хом-ашъё аралашмасини тайёрлаш.
41. Қурилиш шишаси технологиясида хом-ашъё материалларини танлаш.
42. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
43. Қурилиш ғишти ишлаб чиқариш тизими.
44. Портландцемент клинкери қандай пелларда куйдирилади, куйдириш жараёнида кечадиган реакциялар.
45. Шакллаш хақида тушунча беринг.
46. Хом-ашъёни майдалаш жараёни.
47. Боғловчи материаллар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашъё аралашмаларини тайёрлаш
48. Кристалланиш жараёни босқичлари.
49. Керамик материаллар ишлаб чиқаришда шакллаш жараёни.
50. Қурилиш жараённинг усуналари



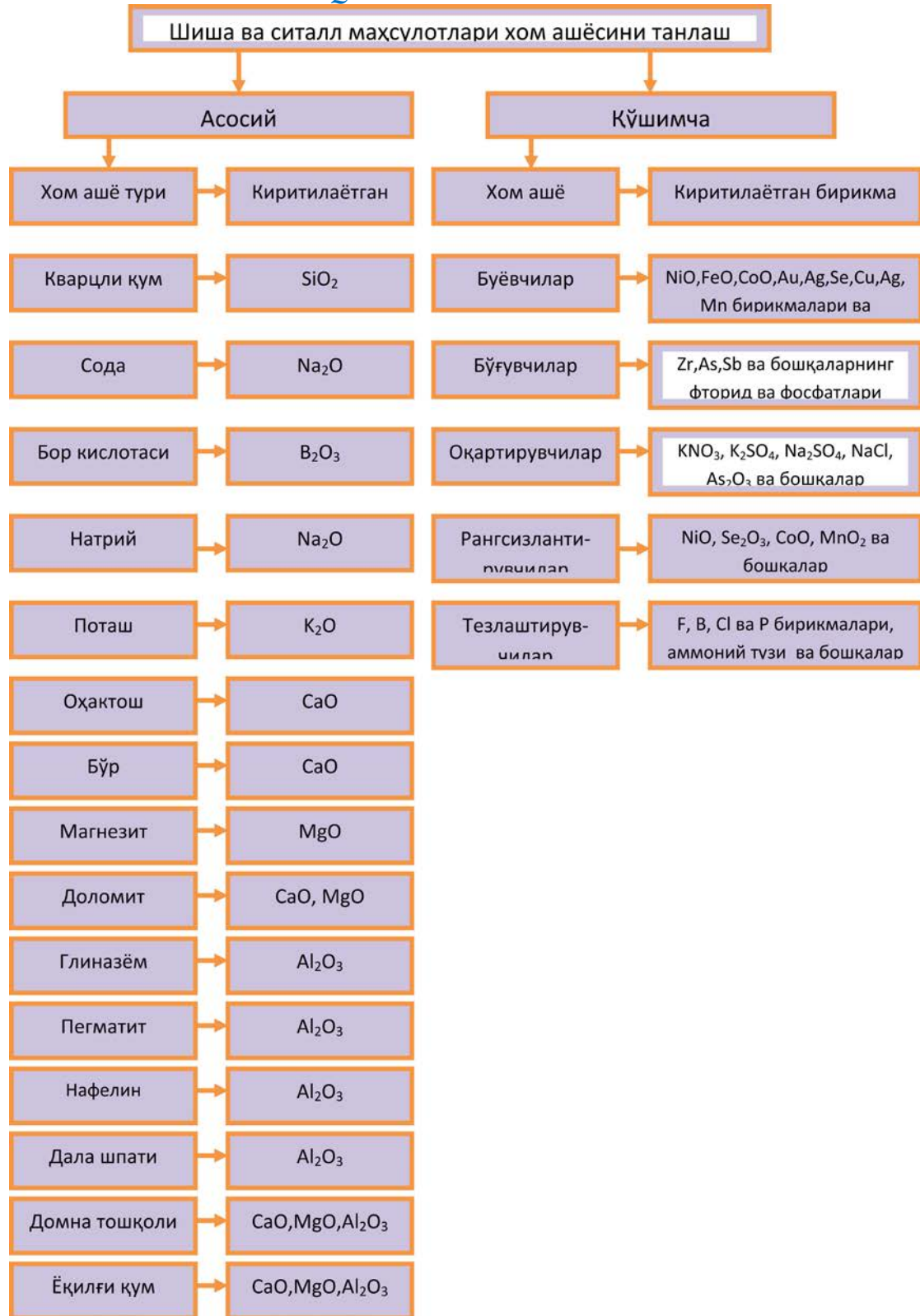
## 8. TARQATMA MATERIALLAR.



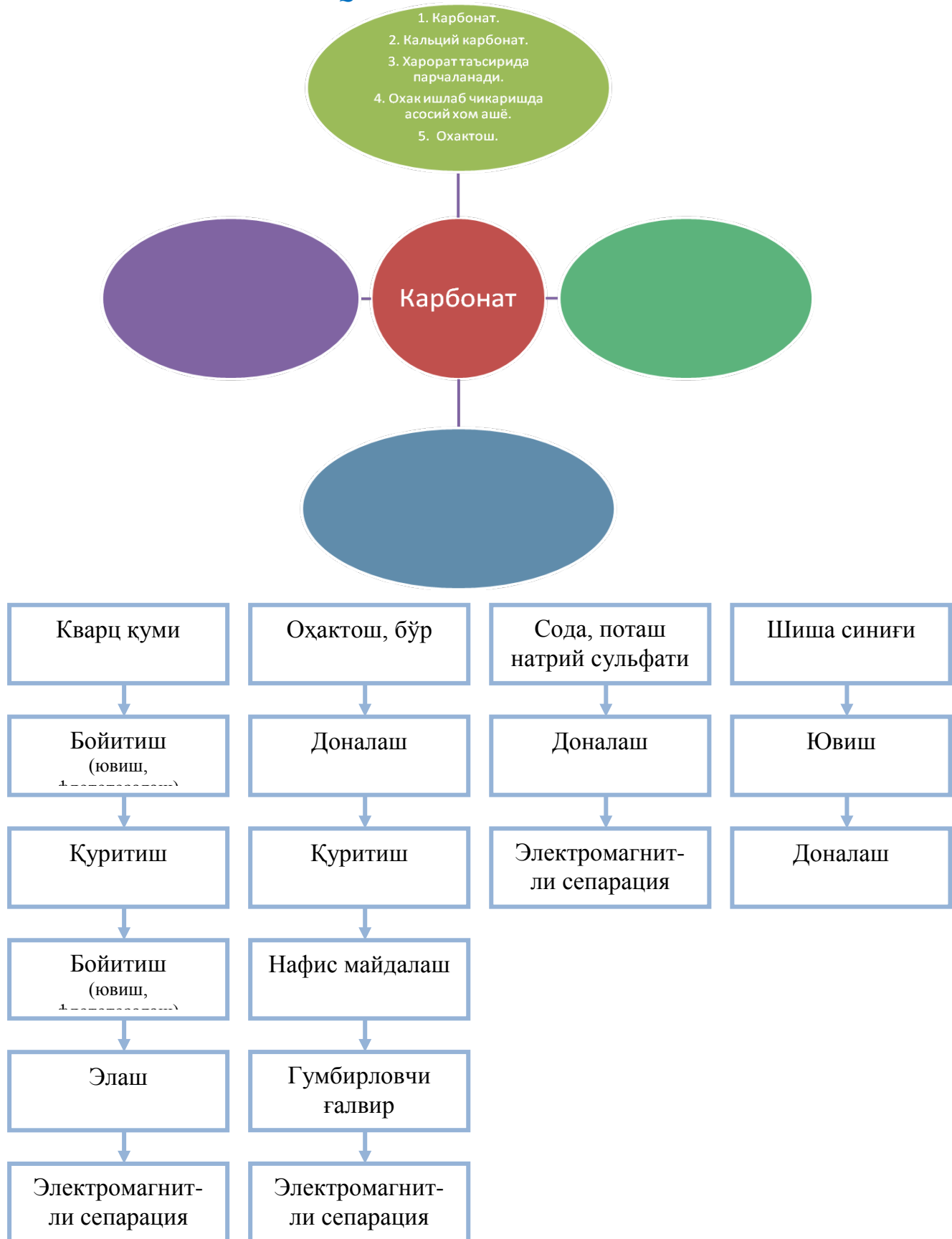
**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**



**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

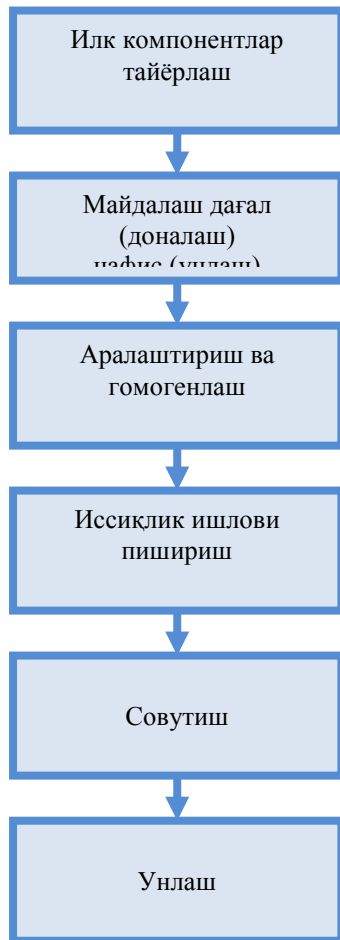


**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

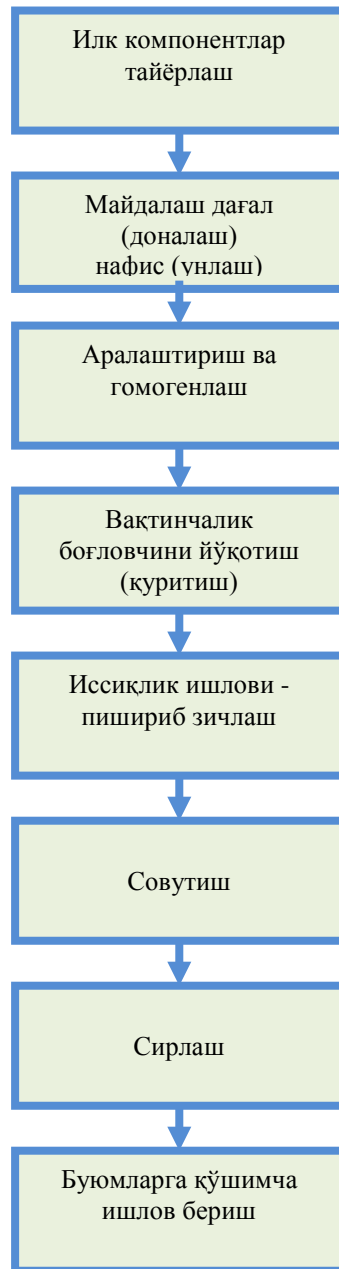


Юқоридаги схемада шиша саноати учун зарур бўлган кварцли кум, охактош, сода, шиша синиғи мисолида хом-ашёларга дастлабки ишлов бериш шартли тизимлари келтирилган.

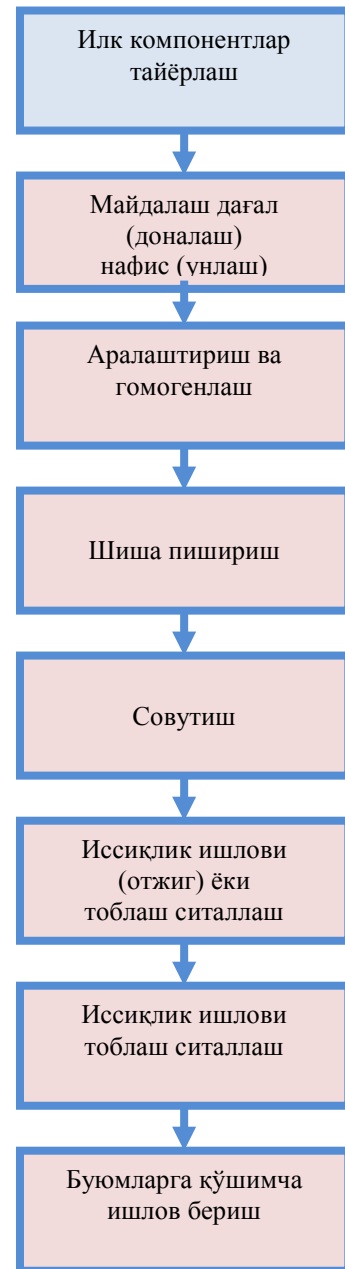
**БОҒЛОВЧИ  
МОДДАЛАР**

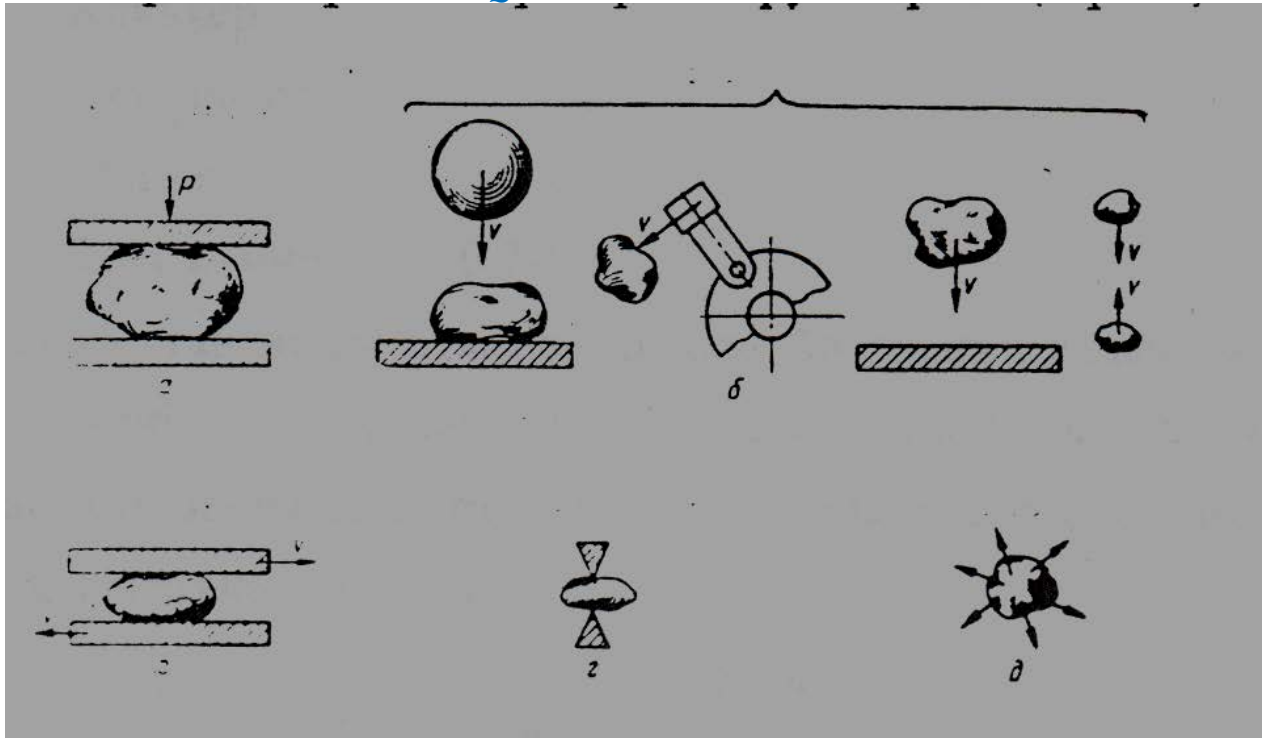


**КЕРАМИКА**



**ШИША ВА  
СИТАЛАР**





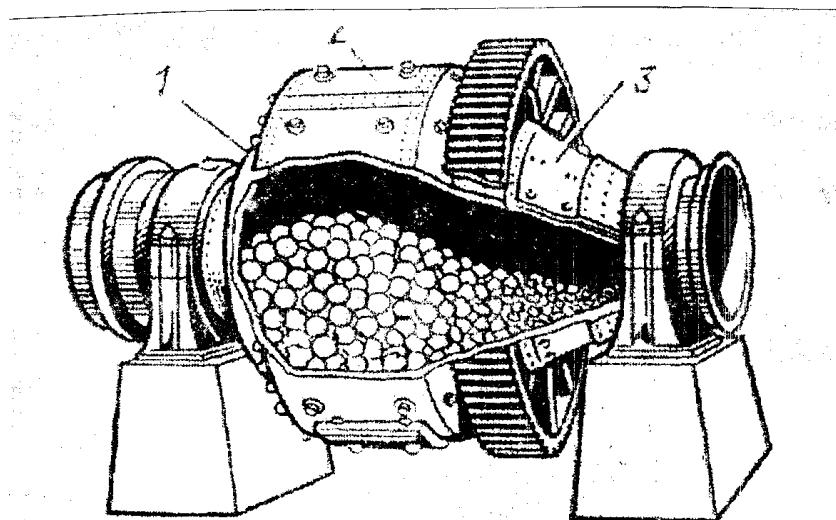
**Хом ашъёни майдалаш усулларининг схемалари:**

**а - эзиш; б - урилиш; в - ишкалаш; г - ёриш; д - портлаш.**

**Майдалаш қурилмаларининг баъзи характеристикалари.**

Агрегат	Охирги махсулот ўлчами, мм	Майдалаш босқичи	Бузалаш механизми	Майдаланган материал кўриниши
Майдалагичлар: жағли	15-80	3-10	Эзиш	Хар қандай қаттиқ, мўрт шамот
	3-80	6-15	Эзиш	Хромит, кварцит
Конусли Валли Тишли	3-10	3-4	Эзиш	Дала шпати
	10-20	8-10	қирқиш	Намланган лой, каолин
Бегунлар	0,8-2	3-15	Эзиш, ишқаланиш	Хар қандай қаттиқ, мўрт
Дезинтеграторлар	0,5-2	40 гача	Зарба	Қурук лой
Тегирмонлар: Болғали	0,5-10	10-15	Зарба	Қурук лой, тальк
Шарли Вибрацияли			Зарба, ишқаланиш	Қаттиқ: оксидлар, шамот ва бошқ
Струяли			Зарба, ишқаланиш	Қаттиқ: оксидлар, шамот ва бошқ
			Зарба, ишқаланиш	Қаттиқ: оксидлар, шамот ва бошқ

. Вибрацион онуссимон майдалагич.

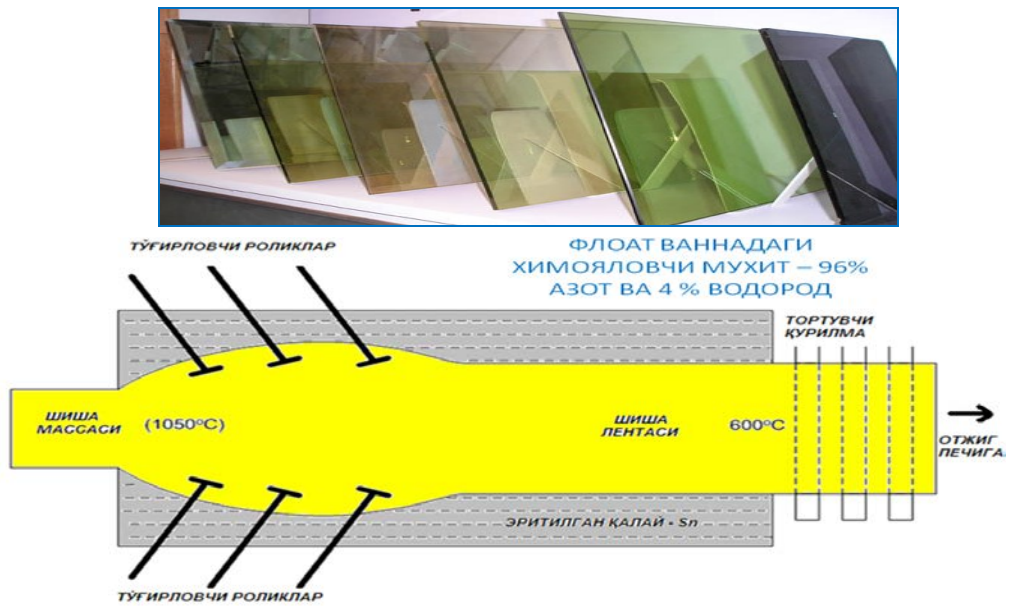


Конуссимон тегирмон: 1,3- кесик конуслар 2- цилиндрсимон тана.

копланган тегирмонларда эса цилиндрик қисмининг узунлиги унинг диаметрига деярли тенг бўлади. Майдаловчи жисмларнинг диаметри 60-120 мм. Тегирмоннинг қиялиги 1 м узунликда 34 мм дир.

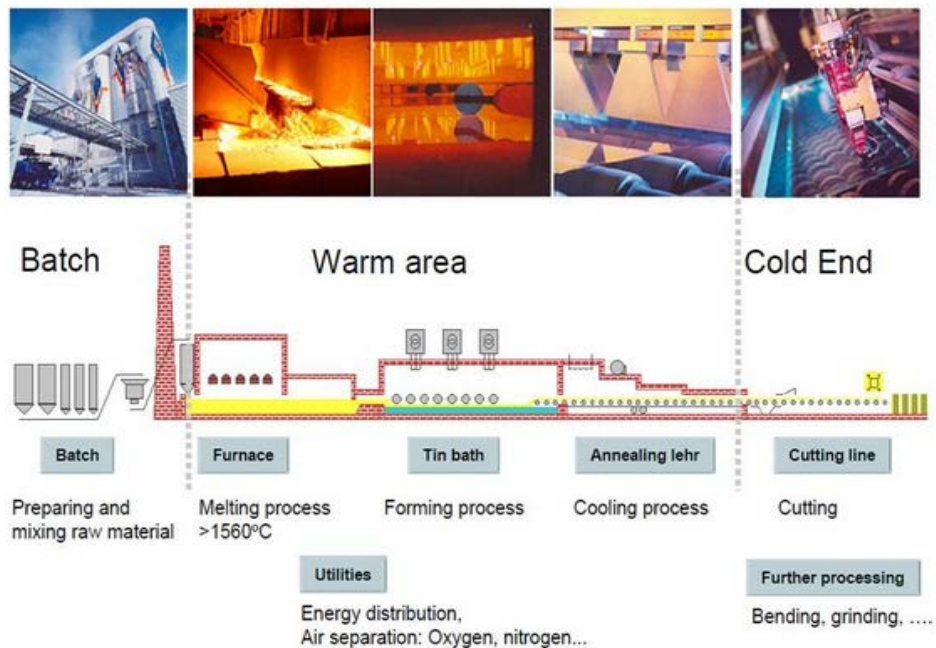


Золдирли тегирмон кўриниши ва золдирлари.



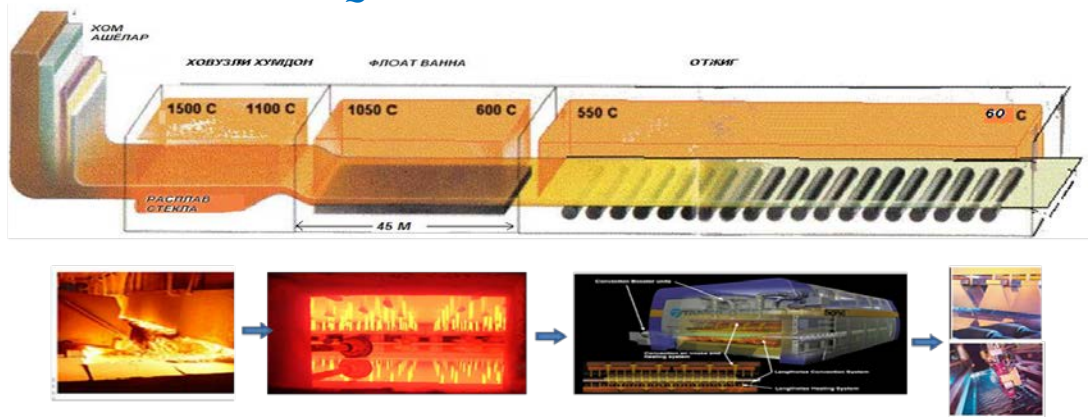
22-Расм. Флоат усулида қурилиш шишисини олиш учун флоат ваннани тузилиши.

[Figure 1] Float Glass Manufacturing Process





**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

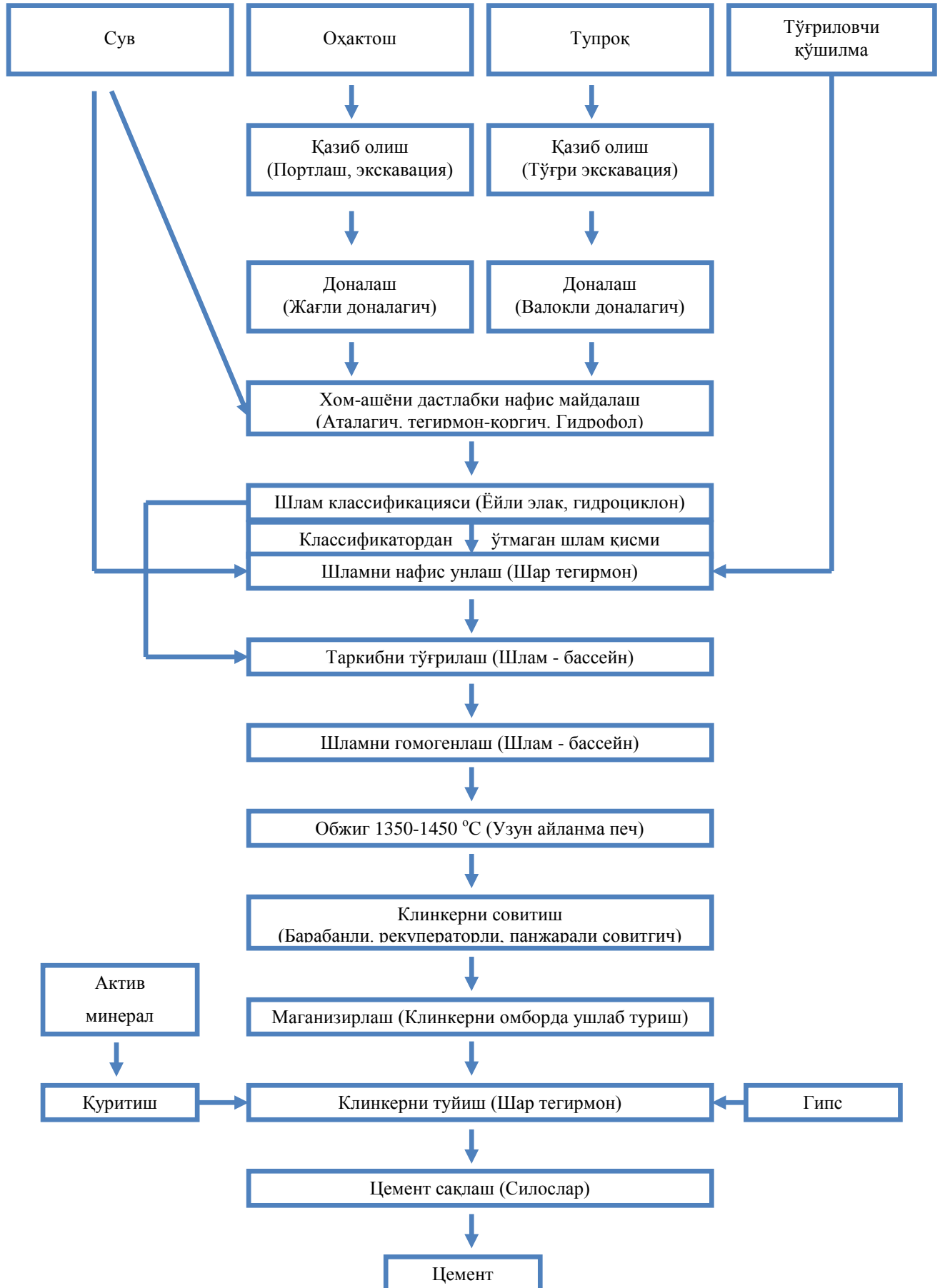


Қурилиш листли шиша ишлаб чиқариш тизими.

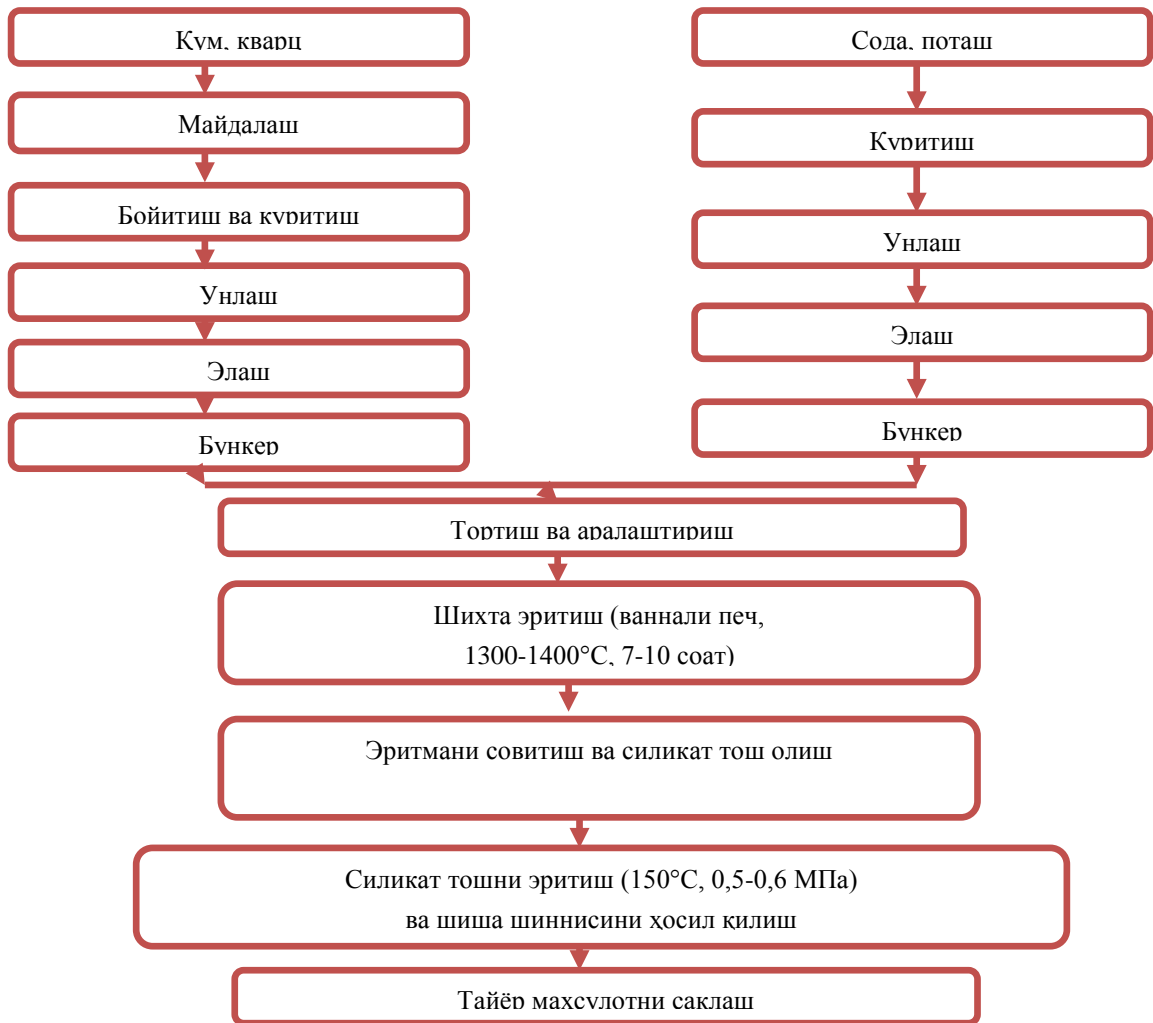


Қуруқ усул бўйича портландцемент ишлаб чиқаришнинг соддалаштирилган технологик схемаси.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**



Портландцементни «хўл» усулида ишлаб чиқариш технологик тизими.  
Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.



Эрувчан шиша ишлаб чиқариш тизими.



Тара шишаси ишлаб чиқариш технологик тизими.

**ТАЯНЧ СЎЗ ВА ИБОРАЛАР:**

- Технология - материалларни ишлаш воситалари ва усуллари хаки-даги билимлар мажмуаи.
- Технологик операция - бирон-бир технологик жихозда амалга ошириладиган жараён.
- Хом ашъё-керакли хосса-хусусиятларни кайта ишлаш оркали таъмин-лаб берувчи табиий ёки сунъий модда.
- Хом ашъё каръери - гил каби хом ашъёлар жойлашган очик саёз кон.
- Хом ашъёни майдалаш - турли майдалагичларда модда бўлакларини эзиш, уриш, ишқалаш, ёриш, узиш ва портлаш процеслари оркали амал-га ошириладиган жараён.
- Майдалаш даражаси - материалнинг майдаланишдан олдинги ўлча-мини майдаланганидан кейинги ўлчамига нисбати.
- Йирик доналаш - 300-1500 мм ли бўлакчаларни 100-300 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган жараён.
- Ўрта доналаш - 100-300 мм ли бўлакчаларни 10-50 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган майдалаш жараёни.
- Майда доналаш 20-50 мм ли бўлакчаларни 2-10 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган майдалаш жараёни.
- Дастлабки ишлов бериш - хом-ашъёни тозалаш ва бойитиш билан боғлиқ бўлган жараёнлар йиғиндиси.
- Хом-ашъёни майдалаш усуллари - эзиш, урилиш, ишқалаш, ёриш ва ва портлаш.
- Доналагич хом-ашъёни йирик, ўртача ва майда доналашни таъминлайдиган машина.
- Майдалагич турлари - доналашни амалга оширишга хизмат қилувчи жағли, валокли, лойкескич, болғачали, дезинтегратор, бегун, роторли ва бошқа машиналар.
- Унлаш - хом ашъёни 0,01 мм ва ундан ҳам кичик ўлчамда туйиш жараёни.
- Туйиш қобиляти коэффиценти-маълум даражада майдаланган эталон ва текширилаётган моддаларнинг майдалашга кетган солиштирма энергия микдорлари нисбати.
- Унлаш - хом-ашъёни 0,01 мм ва ундан ҳам кичик ўлчамда туйиш жараёни.
- Туйиш қобиляти коэффиценти - маълум даражада майдаланган эталон ва текширилаётган моддаларнинг майдалашга кетган солиштирма энергия микдорлари нисбати.
- Тегирмон - хом-ашъёни унлаш жараёнини амалга ошириш учун хизмат қиладиган асосий агрегат.
- Тегирмон турлари - шар-, стержень-, болғачали-, пневмо, вибро-, энергия оқимили ва бошқалар.
- Унлаш класслари - йирик унлаш, ўрта унлаш, майда унлаш ва коллоидли унлаш.
- Механикавий саралаш - бунда материал турли панжарали машина ва асбоблар ёрдамида гумбирлаб доналарнинг катта-кичиклигига кўра икки ёки бир канча турларга ажралади;
- Ҳавода саралаш - бунда материал доналари ҳаво сепараторлари, циклон, филтър ва электрофилтърларда оғирлик ва айланма кучлари таъсирида горизонтал ёки вертикал ҳаракатдаги ҳаво оқимидан ажралиб фракцияланади;
- Магнитли саралаш - материал электромагнит сепараторлари билан темир бирикмалари ҳамда металл кўшилмаларидан тозаланади;
- Гидравлик саралаш - бунда материалнинг конуси, камерали ва гидромеханикавий классификаторларда сувли муҳитда доналар ўлчами ёки солиштирма оғирлигидаги фарқ сабабли турли тезликда чўкиши асосида фракцияларга бўлиниши ётади.

- Дозалагичлар - технологик линия материалларини маълум миқдорда узлуксиз ёки порцияли (цикли) узатиб туришини таъминловчи жихоз.
- Хом ашёни аралаштириш - хом ашёларни бир-бири ва сув билан аралаштириб, бир таркиб ва намликка эга бўлган аралашма ҳосил қилиш.
- Хом-ашёни аралаштириш – хом-ашёларни бир-бири ва сув билан аралаштириб, бир таркиб ва намликка эга бўлган ва ҳаво пуффакчаларидан ҳоли бўлган аралашма ҳосил қилиш.
- Шлам - боғловчи материаллар технологиясига оид талаб қилинган кимёвий таркибли, намлиги 30-50% бўлган бир жинсли хом-ашё аралашмаси.
- Хом-ашё уни - цемент ишлаб чиқаришида кенг қўлланиладиган, қуруқ усулда майда тўйилган ва яхшилаб аралаштирилган оҳактош ва гилнинг қуруқ аралашмаси.
- Қуруқ ва ярим қуруқ кукунлар - керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом ашё компонентларини аралаштириш йўли билан олинган бир таркибли аралашмалар.
- Пластик масса - гил ва гил бўлмаган хом-ашёни махсус қорғичларда қориш йўли билан олинган ва намлиги 18-25 % атрофида бўлган бир таркибли аралашма.
- Шликер - таркибидаги сувнинг миқдори 40-65% бўлган, гил ва бошқа хом-ашёлар асосида олинган суспензия.
- Шихта - шиша ва ситаллар технологияларининг эритиш учун тайёрланган бир таркиб ва намликка эга бўлган аралашмаси.
- Брикет - шиша шихталарига махсус прессларда ишлов бериш орқали олинган донадор аралашма.
- Қорғич – хом-ашёларни бир-бири ва сув билан аралаштириш учун хизмат қиладиган мослама, агрегат ёки машина
- Қолиплаш жараёни - муҳим технологик жараён бўлиб, маълум ҳосса, ўлчам ва шаклга эга бўлган яримфабрикат олиш жараёни.
- Қолиплаш вариантлари - иссиқлик ишловига қадар шакллаш орқали яримфабрикат ёки хом буюмни олиш, иссиқлик ишловидан кейин ҳарорат юқори бўлган эритмадан қолиплаш ва кукун, шлам ёки шликерларни дон (гранула) ҳолатида қолиплаш.
- Боғловчи материаллар технологиясида қолиплаш - бетонли ва асбоцементли буюмлар тайёрлаш технологияларига қарашли муҳим шакллаш жараёни.
- Амалий керамикада қолиплаш - қуруқ ва яримқуруқ порошоги, пластик усул массаси, шликер ёки эритмани махсус асбоб ва машиналар ёрдамида керакли шаклга киргизиш жараёни.
- Шиша ва ситаллар технологияларида қолиплаш - қўл ва машиналар ёрдамида тортиб чўзиш, қуйиш, прокатлаш, пресшлаш, пуфлаш ва бошқа усулларда бажариладиган муҳим жараён.
- Дон ҳолатида қолиплаш - кукун, шлам ёки шликерларни тегишли машина ва аппаратларда дона-дона қилиб шакллаш жараёни.

## **10. REFERAT MAVZULARI.**

- 1. Талабалар қўшимча мустақил ўзлаштириши учун тавсия этиладиган мавзулар:**
2. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологик жараёнларини назарий асосларини ривожлантиришдаги Марказий Осиё, Ўзбекистондаги олимларининг қўшган хиссалари.
3. Хом-ашъё материалларининг асосий хоссалари ва кимёвий таркиби. Ўзбекистондаги хом-ашъёлар ва уларни бойитиш усуллари. Бойитишнинг асосий жараёнлари.
4. Хом-ашъёларнинг жойлашган ери. Уларнинг захиралари ва турлари. Келтириш ва қайта ишлаш шароитлари. Кремнеземли, карбонатли ва глиназемли хом-ашъё турларини тайёрлашнинг технологик тизимлари.
5. Майдалаш жараёнининг турлари. Дағал ва ўрточа майдалаш ҳамда туйиш. Тупроксимон, тўлдирувчи ва эритувчан материалларни майин туйиш.
6. Хом-ашъёларни майдалаш. Майдалаш назарияси. Майдалашнинг оптимал даражаси. Майдалаш босқичлари. Майдалашда материални қуритиш. Карьерда хом-ашъёларни майдалаш ва унлаш жараёнини ташкил этиш.
7. Хом-ашъё материалларни сув иштирокида майдалаш. Майдалаш турлари. Майин туйиш жараёнининг назарияси. Механик-кимёвий реакциялар. Турли материалларни майдалашни таққосий таснифи. Сув иштирокида майдалашнинг самарадорлиги.
8. Хом-ашъё материалларни қуруқ усулда майдалаш. Қуруқ усулда майдалашда рухсат этилган намлик. Бир агрегатда қуритиш ва майдалаш жараёнининг бориши. Қуруқ усулда майдалаш жараёнини оптималлаштириш.
9. Хом-ашъё аралашмаларининг асосий турлари. Шлам, масса, шихта ва бошқаларни тайёрлаш хусусиятлари. Глиноземли, кремнеземли, карбонатли хом-ашъё аралашмалари. Уларни силикат соҳасида қўлланиши.
10. Хом-ашъё аралашмаларининг структуравий-механик хоссалари. Шлам, шликер, суспензия ва бошқа дисперс системалар. Тупроксимон ва тошсимон компонентларнинг заррачаларини структура ҳосил бўлишдаги роли. Шлам, суспензия ва шликернинг сув талаблиги ва муҳим структура-механик хоссалари: эгилувчанлик, оқувчанлик ав бошқалар.
11. Пресс-кукун тайёрлаш усуллари. Турли оксидларнинг ультрадисперс холати. Пресс-кукунни водородли юқори ва паст ҳароратли ёки плазмали қурилмаларида олиш.
12. Шихталарнинг асосий турлари. Силикатли, алюмосиликатли, боратли ва бошқа турдаги шихталар. Шихта тайёрлашнинг намунавий ва ноанъанавий усуллари.
13. Шакллашнинг асосий усуллари. Шакллашнинг мавжуд усуллари. Шакллашда масса, суспензия ва кукуннинг намлиги. Шаклланган материалга қўйиладиган талаблар.
14. Пресслаш усуллари. Қуруқ ва ярим қуруқ усулда пресслаш. Шакллашда қўлланиладиган асосий агрегатлар ва қолиплар. Пресслашдаги нуқсонлар ва уларни бартараф этиш усуллари.
15. Пишиш жараёнининг кинетикаси. Силикат материалларини пиширишда ҳарорат ва иссиқлик ишлови ва давомийликнинг боғлиқлиги. Пишишга таъсир этувчи факторлар.
16. Эриш жараёни. Шиша ва ситаллар олишда эриш жараёнини роли. Тоза оксидлар, эвтектик аралашмалар ва қаттиқ эритмаларнинг эриши.
17. Кристалланиш маркази ва кристалларни ўсиши. Эритмаларда кристалланишни амалга ошириш. Гомоген ва гетероген жараёнларда янги фаза ҳосил бўлиш механизми ва хусусияти. Кристалларни ўсиш механизми.

## **11. ADABIYOTLAR RO’YXATI.**

### **Асосий адабиётлар**

5. Исмаатов А.А. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси. Дарслик.- Тошкент: Фан ва технология, 2006. -584 б.
6. Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. -T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.
7. Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. Учебник-М., Стройиздат., 1987. – 560 с.
8. Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. Учебник –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.

### **Қўшимча адабиётлар**

11. Ismatov A.A. Silikat va qiyn eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Oquv qo’llanma.- Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.
12. Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.
13. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. Учебное пособие. - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.
14. Химическая технология стекла и ситаллов. Под.общ.ред. Павлушкина Н.М. Учебник.- М.: Стройизат, 1983. 432 стр.
15. Общая технология силикатов. /Под общ.ред. Пащенко А.А. Учебник. – Киев: Высшая школа, 1983. –408 с.
16. Артамонова М.В., Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов. Учебное пособие.- М.:Стройиздат, 1996. –279 с.
17. Масленникова Г.Н. Расчеты в технологии керамики. Учебное пособие. - М., Стройиздат., 1984. – 199 с.
18. Стрелов К.К.. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. Учебное пособие. -М.: Металлургия, 1985.-480 с.
19. Мороз И.И. Технология строительной керамики. Учебник. -Киев, Высшая школа, 1980.-383 с.
20. Мороз И.И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий. Учебник. - М., Стройиздат, 1984.-334 с.

### **Интернет сайтлари**

1. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
3. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
4. <http://www.texhology.ru>
5. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.



6. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz);

20. [www.gov.uz](http://www.gov.uz);

## **12. TAYaNCh KONSPEKT.**

### **BIRINCHI BO‘LIM. SILIKATLAR TEXNOLOGIYASINING ASOSIY JARAYONLARI TASNIFI.**

#### **1-MA’RUZA.**

*Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.*

- Reja:**
1. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar.
  2. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi.
  3. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.
  4. Xom-ashyo tayyorlash, xom-ashyo aralashmalarini tayyorlash jarayonlarining tavsifi. Xom-ashyo tayyorlashning umumiy tizimi.
  5. Xom-ashyo materiallari asosiy guruxlari va ularga quyiladigan talablar.
- Nazorat uchun savollar.

#### **2-MA’RUZA.**

*Xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda silikat material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlar.  
(2 soat)*

**Reja:**

1. Qurilish materiallar texnologiyasining nazariy asoslari.
2. Xom ashyoni tanlash prinsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda qurilish material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik yechimlar.

#### **3-MA’RUZA.**

*Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik). (4 soat)*

**Reja:**

- 1. Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari.**
- 2. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati.**
- 3. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi.**
- 4. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish.**
- 5. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik).**

**2-BO’LIM. 4-MA’RUZA.**

**MATERIALLARNI ARALASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. KUKUNSIMON,  
SUSPENZIYA VA BOSHQA TURDAGI MASSALARNI ARALASHTIRISH. (2 soat)**

**Reja:**

- 1. Materiallarni aralashtirish texnologiyasi.**
- 2. Xom-ashyolarni aralashtirish, tashish va saqlash usullari.**
- 3. Xom-ashyo aralashmalarini donalash.**

**5-MA’RUZA.**

**Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. (2 soat)**

**Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo’llari.**

**Reja:**

- 1. Maxsus shixta tayyorlash usullari**
- 2. Kriokimyo usuli bilan kukun olishning texnologik sxemasi.**
- 3. Silikat materiallar ishlab chiqarishda nanomateriallar va nanotexnologiyalar**

**6-MA’RUZA.**

**Shixta tayyorlash. (2 soat)**

**Shixta tayyorlash nazariyasi. Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**

**Reja:**

- 1. Shixta tayyorlash. Shixta oldiga qo’yiladigan talablar.**
- 2. Materiallarni tortish.**
- 3. Buyumlar uchun shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**
- 4. Shixta sifatini nazorat qilish.**

**7-MA’RUZA.**

**BUYUMLARNI SHAKLLASH NAZARIYASI. MATERIALLARNI ISSIQ PRESSLASH VA UNING MURAKKAB SHAKLLI BUYUMLAR OLIHDAGI ROLI. TEXNOLOGIK BOG’LOVCHILARNING TURLARI. BUYUMLARNI PRESSLASH. KUKUNSIMON MASSADAN PRESSLAB BUYUM OLIH JARAYONI. (2 SOAT)**

**8-MA’RUZA.**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Termik ishlovning nazariy asoslari. Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko‘ra pishish jarayonlarini tasniflashi.  
(4 soat)**

**Reja:**

- 1 qism. 1. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda quritish jarayoni.
2. Xom ashyoni quritish.
3. Qoliplangan buyumlarni quritish.
- 2 qism. 1. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda mahsulotlarni kuydirish (eritish).
2. Aralashma va buyumlarni kuydirish.

**9-MA’RUZA.**

**Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reaksiyalar. Qurilish materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo‘lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reaksiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi. (2 soat)**

**Reja:**

1. Pishish haqida umumiy tushunchalar.
2. Yuqori hususiyatli keramik materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning o‘rni.

**10-MA’RUZA.**

**Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Silikat- va shisha hosil bo‘lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri. (2 soat)**

**Reja:**

1. Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.
2. Erish jarayonining molekulyar kinetik va termodinamik tavsifi.
3. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallarning kristallik panjara energiyasi, ularning turlari, xamda ularning erish xarorati bilan orasidagi o‘zaro bog‘liqliklar.

**11-MA’RUZA.**

**KRISTALLANISH JARAYONINING FIZIK-KIMYOVIY ASOSLARI. YANGI FAZA NUQTALARI HOSIL BO‘LISHIDA GOMOGEN VA GETEROGEN JARAYONLAR ROLI.  
(4 SOAT)**

**Reja:**

1. Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.
2. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar eritmalarida kristallanish markazlarining xosil bo‘lishi.
3. Yangi faza. Yangi faza nuqtalari xosil bo‘lishidagi gomogen va geterogen jarayonlar roli.
4. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi uchun kristallanish jarayonining ahamiyati.

### 13. O’QUV MATERIALLARI (MA’RUZA MATNI, O’QUV QO’LLANMALAR).

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI

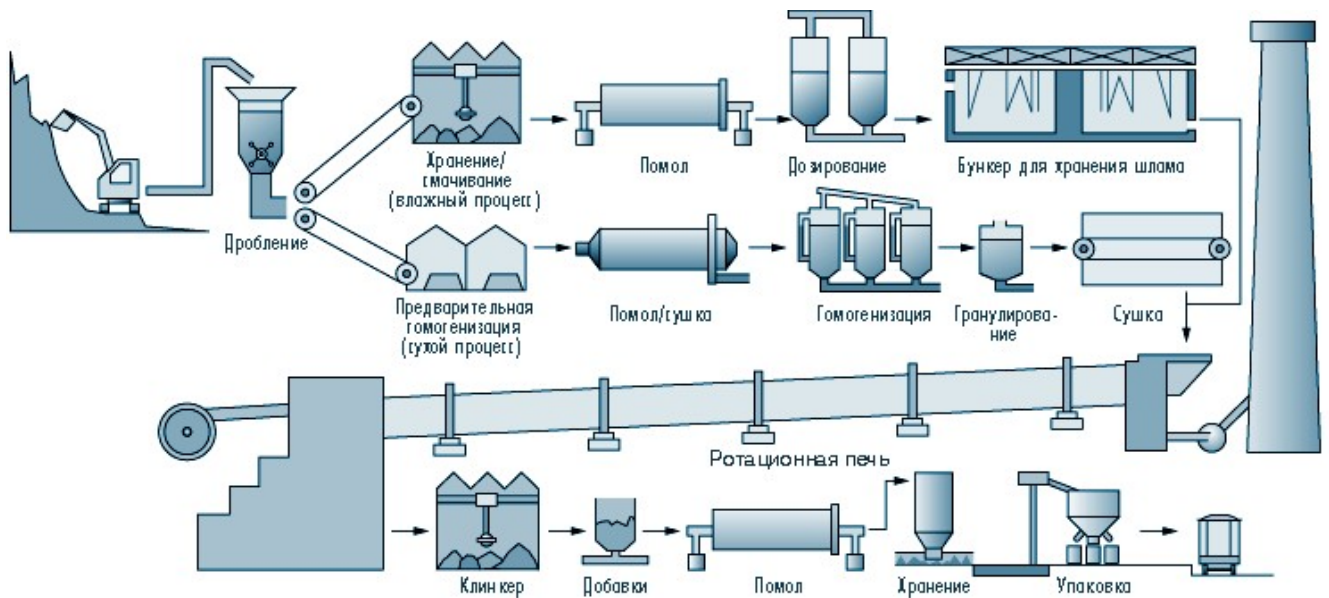
TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“SILIKAT MATERIALLAR, NODIR VA KAMYOB METALLAR TEXNOLOGIYASI”  
KAFEDRASI

“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING  
NAZARIY ASOSLARI”

fanidan

MA’RUZALAR MATNI



Toshkent -2014

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ma’ruza matnlari «Silikat materiallar, nodir va kamyob metakllar texnologiyasi» kafedrası majlisida ko‘rib chiqilgan va ToshkTI Ilmiy-uslubiy Kengashiga tavsiya etilgan.

Bayonnoma № , 2014 yil, \_\_\_\_\_.

Ushbu ma’ruza matnlari ToshkTI Ilmiy-uslubiy Kengashida muxokama qilingan va ko‘p nusxada nashr etishga ruxsat berilgan.

Bayonnoma № , 201 yil, \_\_\_\_\_.

**Tuzuvchilar: t.f.d. prof. Aripova M.X.,**

**t.f.n. Babaxanova Z.A.**

**Takrizchilar: O‘zR FA «Umumiy va noorganik kimyo» instituti**

**yetakchi ilmiy xodimi, t.f.d. Iskandarova M.**

**TKTI kafedrası professori, t.f.d. Erkayev A.O.**

**Qisqacha annotatsiya:** “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fani silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar ishlab chqarishdagi jarayonlar, ularni boshqarish va yo‘naltirish bo‘yicha magistrning nazariy bilimlarini chuqurlashtirish, bakalavr yo‘nalishi bo‘yicha olgan bilimlarini kengaytirish, magistrning mutaxassislik malakasini oshirish, ilmiy-tadqiqot va ilmiy-pedagogik ishlari asoslarini mukammal egallash, ularni alohida texnologik jarayonlarni boshqarishga tayyorlash, asosiy xom-ashyo materiallarni tanlash qonuniyatlari asosida ularga ishlov berish, xamda tayyor maxsulot olish jarayonlarini olib borishni o‘rgatishdan iborat.

## **BIRINCHI BO‘LIM. SILIKATLAR TEXNOLOGIYASINING**

### **ASOSIY JARAYONLARI TASNIFI.**

#### **1-MA’RUZA.**

*Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.*

- Reja:** 1. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar.  
2. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi.  
3. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.  
4. Xom-ashyo tayyorlash, xom-ashyo aralashmalarini tayyorlash jarayonlarining tavsifi. Xom-ashyo tayyorlashning umumiy tizimi.  
5. Xom-ashyo materiallari asosiy guruxlari va ularga quyiladigan talablar.  
Nazorat uchun savollar.

\* \* \*

#### **Kirish so‘zi**

Mustaqil Respublikamizning barcha soxalari kabi ta‘lim tizimi soxasiga ham katta e‘tibor karatilmokda. Jumladan, Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimovning O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi IX sessiyasida (1997 yil, 29 avgust) so‘zlagan nutkida O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori barkamol avlod ekanligi, hayotimizni xal etuvchi muhim masalalar katoriga ta‘lim-tarbiya tizimini tubdan o‘zgartirish, uni yangi zamon talabi darajasiga ko‘tarish, barkamol avlodimiz kelajagiga daxldor konun loyixalarini kabul kilinishi kerakligini ko‘rsatib o‘tdi.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining yuqorida ko‘rsatilgan sessiyasida “Ta‘lim to‘g‘risida” va “Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi to‘g‘risida” Konunlarining kabul kilinishi O‘zbekistonda olamshimul ahamiyatga ega bo‘ldi, mamlakatda amalga oshirilayotgan “Demokratik va iktisodiy o‘zgarishlarni xisobga olgan xolda kadrlar tayyorlash tizimini keng ko‘lamda islox kilishning ibtidosi bo‘ldi” [1].

Keyingi 8 yil davomida mamlakat prezidenti I.A. Karimov ko‘rsatmalari asosida Oliy ta‘limning Davlat ta‘lim standarti, Oliy ta‘limning tuzilishiga oid meyoriy xujjatlar ishlab chiqildi, bakalavriat va magistratura bo‘yicha kadrlar tayyorlashga o‘tildi. Oliy ta‘lim yo‘nalishlari va ixtisosliklari klassifikatori yaratildi va tasdiqdan o‘tdi.

#### **Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi.**

“O‘zbekiston Respublikasida Oliy mutaxassislik ta‘limi odatda o‘n sakkiz-o‘n tukkiz yoshdan boshlanib, to‘rt yildan kam bo‘lmagan muddatda davom etishini ta‘minlaydi” [1].

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA***

Oliy mutaxassislik ta’limi bakalavrluk hamda magistraturaga bo‘linadi.

Bakavrluk yo‘nalishlardan biri bo‘lib, bazaviy oliy ta’lim berish demakdir. Unda o‘kish 4 yil davom etib, u oliy ma’lumot va tayanch mutaxassislik diplomini olish bilan tugaydi.

Magistratura anik mutaxassislik bo‘yicha oliy kasbiy ta’lim bo‘lib, bakalavrluk negizida kamida ikki yil davom etadi. Undagi taxsil yakuniy kvalifikatsion davlat attestatsiyasi va magistrlik dissertatsiyasini himoya qilish bilan nixoyasiga yetadi".

Sobik SSSR davrida O‘zbekistonda fakat bir Oliy mutaxassislik ta’limi - Germaniya yoki Rossiya tizimlariga asoslangan muxandislik tizimi xukmron edi. Mamlakatimiz Prezidenti Islom Abdug‘aniyevich Karimovning tashabbusi tufayli kadrlar tayyorlashning zamonaviy tizimi - bakalavr va magistrlik tayyorlashga o‘tildi. Bu esa o‘z navbatida Respublika yoshlarini tayyorlashning eng ko‘p va mukammal sinalgan usullari - bakalavr va magistrlik tayyorlashga asos soldi.

O‘zbekiston Respublikasining umumdavlat klassifikatori va uning tarkibiga kirgan Oliy ta’limning yo‘nalishlari va ixtisosliklari klassifikatori 30 oktabr 1998 yil kuchga kirdi [1].

Bu klassifikatorga ko‘ra Oliy ta’limning yo‘nalishlari va ixtisosliklarini kodlashda Oliy ta’lim bosqichlarini belgilovchi harflardan va 6 xonali rakamlardan foydalanilgan. Bakalavriyat uchun – V va magistratura uchun – M xarflari ishlatilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi 343-sonli qarorining 2-ilovasiga asosan bakalavriyat yo‘nalishlari va magistratura mutaxassisliklari klassifikatoriga aniqlik kiritilib, YUNESKO tomonidan 1997 yil mart oyida qabul qilingan ta’limning xalqaro standart klassifikatsiyasi prinsiplariga o‘tildi [2].

Ta’limning xalqaro standart klassifikatsiyasiga binoan ta’lim bosqichlari bakalavriyat yo‘nalishlarida 5 raqami, magistratura mutaxassisliklarida -5A (raqam va harf) bilan belgilanadi. Masalan: bakalavrlar kodi 5140100,5211300, 5520400 va hokazo; magistrlik-5A140101, 5A211301, 5A320404 va hokazo.

Yo‘nalish- 5-bosqichning ta’lim dasturi bo‘yicha oliy ta’lim muassasasi bitiruvchisi tomonidan egallangan va beriladigan «bakalavr» akademik darajasi doirasida kasb faoliyatining muayyan turini bajarishni ta’minlovchi bazaviy va fundamental bilimlar, o‘quvlar va ko‘nikmalar kompleksi.

### **«Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari» fanining vazifalari**

«Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari» fani keramika va olovbardosh buyumlar, chinni va sopol, shisha va sitall, emal va ximoyalovchi koplamlar, asbotsement va boglovchi materiallar hamda elektron texnika materiallari va buyumlari ishlab chiqarish buyicha mutaxassislarni tayyorlashdagi texnologik, ilmiy-texnik, ekologik va iktisodiy masalalarni umum matematika, tabiiy-ilmiy, umum- ta’lim va mutaxassislik fanlari asosida o‘rganishni takozo qiladi.

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**80 bet**



## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

«Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari» fanining maqsadi - A5320404 Qurilish materiallar kimyoviy texnologiyasi magistratura mutaxassisligi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarni silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar ishlab chiqarishning, talabalarga turli silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar ishlab chiqarishning zamonaviy va istiqbolli texnologik yechimlari xakida ma'lumot berish, mahsulotlar nazariy va amaliy asoslari bilan tanishtirish, sifatini yaxshilash, yullarini topish, ishlab chiqarish sur'atini oshirish hamda, tan narxini kamaytirishga oid materiallar bilan yakindan tanishtirishdir.

Fanni o'rganish jarayonida talaba quyidagilarni bilishi va uzlashtirishi shart:

- Silikatlar soxasining asosiy ilmiy-texnik muammolari va shu soxani rivojlanish istiqbollari, silikat va elektron texnikasiga yaqin bulgan soxalar bilan uzaro bogliklik;

- asosiy obyektlar, xodisa va jarayonlarni shu soxada sodir bulishi, ilmiy-tadkikot usullari orkali ulardan foydalanish va boshqarish;

- urganilayotgan obyektlarga taalukli asosiy texnik-iktisodiy talablar va ilmiy-texnik vositalar orkali ularni bajarilishiga erishish;

- silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar, elektron texnika materi-allari va buyumlarini ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarning moxiyati;

- shu soxalarga oid material va buyumlarning ishlab chiqarish jarayonlari va ularning jadallashtirish yullari;

- jaxonda va Uzbekistonda bu tarmokning muximligidan kelib chikkan xolda rivojlantirish yullari.

Fanni o'rganish jarayonida talaba quyidagilarni kila olishi shart:

- silikat va qiyin eriydigan materiallar hamda elektron texnika materiallari va buyumlarining optimal tarkiblarini tanlash va iktisodiy jixatdan ta'riflab berishi;

- mahsulot turini ishlab chiqarish uchun kerakli xom-ashye va materiallarni tanlash va mikdorini xisoblash;

- ishlab chiqarishda zarur bulgan asosiy jixozlarni tanlash, sonini aniklash va jixozlarni ishlab chiqarish umumdorligini topish;

- zarur bulgan pech va quritgichlarni tanlash, pechning ulchamlari va issiqlik sarfini xisoblash;

- chiqarilayotgan mahsulotni sifatini nazorat etish;

- texnologiyani rivojlantirish borasida ilmiy izlanishlar olib borish, olingan natijalarni taxlil kilish va uzlashtirish.

Fanni o'rganish jarayonida quyidagi fanlar va ularning bulimlaridan foydalanish talab etiladi:

- Oliy matematika va informatika. Matematik modellashtirish, ma'lumotlar tuplash va saklash usullari, matematika tushunchalarining moxiyati;

- Fizika. Termodinamika, magnetizm, mexanika, elektr asoslari va boshqalar;

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

- Noorganik kimyo. Kattik jismlarning tuzilishi, kislorod va kremniy, guruxlari, metallarning asosiy xossalari, davriy jadvaldagi II va III gramma elementlari xakidagi tushunchalar;
- Analitik kimyo. Sifat va son analizi bulimlari;
- Fizikaviy kimyo. Kimyoviy termodinamika, fazalar koidasi va geterogen muvozanati bulimlari;
- Jarayonlar va jixozlar. Massa uzatish, kattik fazada massa uzatishning asosiy nazariyasi;
- Kristallografiya, mineralogiya va kristallokimyo. Kristallarning strukturasi va koordinatsion tuzilishi prinsiplari, polimorfizm, izo-morfizm va boshqalar;
- Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallarning fizik kimyosi. Kremniy kimyosi, fazalar muvozanati, fazoviy xolat diagrammalari va boshqalar;
- Energotexnologiya. Pech va quritgichlar xakida tushuncha, yoqilg‘ining yonishi va issiqlik almashish xolatlari va boshqalar;
- Amaliy va nazariy mexanika, chizma va muxandislik grafikasi, elektrotexnika va elektronika asoslari, issiqlik texnikasi, standart-lash, texnologiyani boshqarishda EXM larni kullanishi;

Fanni o‘rganish jarayonida chet el va maxalliy fan texnologiyasi hamda ularning yutuklari bayon etiladi. Kursni mukammal urgatishda kurgazmali vositalar-dia- va kinofilmlar, ishlab chiqarish texnologiyasi yoritilgan tasvirlardan foydalanish fanni yaxshi uzlashtirishga imkon beradi.

**Fanga oid o‘quv yuklamasi hajmi. Fandan o‘tiladigan mavzular va ular bo‘yicha mashg‘ulot turlariga ajratilgan soatlarning taqsimoti. Mustaqil ishlar mavzulari. Reyting tizimi va baxolash mezonlari.**

**SILIKAT MATERIALLAR  
TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI**

**fani bo‘yicha**

300000 - Ishlab chiqarish texnik soxa: 320000 - Ishlab chiqarishlar texnologiyasi, 5320400 - Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo‘yicha), 5A320404- Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi **magistratura mutaxassisligi uchun**

**ISHCHI O’QUV DASTURI**

Umumiy o‘quv soati	— 100
Shu jumladan:	
Ma’ruza	— 30
Amaliy mashg‘ulot	— 20
Laboratoriya	— 10
Mustaqil ish	— 40

**Fandan o‘tiladigan mavzular va ular bo‘yicha mashg‘ulot turlariga  
ajratilgan soatlarning taqsimoti**

T/r	Fanning bo‘limi va mavzusi, ma’ruza mazmuni	Soatlar			
		Jam i	Ma’ruza	Amaliy	Laboratoriya
1	Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. Fan haqida tushuncha va unga oid adabiyotlar. Fanning qisqacha mazmuni, uning magistraturadagi boshqa fanlar bilan aloqasi. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari. (“Qanday” usuli)	2	2		
2	Xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan holda silikat material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlar. (“BBB” usuli)	4	2	2	
3	Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik). (“Klaster” usuli)	11	4	4	3
4	Materiallarni aralashtirish texnologiyasi. Kukunsimon, suspenziya va boshqa turdagi massalarni aralashtirish.	9	2	4	3

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	(“Charxpalak” usuli)				
5	Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo’llari. (“Venna” diagrammasi)	2	2		
6	Shixta tayyorlash nazariyasi. Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi. (“Sinkveyn” usuli)	2	2		
7	Buyumlarni shakllash nazariyasi. Materiallarni issiq presslash va uning murakkab shaklli buyumlar olishdagi roli. Texnologik bog’lovchilarning turlari. Buyumlarni presslash. Kukunsimon massadan presslab buyum olish jarayoni. (“Klaster” usuli)	2	2		
8	Termik ishlovning nazariy asoslari. Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko’ra pishish jarayonlarini tasniflanishi. (“Sinkveyn” usuli)	4	4		
9	Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reakstiyalar. Silikat materiallar olishda qattiq fazali reakstiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo’lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reakstiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi. (“Klaster” usuli)	12	2	6	4
10	Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Silikat- va shisha hosil bo’lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri. (“Sinkveyn” usuli. “Venna” diagrammasi)	6	2	4	
11	Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Yangi faza nuqtalari hosil bo’lishida gomogen va geterogen jarayonlar roli. (“Klaster” usuli)	4	4		
12	Silikat materiallar texnologiyasi uchun gidratlanish va kristallanish jarayonining nazariy ahamiyati. (“Sinkveyn” usuli. “Venna” diagrammasi)	2	2		
<b>Ja’mi</b>		<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

**Reyting baholash tizimi  
Reyting nazorati jadvali**

Nazorat turi	Reyting baholashlar			Ja’mi	Saralash bali
	1	2	3		
JB (Amaliy +laboratoriya Mashg’ulotlari 35%, mustaqil ish 5%= 40 %)	15	15	10	40	22
OB (Ma’ruza, 30 %)		15	15	30	16
YAB (30%)				30	17
<b>Ja’mi:</b>				<b>100</b>	<b>55</b>

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Nazorat Turi	fevral				mart				aprel				may				iyun				Ball	O‘tish balli		
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			44	
JB (35 %) Mustaqil Ish (5 %)				5			5			5			5			5		5		5			40	22
OB (30 %)									15								15						30	17
YAB (30 %)																					30		30	16
Jami	35								35								30	100	55					

Baxo	5	4	3	2
Reyting	86-100	71-85	56-70	<55
Fanni o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari	86-100	71-85	56-70	<55

Eslatma: 1 semestrda o‘qitiladigan “Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari” fanining o‘quv xajmi 60 va mustaqil ta’limi 40 soatni tashkil etganligi sababli fan koeffitsiyenti 1,00 bo‘ladi. Fan bo‘yicha o‘zlashtirishni aniqlashda talaba to‘plagan bali 1,00 ga ko‘paytiriladi va butunligicha yaxlitlab olinadi. YAB ga kirgan talaba, unga ajratilgan balning 55% va undan ortiq foizini to‘plagan taqdirda, olgan bali OB va JBdan to‘plagan ballariga qo‘shiladi.

**Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.**

Silikat mahsulotlarini ishlab chiqarish O‘zbekistonda ham hozirgi kunda keng rivojlangan. Sement sanoatining Respublikamizdagi taraqqiyoti Mirzacho‘lning janubida, azim Sirdaryo bo‘yida, Bekobod qishlog‘i yaqinida qurilgan qaldirg‘och korxonasi nomi bilan bog‘liq. Serqayosh o‘lkamizda bu materialni ishlab chiqarish uchun kerakli bo‘lgan barcha xom-ashyo manbalari-ning ko‘p miqdorda mavjudligi Quvasoy, Angren, Ohangaron va Navoiy sement korxonalarini bunyod bo‘lishiga olib keldi. Fan va texnikaning eng oxirgi yutuqlari asosida klinkerni quruq usulda olishga asoslangan va birinchi navbati 1977 yili ishga tushirilgan Navoiy sement zavodi kelgusida yiliga 4 mln 600 ming tonnagacha mahsulot yetishtirib beradi.

Keramika buyumlari-g‘isht va sopolni ilk bor ishlash o‘rta asrlarda boshlangan. Markaziy Osiyolik ustalar g‘ishtdan poydevor, ustun, maqbara, gumbaz, zina, zinapoya, yerto‘la kabi inshootlar barpo etishgan. Jumladan, IX asr oxiri X asr boshlarida Buxoroda bunyod etilgan Samoniylar maqbarasi, XII asrda karvon yo‘lida qurilgan Jarqo‘rg‘on minorasi sifatli pishiq g‘ishtda qurilgan.

XX-asr davomida Respublikamizning Toshkent, Samarqand, Quvasoy, Angren, Rishton, Nukus singari ko‘pgina shaharlarida keramikadan qurilish, xo‘jalik hamda texnika materiallari va buyumlari ishlab chiqaradigan yirik korxonalar qurildi.

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA***

Shisha sanoati esa O‘zbekistonda faqat XX-asrning ikkinchi yarmida barpo etildi va rivojlandi. Hozirgi kunda Respublikamizning besh yirik korxonasida shisha mahsulotlari - deraza oynasi, shisha tolasi, maishiy xo‘jalik shisha (banka, butilka), suyuq shisha, billur, rangli shisha, archa taqinchoqlari, yo‘l belgilari shishasi, elektronika va elektrvakuum texnikasi shishalari ishlab chiqarilmoqda. 2009 yildan boshlab Toshkentda joylashgan “Asl Oyna” OAJ korxonasida shisha tarasi ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Bu korxonada rangli (jigarrang va yashil rangli) va rangsiz butilka ishlab chiqariladi va nafaqat O‘zbekistonni ixtiyojini qondiradi, balki Qozog‘iston, Turkmaniston va Kirgiziya davlatlariga xam eksport qilinadi. Korxonada ISO 9001:2008 Sifat Menedjmenti sistemasi kiritilgan. Korxonaning ishlab chiqarish quvvati 124,6 mln. dona shisha tara/yiliga.

Quvasoy shaxrida joylashgan «Kvars» OAJ O‘rta osiyo regionida rangli, chiniqtirilgan va tonirovanniy listli shisha, shisha banka va butilka ishlab chiqaruvchi eng katta korxonasi xisoblanadi. Ishga 1975 yilda tushirilgan bo‘lib, 2002 yilda rekonstruksiya qilindi. Ishlab chiqarilgan mahsulotlar ichki bozorning talabini to‘liq qondiradi va qo‘shni davlatlarga ekport qilinadi (Kozog‘iston, Turkmeniston, Tojikiston, Kirgiziston va Afg‘oniston). Korxonada yiliga 219 mln. dona shisha banka (MVP uchastok № 1), 33 mln. dona shisha butilka (MVP uchastok № 2) ishlab chiqarish sexlari, MVP uchastok № 3 sexida 2005 yilda yangi liniya ishga tushurildi ("Emxart", Germaniya) va rekonstruksiya natijasida yiliga 120 mln. dona shisha butilka ishlab chiqariladigan bo‘ldi, xamda mahsulot sifati ancha yaxshilandi. Korxonada bundan tashqari 1996 yildan boshlab kuniga 200 tonna listli shlifovkalangan (polirovannoye listovoye steklo) shisha ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan (SPPS), bu sexda shisha eng progressiv bo‘lgan float usulda shakllanadi. Listli shisha ishlab chiqarish sexi 2002 yil "Tekint" (Italiya) firmasi yordamida rekonstruksiya qilinib, ishlab chiqarish unumdorligi hozirda yiliga 10 mln.m<sup>2</sup> tashkil qilmoqda. Korxonada chiqarilayotgan arxitektura qurilish shishasini M1, M2, M3 va M4 markalari ramalar, vitraj, mebel, avtotransport uchun mo‘ljallangan chiniqtirilgan shishalar olishda qo‘llanilmoqda. 2010 yildan boshlab «Kvars» korxonasi bronza rangli massada buyalgan shisha ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘ydi, ilgari bunday listli shishalar respublikaga Xitoy, Rossiya, Turkiyadan valyutaga olib kelinar edi. Korxonada yangi zamonaviy jixozlar va texnologiyalar o‘rnatilganligi munosabati bilan oxirgi yillarda chiqarilayotgan mahsulotning sifati dunyo talablariga to‘liq javob beradi, korxonasi tarafidan Umumjaxon «Lavri slavi» va «Zolotoy yaguar» mukofotlari bo‘niga da‘lil bo‘lib qoladi.

Chirchiq shisha zavodining bir yilda ishlab chiqargan qurilish shishasi 2,85 mln.m<sup>2</sup> ni tashkil qiladi. Toshkent va Quvasoy tara zavodlarining bergan butilka va bankalari soni esa 127 mln donadan ortiq.

Olovbardosh materiallar Toshkent shaxrida joylashgan “Ogneupor” korxonasida ishlab chiqariladi. Bu korxonada shamotli, kaolinli yengil vaznli olovbardosh g‘ishtlar ishlab chiqariladi. Angren shahri territoriyasi bu material turini barpo etish uchun kerakli xom-ashyo - kaolin va

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

tuproqlarga o‘ta boy. Bu esa o‘z navbatida 1580°S va undan ham yuqori daraja haroratga chidamli mahsulotlar ishlab chiqaruvchi korxonalar yaqin yillar ichida yana qurilajakligidan dalolat beradi.

Umuman Respublikada an’anaviy va effektiv silikat mahsulotlarining eng muhim turlarini ishlab chiqarilishining zafarli odimi ilgari lab bormoqda.

Yuqorida keltirilgan raqamlar O‘zbekistonda sement, keramika, shisha va elektron texnika vositalari (dielektrik va magnit materiallari) sanoatlari mahsulotlarining yillar davomida muntazam oshib borganligini ko‘rsatmoqda. Perspektiv planlar bundan keyingi yillarda ham bu materiallarni ishlab chiqarish sur‘atini yanada yuksaltirilishi haqida dalolat bermoqda.

O‘zbekistonda silikat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi sohalarni rivojlanishida Respublikamiz olimlarining ham hissalari katta. Ayniqsa bu borada Toshkent kimyo-texnologiya institutining «Silikat materiallar texnologiyasi» kafedrasida Tadjiyev F.X., Otaqo‘ziyev T.A., Ismatov A.A va boshqalar, O‘zbekistonda Fanlar Akademiyasi qoshidagi «Umumiy va noorganik kimyo» institutining «Silikatlar kimyosi» laboratoriyasida Konsepskiy I.S. va Sirajiddinov N.A. tomonidan O‘zbekistonning mahalliy resurslari asosida olib borilgan va hozirda ham olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarining ahamiyati kattadir. O‘zbekiston Fanlar Akademiyasining geologiya va geofizika instituti gilmoya laboratoriyasi, O‘zbekiston geologiya vazirligining «Ximgeolnorud» trest, O‘rta Osiyo ilmiy-tekshiruv geologiya va mineral xom-ashyo instituti, O‘zbekiston sanoat qurilishi materiallari konsernining «Toshqurilishmateriallari» loyiha-ilmiy tadqiqot instituti hamda yana bir qator muassasalarda ham silikat mahsulotlari olishga yaroqli yangidan yangi xom-ashyo manbalari izlanmokda, yangi progressiv texnologiyalar yaratish, chiqarilayotgan mahsulot sifati va mustahkamligini oshirish bobida ko‘pgina foydali ishlar qilinmoqda.

Silikat mahsulotlari ishlab chiqarishning bundan keyingi ravnaqi albatta shu soha mutaxassislarining saviyasiga bog‘liq. Shuning uchun ham «Bog‘lovchi materiallar kimyoviy texnologiyasi», «Keramika va o‘tga chidamli buyumlar kimyoviy texnologiyasi», «Shisha va sitallar kimyoviy texnologiyasi» va «Elektron texnikasi vositalari kimyoviy texnologiyasi» ixtisosliklari talabalari «Silikat va qiyin eruvchi nometall material va buyumlar texnologiyasi» faniga katta ahamiyat berib, shu materiallarning olinish texnologiyasi, xossalari, ishlatiladigan joylari to‘g‘risida chuqur va har taraflama bilimga ega bo‘lishlari kerak.

Shunday qilib, silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar texnologiyasi sohasiga oid mahsulotlar ishlab chiqarish O‘zbekiston Respublikasida yaxshi yo‘lga quyilgan. O‘zbekistonda yuqori sifatli buyumlar ishlab chiqarish uchun texnika ham, xom-ashyo bazasi ham yetarlidir. «Ohangaronsement», «Bekobodsement», «Quvasoysement», va «Qizilqumsement» kabi portlandsement ishlab chiqaruvchi, «Kvars», «Oniks» va «Asl oyna», kabi shisha mahsulotlari beruvchi, Toshqurilishmaterillari, «Kulol», Toshkent, Quvasoy, Samarqand va Xiva chinni zavodlari kabi keramika buyumlari ishlab chiqaruvchi korxonalarning dovrug‘i faqat Respublikamizdagina emas, balki xorijiy davlatlariga ham keng tarqalgan. Bugungi kundagi vazifa bu yutuqlarimizni

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**87 bet**

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

avaylab asrash, ularning boy tajribalarini boshqa korxonalariga yoyish va ulardan samarali foydalana bilish, malakali kadrlar tayyorlashni yanada yaxshi yo‘lga qo‘yishdan iboratdir.

Mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirishda Prezidentimizning 2005 yil 24 martdagi “Qurilish materiallari sanoatida iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish va tarmoqni jadal rivojlantirish to‘g‘risida”gi farmoni hamda 2009 yil 19 iyundagi “Devorbop materiallar ishlab chiqarishni ko‘paytirishni rag‘batlantirish va sifatini yaxshilash borasidagi qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori muhim dasturi amal bo‘layotir.

Respublikamizda 2015 yilning birinchi choragi yakuni bo‘yicha 1696,7 ming tonna tsement, 1834 ming kvadrat metr qurilish oynasi, 8,9 million dona devorbop material, 189 ming kvadrat metr keramik plitka, 1,8 ming tonna yig‘ma temir-beton mahsuloti ishlab chiqarilgan. Import tovarlar o‘rnini bosishga qaratilgan mahalliyashtirish dasturi doirasida kompaniya tizimidagi korxonalar tomonidan 1202,6 million so‘mlik mahsulot ishlab chiqarilib, belgilangan prognoz ko‘rsatkichi 104,2 foizga bajarilgan.

Mamlakatimiz sement zavodlarida har yili 15 turdagi 7 million tonnagacha sement ishlab chiqarilmoqda. Qurilish tarmogi va sanoatda umumiy maqsadlarda foydalaniladigan sement, neft va gaz quduqlarini tsementlash uchun mo‘ljallangan tamponj tsement, gidrotexnik inshootlar qurilishida qo‘llaniladigan sulfatga chidamli tsement shular jumlasidan. Bundan tashqari, mamlakatimizda bezak ishlarida foydalaniladigan oq sement ham ishlab chiqarilayotir. O‘tgan yili Jizzax viloyatining Zafarobod tumanida Jizzax tsement zavodi foydalanishga topshirildi. Ushbu hududda tsement tayyorlash uchun asosiy xomashyo – yuqori sifatli oxaktosh qatlamlarining mavjudligi ushbu zavod qurilishiga asos bo‘lib xizmat qildi. Olmaliq kon-metallurgiya kombinati tarkibida faoliyat yuritayotgan mazkur korxonaga yiliga 350 ming tonnagacha oq tsement va 760 ming tonna portlandtsement ishlab chiqarish quvvatiga ega. Zavodda ishlab chiqarilgan oq tsementdan pardozlash ishlari va suniy marmar ishlab chiqarishda foydalanish mumkin. Takidlash joizki, oq tsementning 70 foizini eksport qilish rejalashtirilmoqda.

“Qizilqumtsement” aksiyadorlik jamiyati yurtimizda tsement ishlab chiqaradigan etakchi korxonaga hisoblanadi. Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan tsementning yarmi ushbu korxonaga hissasiga to‘g‘ri kelmoqda. Bu yiliga qariyb 3,5 million tonnani tashkil qiladi. Bundan tashqari, “Ohangarontsement” aksiyadorlik jamiyatida yiliga 1,7 million tonnagacha, “Quvasoytsement” aksiyadorlik jamiyatida 1 million tonnadan ortiq va “Bekobodtsement” aksiyadorlik jamiyatida 1 million tonnaga yaqin tsement ishlab chiqarilayotir. Ushbu korxonalar har yili yangi ishlab chiqarish quvvatlarini barpo etish va mavjudlarini modernizatsiya qilish hisobidan ishlab chiqarish quvvatlarini oshirmoqda.

Ayni paytda turli viloyatlarda yirik va kichik tsement zavodlari barpo etilmoqda. Jumladan, Qoraqalpog‘iston Respublikasi va Surxondaryo viloyatida ikkita yirik tsement zavodi qurilishi boshlandi. Ushbu korxonalarda yiliga birgalikda ikki million tonnagacha sifatli portlandtsement



## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

ishlab chiqarish rejalashtirilmoqda. Kichik tsement zavodlari qurilishi ham muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunda Andijon va Farg’ona viloyatlarida shunday zavodlar faoliyat yuritmoqda. Jizzax viloyati Zomin tumanida barpo etilgan mini-zavod ham yaqinda ishga tushiriladi. Shuningdek, Surxondaryo viloyatida yiliga 500 ming tonna tsement ishlab chiqarish quvvatiga ega mini-tsement zavodi qurilishi jadal davom ettirilmoqda.

Ayni paytda portlandtsement ishlab chiqarishda mahalliy tog’ jinslaridan kompleks foydalanish bo’yicha olimlarimiz tomonidan yaratilgan texnologiya “Qizilqumtsement” va “Quvasoytsement” aksiyadorlik jamiyatlarida keng qo’llanilmoqda. Ushbu texnologiyaning mohiyati shundan iboratki, mahalliy vulqonli tog’ jinslaridan tsement xomashyosi aralashmasi tarkibida bir paytning o’zida asosiy alyumosilikatli komponent va temirli mineralizator sifatida foydalaniladi. Bu chet eldan keltiriladigan temirli qo’shimchalardan foydalanish, pirovardida ularni tayyorlash va transportirovka qilishda mablag’ sarflashni talab qilmaydi. Shu bilan birga, energiya va resurs tejaydigan ushbu texnologiya ishlab chiqarishning soddalashtirilgan texnologik shakliga ega bo’lib, pechli agregatlar mahsulдорligini oshiradi va tsement tannarxini kamaytiradi.

Yana bir ishlanma bu sulfatga chidamli tsement olish texnologiyasidir. Tarkibida mahalliy xomashyo asosidagi kompozitsion mineral qo’shimchalar mavjud bo’lgan va ko’plab maqsadlarda ishlatiladigan tsement ishlab chiqarish texnologiyasini keng joriy etishdek dolzarb vazifani hal etishga qaratilgan mazkur texnologiya tsementning mustahkamligi va sulfatga chidamliligini pasaytirmagan holda, uning tarkibiga 15-20 foizgacha kompozitsion mineral qo’shimchalar qo’shish imkonini beradi. Ayni paytda klinkerni maydalashda tog’ jinslari, gliej, kvarts va shpatli qum hamda boshqa minerallarni o’z ichiga olgan kompozitsiyalardan faol mineral qo’shimchalar sifatida foydalanilmoqda. Buning samarasida qimmatbaho klinker tejalmoqda, tsement tannarxi pasayib, uning qurilish-texnik xususiyatlari yaxshilanmoqda. Ushbu texnologiya ayni paytda “Qizilqumtsement” aksiyadorlik jamiyatida o’zlashtirildi.

“O’zmetkombinat” aksiyadorlik jamiyatining tarkibida temir mavjud bo’lgan chiqindisi – metall kuyindisi asosida loyli burg’ilash suyuqligi uchun import o’rnini bosadigan “OK” va “Kompozit” og’irlashtirgichlari ishlab chiqildi. Neft-gaz tarmog’i uchun maxsus mo’ljallangan mazkur mahsulotlarning foydalanish xususiyati zamonaviy talab va meYorlarga to’liq javob beradi. Ular asosida neft-gaz quduqlarini mustahkamlashga mo’ljallangan og’irlashtirilgan tsement ishlab chiqarish texnologiyasi yaratildi. Yuqori darajada qotish va zarur texnologik xususiyatga ega ushbu tsement narxi mamlakatimizda ishlab chiqariladigan va chetdan olib kelinadigan boshqa tsementlarga nisbatan arzonidir. Toshkent viloyatining Saribuloq konidagi “Neftgazmineral” sho’ba korxonasi ning maydalash bo’limida ishlab chiqarilgan “Okalin” og’irlashtirgichining yirik tajribasanoat to’plami “O’zgeoburneftgaz” aksiyadorlik kompaniyasining burg’ilash uchastkalarida loyli burg’ilash suyuqligini tayyorlashda foydalanildi. Uning asosida tamponaj tsement tarkibi ishlab chiqildi va “O’zgeoburneftgaz” aksiyadorlik kompaniyasining burg’ilash uchastkalarida foydalanish

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA***

uchun tavsiya qilindi. Bundan tashqari, tsement ishlab chiqarish va neft-gaz qazib olish tarmog’ida okalindan foydalanishni taminlaydigan standart (Ts) ishlab chiqildi.

Fosfogipsdan suniy gips olish ham markazning ekologik va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq ishlanmalari jumlasidan. Ekstraksion fosforli kislota ishlab chiqarishda fosforitlarning oltingugurt kislotasiga ajralishi jarayonida hosil bo’ladigan fosfogips tarkibida oltingugurt va fosfor kislotasi qoldiqlari bo’lgani bois hozirgi paytga qadar amalda qo’llanilmagan edi. Aksariyat mamlakatlarda kislotali qoldiqlarni yo’q qilish maqsadida fosfogips ko’p miqdordagi suv bilan yuviladi. Biroq mamlakatimizda suv resurslarining tanqisligi bois ushbu usul qimmat va maqsadga muvofiq emas. Shundan kelib chiqib, respublika olimlari fosfogipsni ishqorli komponent – klinker yoqish pechlari changi yordamida modifikatsiyalash yo’li bilan undagi ortiqcha kislotani bartaraf etishning oddiy uslubini, yani tozalangan fosfogipsdan tsement ishlab chiqarishda tabiiy gips tosh o’rnida tsementning qotish muddatini rostlagich sifatida foydalanishni taklif qildi. Ayni paytda bu borada ikki turdagi texnogen chiqindi – kimyoviy ishlab chiqarish chiqindisi bo’lgan fosfogips va tsement ishlab chiqarishda ajraladigan changdan foydalanilmoqda. Tsement ishlab chiqarishda modifikatsiya qilingan fosfogipsdan foydalanishda gips toshlarini maydalash bosqichi texnologik jarayondan chiqarildi va bu tsementning tannarxiga ijobiy tasir ko’rsatdi.

Sement va boshqa qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalaniladigan va “Elemental” masuliyati cheklangan jamiyati mutaxassislari tomonidan ishlab chiqilgan “Fosfozol” faol mineral qo’shimchasi ham muhim ishlanmalardan biridir. Ushbu qo’shimcha Yangi Angren issiqlik elektr stantsiyasining fosfogips va kul shlagi aralashmasiga avtoklavda ishlov berish usuli bilan olinadi va mazkur usul texnogen chiqindilarni samarali va kompleks ravishda utilizatsiya qilish imkonini beradi. “Fosfozol”dan turli qurilish materiallari, jumladan, tsement, gipsokarton, quruq qurilish aralashmalari, xom g’isht ishlab chiqarishda foydalanish mumkin. Bundan tashqari, “Fosfozol”ni tsementning qotish muddatini sekinlashtiradigan gips toshlari o’rnida qo’llash mumkin. Shu bois ushbu qo’shimchani ishlab chiqarish va undan foydalanish ekologik jihatdan foydali bo’lib, katta iqtisodiy samara beradi va ayrim texnologik jarayonlarni soddalashtiradi.

Mamlakatimiz iqtisodiyoti, arxitekturasi va shaharsozligini yanada rivojlantirish uchun sifatli va arzon qurilish materiallari, xususan, kompozitsion tsement ishlab chiqarish zarur. Shuning uchun korxonalar bilan respublika olimlari birgalikdagi say-harakatlari bilan faol mineral qo’shimchalar va tsement tarkibini to’ldiruvchi qo’shimchalarning yangi manbalarini o’rganish, shuningdek, ulardan foydalangan holda yangi turdagi tsement ishlab chiqish bo’yicha tadqiqotlar izchil davom ettirilmoqda. Olimlarimizning yutuqlari nafaqat qimmatbaho import xomashyo o’rnini bosish, balki zararli texnogen chiqindilarni utilizatsiya qilish, kelgusi avlodlar uchun musaffo atrof-muhitni asrab-avaylash imkonini beradi.

Mamlakatimizda xalqaro standartlarga javob beradigan zamonaviy qurilish materiallarini ishlab chiqarish ham yo’lga qo’yildi. Jumladan, 2011 yilda “Knauf Gips Buxoro” MChJ xususiy

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**90 bet**

**[BOSH SAHIFAGA CHIQISH](#)**

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

korxonasida “Knauf” firmasi texnologiyasi bo’yicha quvvati yiliga 20 mln. kv.m bo’lgan gipskarton buyumlari ishlab chiqarish loyihasi amalga oshirildi. Loyihani amalga oshirish uchun esa Germaniyaning dunyoga mashhur “Knauf” kompaniyasi tomonidan 35 mln. evro sarflanib, ishlab chiqarish zamonaviy texnologiyalarga asoslangan holda to’liq avtomatlashtirildi.

Shuningdek, “O’zqurilishmateriallari” AK tomonidan yangi turdagi qurilish materiallarini ishlab chiqarishni o’zlashtirish borasidagi aniq chora-tadbirlar ham amalga oshirilmoqda. Jumladan, Navoiy TKMK tomonidan “O’zqurilishmateriallari” AK bilan hamkorlikda “Navoiy viloyatida quvvati 12 mln.kv.m. bo’lgan oyna ishlab chiqarishni tashkil qilishgan.

Sanitar-texnik sopol buyumlar ishlab chiqarishni tashkil qilish loyihasini amalga oshirish bo’yicha esa Janubiy Koreya kompaniyalari bilan muzokaralar olib borildi.

Yangi materiallar yaratish, ularning xususiyatlari va ishlov berish usullarini o’rganish zamonaviy ilm-fanni rivojlantirishning muhim yo’nalishlaridan biridir. Ayni paytda iqtisodiyotning sanoat, arxitektura, shaharsozlik kabi turli sohalari talablarini qondiradigan va barcha qurilish meyorlariga mos keladigan kompozitsion tsement turlarini yaratishga alohida etibor qaratilmoqda.

Lekin bundan silikat va qiyin eruvchi nometall material va buyumlar texnologiyasi sohasida barcha ishlar qilib bo’lingan degan xulosa kelib chiqmaydi. Oldimizda turgan vazifa bu sohalarning texnologiyalarini rivojlanishini yangi yuqoriroq bosqichiga olib chiqish, mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasidagi o’xshashliklardan effektiv foydalanish, mahsulotlar sifatini chet el na’munalaridan qolishmaydigan qilib chiqarish va xalqimizning o’sib kelayotgan talabalarini qondirishdan iborat.

### **Mavzuga oid tayanch so’z va iboralar.**

**Oliy ta’lim**-O’zbekiston Respublikasida Oliy mutaxassislik ta’limi odatda o’n sakkiz-o’n tukkiz yoshdan boshlanib, to’rt yildan kam bo’lmagan muddatda davom etishini ta’minlaydi.

**Oliy ta’lim boskichlari**-Oliy mutaxassislik ta’limi bakalavrluk hamda magistraturadan tashkil topgan.

**Bakalavrluk**- yo’nalishlardan biri bo’lib, bazaviy oliy ta’lim berish demakdir. Unda o’kish 4 yil davom etib, u oliy ma’lumot va tayanch mutaxassislik diplomini olish bilan tugaydi.

**Magistratura**- anik mutaxassislik bo’yicha oliy kasbiy ta’lim bo’lib, bakalavrluk negizida kamida ikki yil davom etadi. Undagi taxsil yakuniy kvalifikatsion davlat attestatsiyasi va magistrlik dissertatsiyasini himoya qilish bilan nixoyasiga yetadi.

**“Silikat materiallar texnologiyasi” fani**- keramika va olovbardosh buyumlar, chinni va sopol, shisha va sitall, emal va ximoyalovchi koplamlar, asbotsement va boglovchi materiallar ishlab chiqarish buyicha mutaxassislarni tayyorlashdagi texnologik, ilmiy-texnik, ekologik va iqtisodiy masalalarni umum matematika, tabiiy-ilmiy, umumta’lim va mutaxassislik fanlari asosida o’rganishni takozo qiladi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi sohalari-** uch katta soxadan iborat: 1.Keramika va o‘tga chidamli materiallar kimyoviy texnologiyasi; 2.Shisha va sitallar kimyoviy texnologiyasi; 3.Bog‘lovchi moddalar kimyoviy texnologiyasi.

**Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi-** inson talabidan kelib chikkan holda tarkibida silikat va qiyin eriydigan nometall moddalar bo‘lgan buyum va materiallarni ishlab chiqarish majmuasi.

**Texnologik tizim-** kerakli xom-ashyolarga ishlov berish yo‘li bilan ma’lum xossa va xususiyatlarga ega bo‘lgan mahsulotlarni ishlab chiqarishning uzviy bog‘langan jarayonlari majmuasi.

**Mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasidagi o‘hshashlik-keramika va shisha, bog‘lovchi va elektron texnikasi mahsulotlarining deyarli asosiy belgilari, ayniksa ishlatiladigan xom-ashyo turi, ishlab chiqarish usuli va texnologik parametrlari jihatidan bir-biriga o‘xshab ketishi.**

**Mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasidagi farqlar-** texnologik tizim jarayonlarining joylashishdagi farqlar.

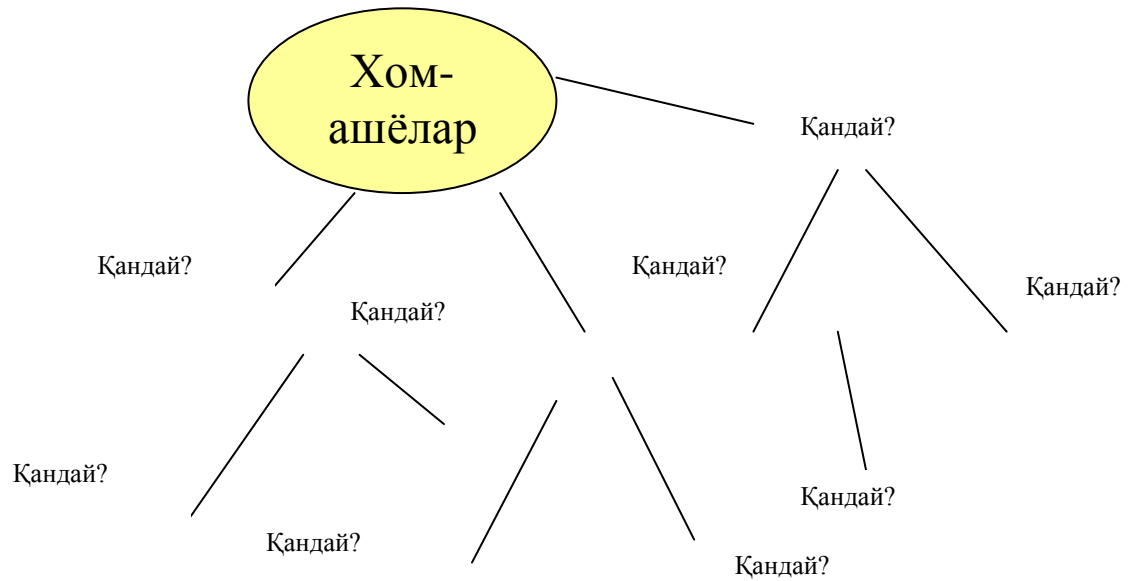
**Nazorat uchun savollar.**

- 1.O‘zbekiston Respublikasida Oliy ta’lim odatda necha yil davom etadi?
- 2.Oliy ta’lim bosqichlari kandy nomlar bilan ataladi?
- 3.Bakalavrlik yo‘nalishlarining bazaviy oliy ta’lim berishdagi roli kandy?
- 4.Magistraturaning anik mutaxassislik bo‘yicha oliy kasbiy ta’limni ta’minlashdagi roliga izoh bering.
5. Kimyoviy texnologiyaga oid kandy bakalavrlik yo‘nalishlari mavjud?
6. 5320400 – Kimyoviy texnologiya (qurilish materiallari kimyoviy texnologiyasi bo‘yicha) yo‘nalishi deb nimaga aytiladi?
7. 5A320404 – Qurilish materiallar texnologiyasi mutaxassisligi hakida kandy ma’lumotlarga egasiz?
- 8.Silikat materiallar texnologiyasining nazariy asoslari fanining mohiyati va vazifalarini tushintirib bering.
- 11.Silikat materiallar texnologiyasi kaysi sohalar bo‘yicha material va buyumlar ishlab chikaradi?
- 12.Silikat materiallar texnologiyasi deganda nima tushiniladi?
- 13.Texnologik tizimning mahsulotlarni ishlab chiqarishdagi roli hakida tushincha bering.
- 14.Mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasidagi o‘hshashliklarni sanab bering.
- 15.Mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasida kandy farqlar bor?

**1 mavzuni mastaxkamlash uchun pedagogik texnologiyalarni kullash.**

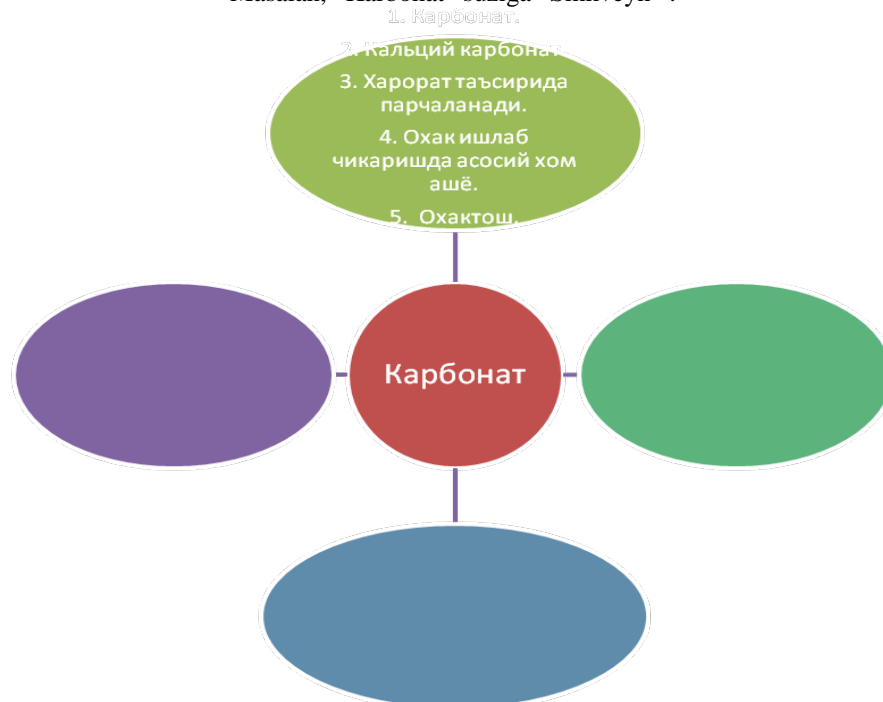
**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**1-Vazifa:** Shisha va sitall ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom-ashyolar bo‘yicha “Qanday?” metodi yordamida jadvalni to‘ldiring



**2-Vazifa:** Guruhdagi har bir talabaga individual tarzda “Karbonat”, “Qum” va “Gil” suzlariga “Sinkveyn” tuzish topshiriladi.

Masalan, “Karbonat” suziga “Sinkveyn” .



“Sinkveyn” metodini amalga oshirish bosqichlari:  
O‘qituvchi talabalarga mavzuga oid tushuncha, jarayon yoki hodisa nomini beradi.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Talabalardan ular haqidagi fikrlarini qisqa ko‘rinishda ifodalashlari so‘raladi. YA’ni, she’rga o‘xshatib 5 qator ma’lumotlar yozishlari kerak bo‘ladi. U quyidaga qoidaga asosan tuzilishi kerak:

**1-qatorda mavzu bir so‘z bilan (odatda ot bilan) ifodalanadi.**

**2-qatorda mavzuga juda mos keladigan ikkita sifat beriladi.**

**3-qatorda mavzu 3ta xarakterni bildiruvchi fe‘l bilan foydalaniladi.**

**4-qatorda temaga doir muhokama etuvchilarning hissiyotini ifodalovchi jumla tuziladi. U to‘rt so‘zdan iborat bo‘ladi.**

**5-qatorda mavzuni mohiyatini ifodalovchi bitta so‘z beriladi. U mavzuning sinonimi bo‘ladi.**

### **Tavsiya etilgan adabiyotlar ro‘yxati**

#### **Asosiy adabiyotlar**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3

#### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
2	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
3	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

#### **Horijiy adabiyotlar**

9. Siegbert Sprung "Cement" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)

10. John L. Provis, Grant C. Lukey, and Jannie S. J. van Deventer “Do Geopolymers Actually Contain Nanocrystalline Zeolites. A Reexamination of Existing Results” Chem. Mater. 2005, 17, 3075-3085 [.http://www.amazon.com/Silicate-Technology-Methods-Series-Applied/dp/0471039659](http://www.amazon.com/Silicate-Technology-Methods-Series-Applied/dp/0471039659)
11. Zhang Yabin, Ding Yaping, Gao Jiqiang, Yang Jianfeng Mullite fibres prepared by sol-gel method using polyvinyl butyral., J. Eur. Ceram. Soc. N 6, 2009, т.29, сtp.1101-1107.
12. Noritake Yasunobu, Kiyono Hajime, Shimada Shiro., Preparation and corrosion of mullite thin film on SS-sialon ceramics., Key Eng. Mater. N 403, 2009, сtp.135-138.

Internet saytlari

21. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
22. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
23. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
24. <http://www.texhology.ru>

## ***2-MA’RUZA.***

***Xom ashyoni tanlash printsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda silikat material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik echimlar.  
(2 soat)***

### **Reja:**

- 1. Qurilish materiallar texnologiyasining nazariy asoslari.**
- 2. Xom ashyoni tanlash prinsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda qurilish material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik yechimlar.**

### **1. Qurilish materiallar texnologiyasining nazariy asoslari.**

Korxonada tayyor mahsulot ishlab chiqarishdan oldin bozor talablari bilan tanishadi. Soʻngra kerakli material yoki buyumlarning xossalari oldindan aniklaydi. Shu xossa va xususiyatlar xom ashyolarni tanlash orkali taʼminlanadi.

Masalan, suv koʻshilganda u bilan reaksiyaga kirishib vakt oʻtishi bilan mustaxkam modda hosil boʻlishi kerak boʻlsa tanlash ohaktosh va gil atrofida boʻladi. Kotuvchanlik va bogʻlovchilik xususiyatlarini oshirish uchun ohaktoshdan massa tarkibida koʻprok olish kerak boʻladi. Agar shaffof moddalar ishlab chiqarilishi zarur boʻlsa- kum, ohaktosh va soda kabi moddalar tanlaniladi. Shixta tarkibida albatta kum koʻp miqdorda boʻlmokligi zarur.

Avvalo texnologik jarayonda xom ashyo sifatida ishlatiladigan materiallar ustida toʻxtab oʻtamiz. Keramika va utga chidamli materiallar olinishida - gil, lyoss, kum va shamot, shisha va

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

sitall mahsulotlari ishlab chiqarishda esa - kum, ohaktosh, soda va potash kabi xom ashyolar ishlatiladi. Bog‘lovchi moddalar olinishida esa asosan ohaktosh, gil, gips-tosh va kum juda ko‘l keladi. Elektron texnika materiallari va buyumlari ishlab chiqarishda tabiiy xom ashyolar bilan bir katorda toza sun‘iy moddalar keng ishlatiladi.

Kurinib turiptiki turli-tuman silikat mahsulotlarini olishda ishlatiluvchi xom ashyo turlarida anchagina o‘xshashlik bor. Ammo ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning xossa-xususiyatlariga karab ularni uzaro mikdori va turi o‘zgarishi mumkin. Masalan, qurilish g‘ishti, g‘ovak va kovakli g‘ishtlar olinishida gilning oson suyuklanuvchan turi (1620 K dan past xaroratga bardosh beradi) ishlatiladi. Turli mexanik ko‘shimchalar - kvarts kumi, temir oksidlari, ohaktosh zarrachalari va organik birikmalarning ko‘pligi ularni pastrok xaroratda suyuklanishga olib keladi. O‘tga chidamli materiallar olinishida esa o‘tga bardoshli gillar ishlatiladi. Ular oson suyuklanuvchan gillarga nisbatan toza bo‘lib, kvarts, dala shpati, slyuda, temir birikmalari va boshqalar nisbatan kamroq aralash bo‘lgani sababli 1850 K dan yuqori haroratga bardosh beradi. Gillarning uchinchi turi - qiyin suyuklanuvchan gillar esa 1620-1850 K xaroratda suyuklanadi. Ularda mexanik ko‘shimchalar o‘tga bardosh gillardagiga karaganda ko‘prok bo‘lgani sababli o‘tga chidamli g‘isht olib bo‘lmaydi. Ular asosan kanalizatsiya kuvurlari, pol va ichki pardoshlash plitkalari, fasadga oid keramika ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Silikat mahsulotlari olinishidagi bajariladigan asosiy texnologik operatsiyalardan birinchisi xom ashyo materiallarini tayyorlash bo‘lib, u xo‘l yoki kuruk usulda amalga oshiriladi. Xom ashyo materiallari suvda tayyorlanayotganda, ishlab chiqarish usuli “xo‘l” usul deb ataladi. Kaysi usulni tanlash xom ashyo turi va uning xossalari, texnologik va texnik-iktisodiy xarakterdagi bir kator omillarga bog‘lik.

Keramika, shisha va bog‘lovchi modda asosidagi mahsulotlarining deyarli asosiy belgilari, ayniksa ishlatiladigan xom-ashyo turi, ishlab chiqarish usuli va texnologik parametrlari nazariy jihatidan bir-biriga o‘xshab ketadi. Bunday deyish, albatta, materiallarni ishlash vositalari va usullari bobida xech kanday o‘zgarish yo‘k degan xulosani keltirib chikarmaydi. Ammo farq ko‘prok ishlab chiqarilgan materiallarning xossalari kelib takaladi. Olingan modda kimyoviy muxitga bekaror va barkaror, o‘tga nisbatan bardosh yoki chidamsiz, xira va shaffof bo‘lishi mumkin. Shu sababli keramika va shisha, bog‘lovchi va elektron texnikasi mahsulotlarini ishlatuvchi soxalar ham xilma-xil. U ishlab chiqarish vositalari va iste‘mol buyumlari ishlab chiqarishda, fan-qurilish va kishlok xo‘jaligida keng ko‘lamda ishlatiladi. Buning asosiy sababi - ularning bir kancha muxim texnikaviy xossalarga egaligidir. Ular sikilish va chuzilishda yuqori mustaxkamlikka egadirlar, yonish, chirish va zanglash nimaligini bilmaydi, elektr toki, issik va sovukka chidamli, tovush o‘tkazmaydigan hamda kimyoviy moddalar ta’siriga barkaror materiallardir.

Yangi keramika va shisha, bog‘lovchi va elektron texnika vositalarining ko‘plab ishlab chiqarilishi, ularga jaxon bozoridagi talabning kun sayin oshib borishi ishlab chiqarishning xom-



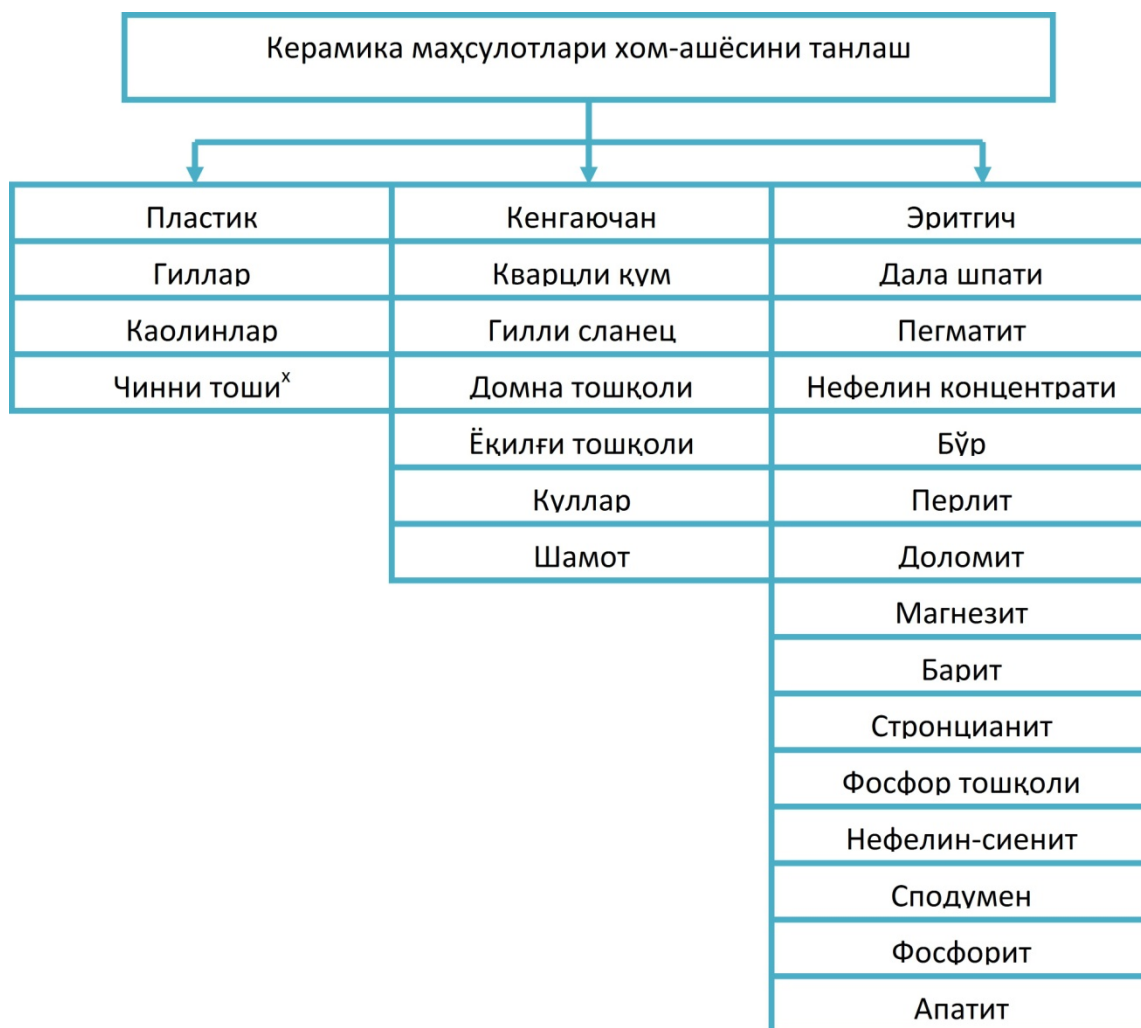
**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

ashyo bazasini ham kengaytirish zaruriyatini tug’dirdi. Kaolin, bentonit, lyoss, dala shpati, kum, magnezit, ohaktosh, dolomit, soda, potash kabi an’anaviy moddalar o’z mavkeini saklab kolgan holda xom ashyo bazasi soni tabiiy va sun’iy birikmalar  $Y_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZnO_2$ ,  $MgO$ ,  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $ZnS$ ,  $SnO$ ,  $SiC$ ,  $TiC$ ,  $Si_3N_4$ ,  $TiB_2$ ,  $ThO_2$ ,  $B_4C$ ,  $Si_3N_4$ ,  $TiC$ ,  $TiN$ ,  $UO_2$ ,  $ThS$ ,  $UC$ ,  $US$  hisobiga oshdi.

**2. Xom-ashyo tanlash va tayyorlash, xom-ashyo aralashmalarini tayyorlash jarayonlarining tavsifi. Xom-ashyo tayyorlashning umumiy tizimi. Xom-ashyo materiallari asosiy guruxlari va ularga quyiladigan talablar.**

Keramika va shisha, bog’lovchi va elektron texnika mahsulotlari texnologiyasi tarkibiga kiruvchi xom ashyolarni qidirib topish va ular asosida ya’ni texnologiyalar joriy etish va chiqarilayotgan mahsulotlar sifatini yaxshilash hozirgi kunning ham dolzarb muammolaridandir.

Bog’lovchi moddalar ishlab chiqarishda qo’llaniladigan xom-ashyolarni tanlash sxematik ravishda quyidagicha ifodalanishi mumkin.



Ma’ruzalar matnining keramika va shisha, bog’lovchi va elektron texnika mahsulotlari kimyoviy texnologiyasi kismini yozish jarayonida so’z yuritilayotgan sanoat sohalari mahsulotlarining kun sayin turi va sonining ko’payib borayotganligi, ishlab chiqarish texnologiyalari

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

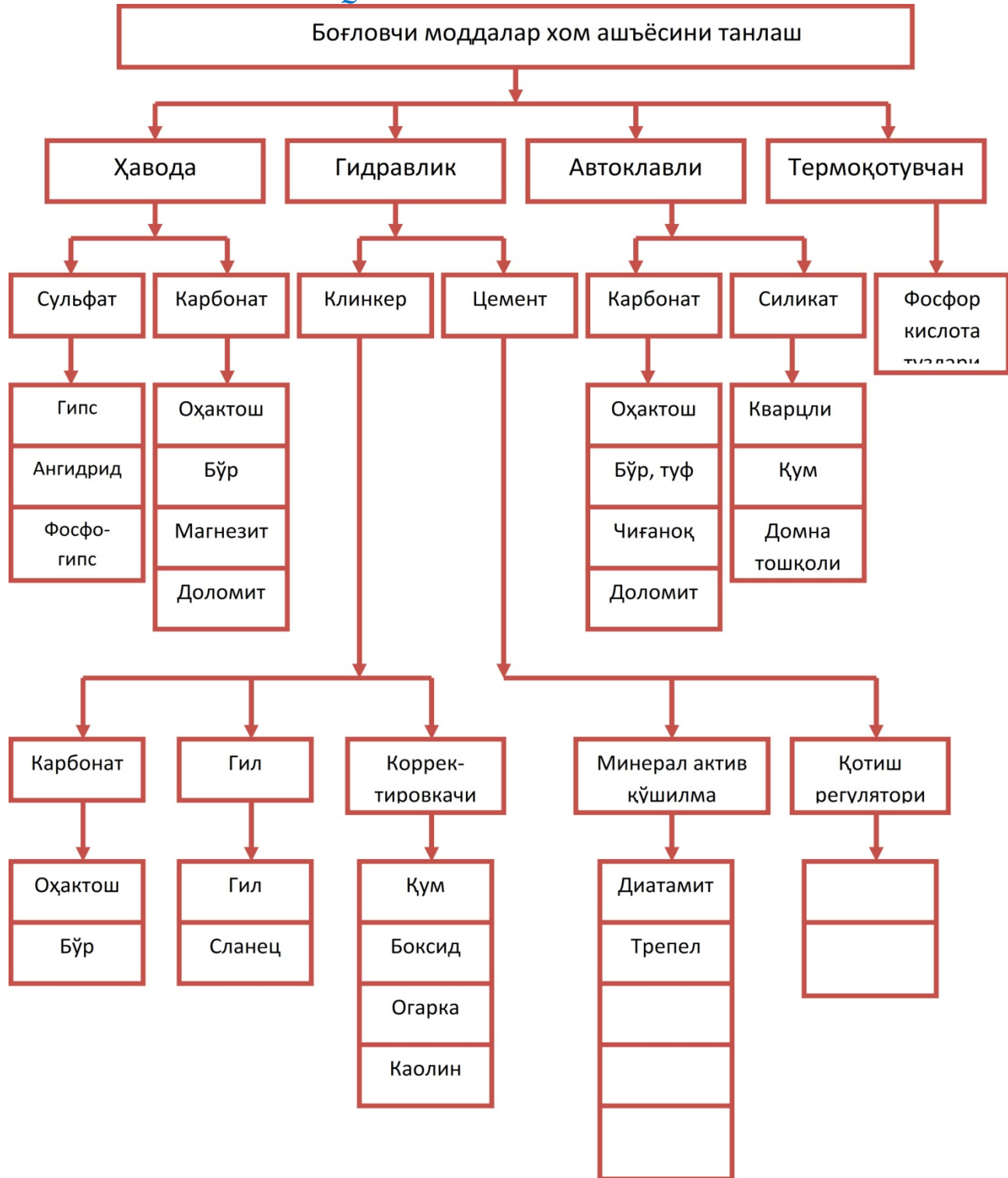
metodlarining intensiv rivoji va yuksalib borishi, ularning ilmiy asoslarini o’rganishning chukurlashib borishi inobatga olindi.

Keramika va shisha, bog‘lovchi va elektron texnika mahsulotlari texnologiyasi tarkibiga kiruvchi xom ashyolarni kidirib topish va ular asosida ya’ni texnologiyalar joriy etish va chikarilayotgan mahsulotlar sifatini yaxshilash xozirgi kunning ham dolzarb muammolaridandir.

Umumiy qilib gapirilganda, bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarishda xom-ashyolarni tanlash quyida nomlari keltirilgan 6 xil jinslar atrofida bo‘ladi:

1. Karbonatli xom-ashyolar. Ularga portlandsement va ohak olishda ishlatiladigan ohaktosh, bo‘r, ohak tufi, chig‘anoqtosh nomli ohakli tog‘ jinsi hamda magnezial bog‘lovchilar ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan dolomit va magnezit kiradi. Ohaktosh, magnezit va dolomit

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**



kristall panjarali tog‘ jinslari bo‘lib, ularning tarkibi ko‘pincha tegishli kimyoviy formulaga to‘g‘ri keladi. Ularning mikrotuzilishi turlicha bo‘lishi mumkin. Masalan, dolomitning mikrostrukturasi kristallarining o‘lchamiga qarab mayda kristalli (o‘lchami 0,1 mm dan kichik ), o‘rtacha kristalli (o‘lchami 0,1-0,25 mm oralig‘ida ) va yirik kristalli (o‘lchami 0,25 mm dan katta);

2. Gilli xom-ashyo - gillar, gilli slanetslar, qumoq tuproqlar, lyoss va boshqalar. Ular sementli shixtalarning ikkinchi asosiy komponenti hisoblanadi. Gillar ham tabiatda keng tarqalgan bo‘lib,

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

kimyoviy tarkibiga ko‘ra kaolinit, galluazit, pirofillit, montmorillonit, monotermit kabilarga ajraladi. Ular tabiatda granit va gneyslarning parchalanishidan hosil bo‘ladigan jinslardir;

3. Karbonat-gilli xom-ashyo - mergellar. Mergellar tabiatning ulug‘ tuhfasini bo‘lib, o‘ta yuqori sement olishga imkon tug‘diradigan yuqori sifatli xom ashyodir.

4. Kremnezemli xom-ashyo - silikat avtoklav materiallari tayyorlash va portlandsement shixtalarida korrekcirovka qiluvchi qo‘shimcha sifatida ishlatiladigan kvarsli qumlar va betonlar solishtirma og‘irligi va korroziyaga chidamliligini oshirish uchun sement tarkibiga faol mineral qo‘shilma sifatida kiritiladigan trepellar, diatomitlar va opoka (qumga boy tog‘ jinsi) lar. Tabiatda kvarsitlar ko‘p tarqalgan zich qattiq maydadonali tog‘ jinsidir. Ular asosan kvars donachalaridan tashkil topgan bo‘lib, qo‘shilma modda sifatida tarkibiga muskovit, xlorit, gematit, grafit, kianit va boshqalar kiradi;

5. Sulfatli xom-ashyo - gipstosh va tabiiy angidrid. Ular gipsli bog‘lovchilar ishlab chiqarishda asosiy xom-ashyo va portlandsement qotishi regulyatorlardir;

6. Toshqol va kullar - sementlarning xom-ashyoli shaxtasi hamda ohak, gips va portlandsement asosida olinadigan qo‘shma sement tarkibiga kiradi.

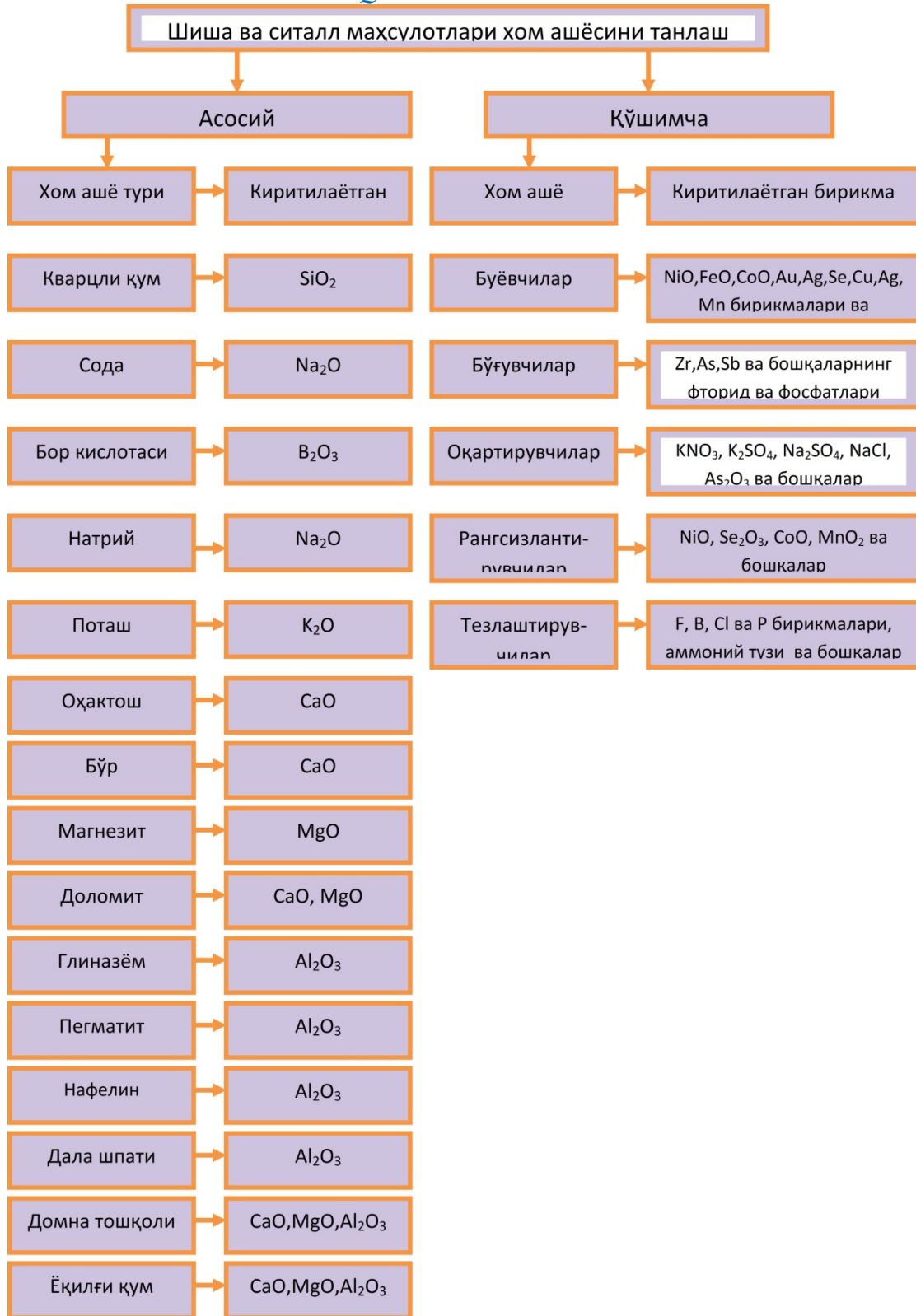
Markaziy Osiyo, shu jumladan O‘zbekistonda uchraydigan tabiiy xom ashyolar turi, ularning xossalari va kimyoviy-mineralogik tarkibiga oid faktlar mumkin darajada ko‘prok yoritishga harakat kilindi.

Materiallarni tayyorlashga oid asosiy vazifa - talab kilingan namlik hamda kimeviy, mineralogik va granulometrik tarkibli bir jinsli xom ashyo aralashmasini xosil kilishdir. Ana shunday aralashma tayyorlash uchun tarkibiga kiradigan materiallar (ohaktosh, gil, tug‘rilovchi ko‘shilma, suv va par) ning hammasi mayda tuyiladi va ma‘lum mikdordagi namlikda yaxshilab aralashtiriladi. Tarkibiga kiradigan materiallar mayda tuyilsa, xom ashyo aralashmasi tarkibidagi oksidlar kuydirilayotgan yoki eritilayotganda o‘zaro to‘larok ta‘sir etishadi.

Masalan, bog‘lovchi moddalar olinishida xom ashyo iloji boricha mayda tuyilsa, kuydirilayotganda klinkerda ta‘sir etishmay kolgan mod-dalar deyarli butunlay bo‘lmaydi va hamma oksidlar uch kalsiyli silikat (alit), ikki kalsiyli silikat (belit), uch kalsiyli alyuminat va to‘rt kalsiyli alyumoferrit (selit) minerallari holida bog‘langan bo‘ladi.

Xom ashyo materiallarini tayyorlash keramika va shishalar texnologiyasining ikkala kismi uchun ham aynan o‘xshash bo‘lib, xom ashyoni yer ostidan kovlab chiqarish, tashish, maydalash, saralash, dozalash, ta‘minlash, aralashtirish va tayyor bir jinsli xom ashyoni saklash kabi asosiy texnologik operatsiyalarni o‘z ichiga oladi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

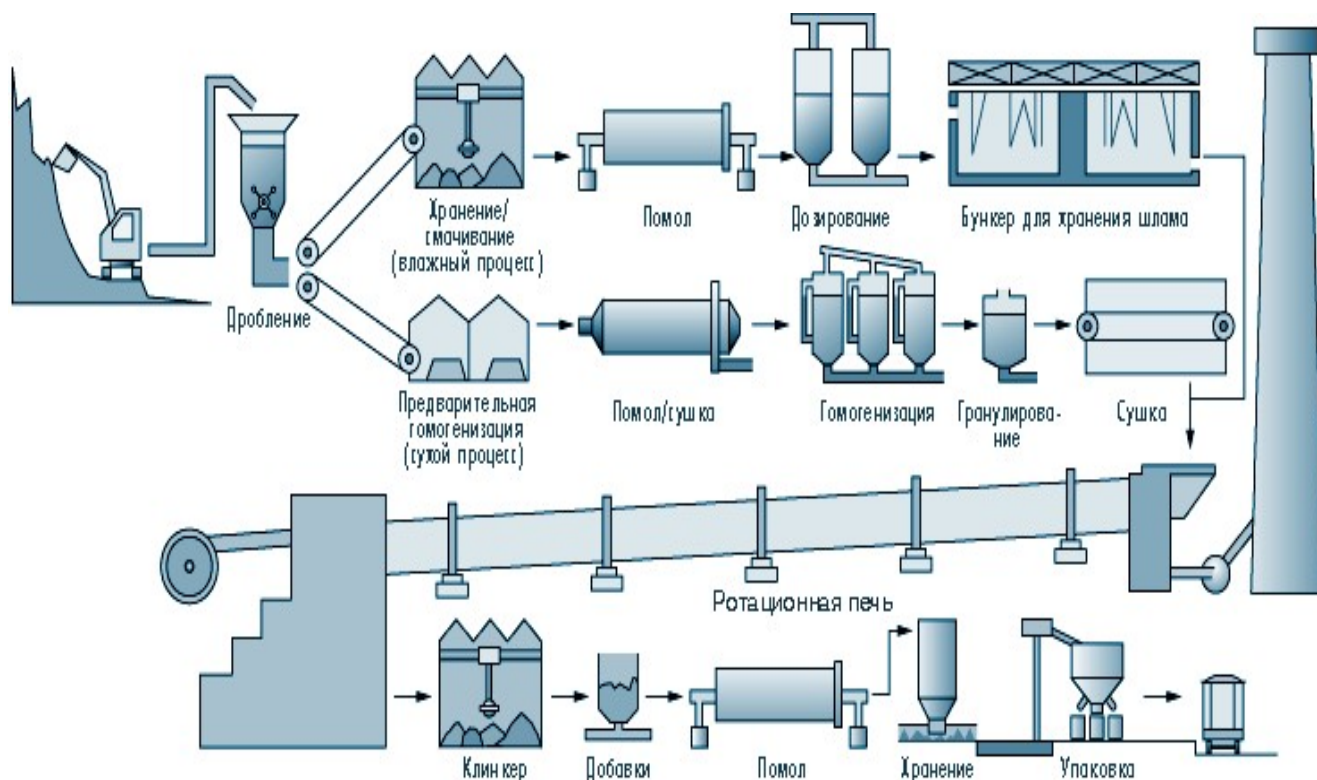


**Mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasidagi asosiy jarayonlarning  
o‘hshashligi va farqlar.**

Silikat va elektron texnikasi vositalari mahsulotlari qo‘rilish, maishiy-xo‘jalik va texnikada keng ko‘llaniladigan ko‘p tonnajli mahsulotlar qatoriga kiradi. Ularni ishlab chiqarish uchun ko‘llaniladigan kvars, dala shpati, slyuda, temir-magniyli silikatlar, tuprok, karbonatlar, temir oksidlari tarkalishiga ko‘ra ko‘p tarkalgan va keng ishlatiladigan xom ashyolar katoriga kiradi. Kuyida biz shu xom ashyolar asosida ishlab chiqariladigan mahsulotlar olish texnologiyasining nazariy asoslari va asosiy jarayonlari bilan tanishamiz.

**Texnologik operatsiyalar.** Texnologiya suzi materiallarni ishlash vositalari va usullari xakidagi bilimlar majmuasini anglatadi. Shu sababli kuyidagi silikat modda va mahsulotlarini ishlab chiqarish protsessiga oid ba’zi-bir umumiy ma’lumotlarni keltiramiz.

Keramika va utga chidamli materiallar, bog‘lovchi modda va elektron texnikasi vositalariga oid mahsulotlar hamda shisha va sitall buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasining asosida tabiiy yoki sun‘iy xom ashyo va materiallar paroshogi (kukuni) ni ma’lum darajadagi kompleks xossalar bilan xarakterlanuvchi texnikaviy monolit toshga aylantirish yotadi.



**1-rasm. Sement porshogi tayyorlash sxemasi.**

1. Bog‘lovchi moddalar texnologiyasi: xom ashyo → porshok yoki shlam tayyorlash → aralashmani kuydirish → klinkerni tuyish;

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

2. Keramika va utga chidamli materiallar texnologiyasi: xom ashyo → poroshok, plastik massa yoki shlinker tayyorlash → qoliplash → quritish → kuydirish;

3. Shisha va sitallar texnologiyasi: xom ashyo → poroshok yoki briket tayyorlash → eritish → qoliplash → termik, mexanik yoki kimeviy ishlov berish.

Bog‘lovchi modda - portlandsement ishlab chiqarishga oid texnologik jarayon sodda sxema tarzida keltirilgan (1 rasm). Sxemada xar bir jarayon unda kullaniladigan jixoz kurinishida berilgan.

Nomlari qayd etilgan mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyalarida yuqorida ko‘rsatilgan o‘xshashliklar bilan bir katorda farqlar ham bor. Masalan, keramika va bog‘lovchi moddalar olishda xom-ashyo eritish darajasigacha borib yetmaydi. Lekin shisha va sitallar olishda esa xom-ashyo butinlayin erib ketishi zarur. Mahsulotlarni qoliplash jarayonida ham farqlar mavjud. Keramika va elektron texnika buyumi ishlab chiqarishda avval qoliplash, so‘ngra esa xarorat berish zarur. Ammo bog‘lovchi modda va shisha olishda avval harorat berish, keyinchalik esa qoliplash jarayoni yotadi.

**Xom-ashyo, masalan gilni yer ostidan kovlab chiqarish** korxonada yaqinidagi ochiq sayoz kon-karyerlarda amalga oshiriladi. Xom-ashyo sidiradigan va yuklaydigan mashina - skreper, buldozer yoki ekskavator yordamida avvalo karyer yuzasi o‘simlik, kulrang tuproq va ohaktosh qoldig‘idan tozalanadi, oqova ariqlari yo‘qotiladi, hamda kirish yo‘li quriladi.

Ohaktosh, mergel, kvars, dala shpati, tog‘ billuri kabi qattiq moddalar esa portlash yordamida donalastiriladi va bir cho‘michli ekskavator yordamida vagonetka, platforma yoki mashinalarga joylanadi.

Ohaktosh konlari ham gil konlariga o‘xshash yer yuzasida joylashgan bo‘ladi. Shuning uchun ular ham ochiq usulda qazib olinadi. Oldin konda portlatish ishlari bajariladi. Kerak bo‘lsa kichik zaryadlar yordamida portlatish takrorlanadi. Yirik xarsanglar o‘lchami pnevmatik yoki elektr bolg‘alar bilan kamaytiriladi. Maydalangan bo‘lakchalar ekskavatorlar yordamida yuk tashuvchi transportga joylanadi yoki bunker orqali transporteriga uzatiladi.

1-jadval

### **Kvars konsentratlarining chiqishi va ulardagi asosiy oksidlar miqdori**

Kon nomi	Konsentrat chiqishi, %	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Jeroy	63,2-65,0	99,4-99,5	0,009-0,01	0,02	0,001
Karmana	43,7-45,0	99,2-99,4	0,01-0,012	0,005-0,007	0,001
Chiyali	20,0-30,0	99,4-99,6	0,012	0,005	0,001
Maysk	42,3-47,0	99,75	0,0055	0,01	-
Kulantay	58,0-68,5	99,5-99,6	0,009-0,01	0,013-0,016	0,001
Tozbulak, oq	64,2-69,4	99,6-99,7	0,005-0,006	0,001	-

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Tozbulak, kul rang	47,0-67,0	99,6	0,01	0,003	
Ko‘rg‘oncha	61,0-62,3	99,4	0,009	0,006	-
Novoselovsk	72,0-85,0	99,5-99,8	0,009-0,011	0,001	-

Ohaktoshni qazib olish vaqtida uning cho‘kma jins ekanligiga ahamiyat berish kerak. Uning kimyoviy-mineralogik tarkibi kon sathi va qalinligi bo‘yicha farqlanadi. Shu sababli ohaktoshni qazib olishdan oldin konning barcha uchastkalari va qalinligini puxta tekshirib chiqish zarur.

Kon (karyer)dan qazib olingan xom-ashyo, masalan kvars qumi ba‘zi hollarda to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlab chiqarish sikliga jalb etiladi, ba‘zi hollarda esa boyitish kerak bo‘ladi. Turli usullarda boyitilgan kvars konsentratlarining sifat ko‘rsatkichlarini 1-jadvalda keltirilgan sifrlardan ko‘rish mumkin.

**Xom-ashyoni tashish** maqsadida relsli va relssiz, davriy va to‘xtovsiz uzatib turuvchi mashinalar qo‘llaniladi. Relsli transport vositalari qatoriga motovoz, elektrovoz, osma sim arqon yo‘li kabilar kiradi. Relssiz yuk tashuvchi vositalarga esa turli-tuman markali avtomashinalar (masalan "BelAZ" va "KrAZ"), elektrolafat, skreper, buldozer va boshqalarni ko‘rsatish mumkin. Qattiq iqlimli sharoitlarda normal ishlashni ta‘minlash uchun korxonada hovlisida ishlab chiqarish uchun kerakli materiallarning ma‘lum muddatli zapaslari hozirlab qo‘yiladi.

**Xom-ashyolarga dastlabki ishlov berish.** Bog‘lovchi modda, keramika va shisha mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarga xom-ashyo tabiiy, texnogen yoki sintetik holatlarida karyer, kon va korxonalardan keltiriladi. Sintetik xom-ashyo - kalsinatsiya qilingan soda, bor kislotasi, bura, potash, bariy karbonati, o‘ta toza oksidlar, karbidlar, nitridlar, silitsidlar va boshqa bir qator kimyoviy birikmalar dastlabki ishlov berishni talab etmaydi. Ular korxonalarga tayyor holda keltiriladi va shixtalar tarkibiga dozirovkadan o‘tgach kiritiladi.

Tabiiy va texnogen xom-ashyolar - kremnezemli (kvars, kvars qumi, kvarsit, diatomit, opoka, trepel), alyumosilikatli (lyoss, gil, olovbardosh gil, gilli slanets, kaolin, dala shpati, chinni toshi, perlit, pemza, tuf, trass va boshqa), karbonatli (ohaktosh, bo‘r, mergel, magnezit, dolomit), glinozemli (boksit va nefelin), sulfatli (gipstosh, anhidrid, natriy sulfati), fosforli (fosforit, apatit) moddalar silikat massasi yoki shixtasi tarkibiga boyitilmagan holda kiritilishi mumkin (qurilish keramikasi ishlab chiqarishda). Lekin ko‘p hollarda (chinni-sopol, olovbardosh buyum ishlab chiqarishda) ularga dastlabki ishlov berish zaruriyati tug‘iladi.

Dastlabki ishlov berish orqali ularning tarkibidagi temir va boshqa rang beruvchi oksidlarning miqdori kamaytiriladi, yopishqoqligini ta‘minlovchi glinozyom miqdori oshiriladi va h.k.

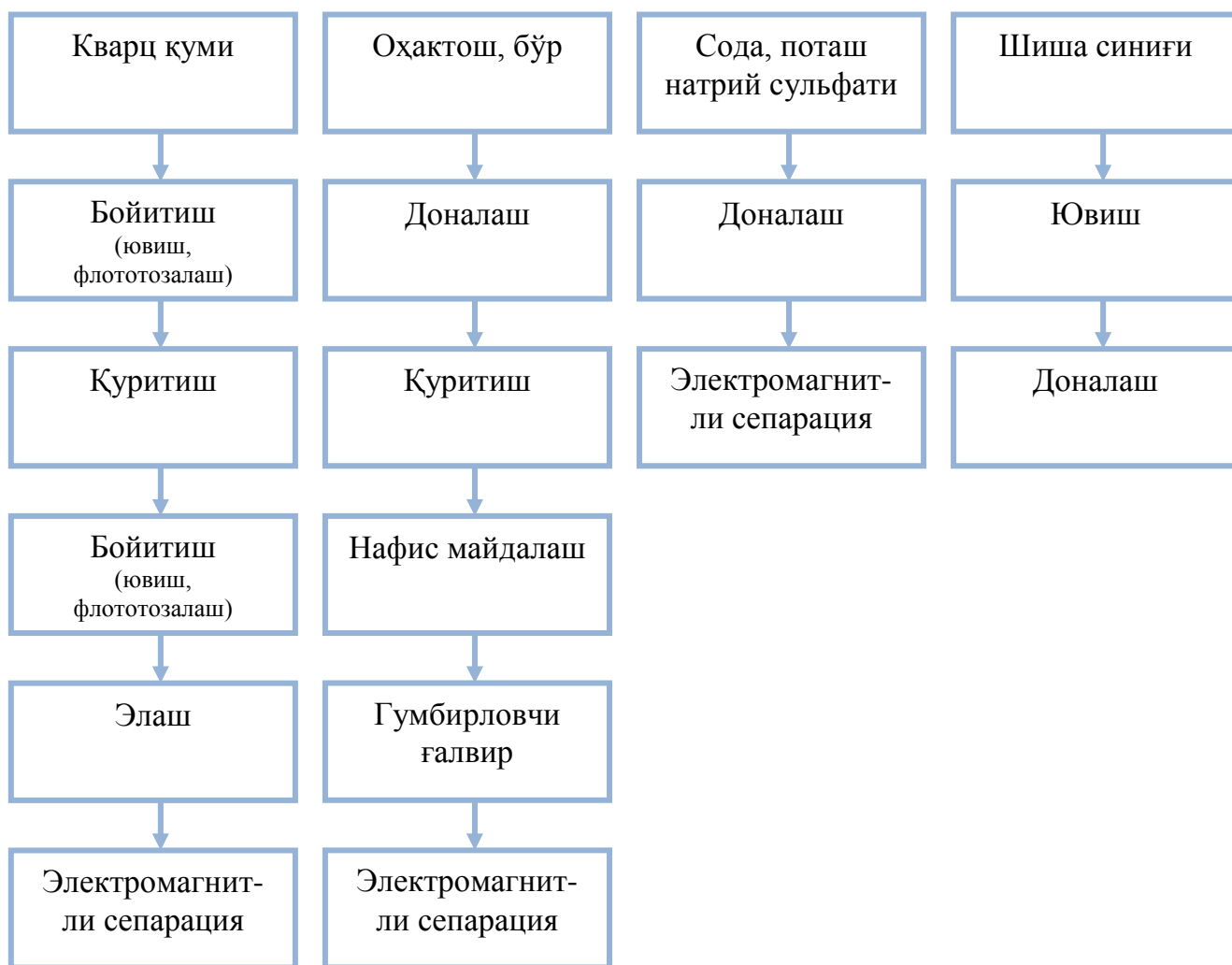
Yuqoridagi sxemada shisha sanoati uchun zarur bo‘lgan kvarsli qum, ohaktosh, soda, shisha sinig‘i misolida xom-ashyolarga dastlabki ishlov berish shartli tizimlari keltirilgan.



## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Kvars qumlari yuvilgan vaqtda tuproqlardan tozalanadi, qumdagi erkin temir birikmalarning miqdori 25-30 %ga kamayadi. Bu jarayon klassifikalashtiruvchi konus, gidromexanik klassifikator va gidrotsiklonlarda bajariladi. Ishqalab yuvish maxsus aralashtirgichlarda 8-9 minut davomida amalga oshiriladi. Bu vaqtda kvars zarrachalari yuzasidan gillar yuvilib ketadi, ishqalanish tufayli yuzada joylashib qolgan 80-90% temir birikmalari yo‘qotiladi.

Flototozalash flotatsion mashinalar yordamida faol aralashtirish yo‘li bilan amalga oshirildi. Pulpaga flootoagentlar kiritilishi tufayli qum zarrachalari suvda xo‘llanadi va cho‘kadi, qo‘shilmalar esa qo‘llanmaganligi tufayli ko‘pik holatida yuzada qoladi. Bu usul yordamida temir oksidining miqdori 0,02-0,04% ga kamayishi mumkin.



Elektromagnitli separatsiya induksion - rolikli magnit separatori yordamida bajariladigan operatsiya bo‘lib, unda temir birikmalari va kvars zarrachalari turli trayektoriyalar bo‘yicha harakat qiladi va yig‘iladi.

Boyitishning kimyoviy metodlari ham optik shishalari, qo‘rg‘oshinli billur kabi mahsulotlar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi. Yuzani erituvchisi sifatida suyultirilgan kislota yoki kuchsiz kislota tuzi eritmasi ishlatilishi mumkin.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Kvarsli qumni quritish jarayoni barabanli quritgichlarda 700°S gacha bo‘lgan haroratda olib boriladi. Elash jarayoni esa barabanli yoki vibratsion gumbirlovchi sim g‘alvirlarda amalga oshiriladi.

Silikat va zo‘rg‘asuyuluvchan materiallar ishlab chiqarishda xom-ashyo ilmiy tanlashning naqadar muhimligi haqida yuqorida yozgan edik. Olinadigan mahsulotning sifati esa aksariyatda ularga ishlov berish bilan bog‘liq. Xom-ashyolarga ishlov berish muhim texnologik jarayonlar majmuasi bo‘lib, ko‘pincha katta energiya harajati orqali ro‘y beradi. Xom-ashyoni maydalash deganda material yuzasining kimyoviy faolligini bo‘lakchalar yoki zarrachalar sonini oshirish hisobiga kuchaytirish tushiniladi. Reaksiyon jarayonning yengil o‘tishi, reaksiyalar tezligini oshirish uchun xom-ashyo bo‘lakchalari o‘lchamini minimal qiymatgacha kamaytirish zarur.

Xom-ashyo materiallari past haroratda qattiq va mo‘rt holatida bo‘ladi. Uning donachalari turli o‘lchamli makro- va mikrodarzlarga boy bo‘lib, kristall panjaralari bo‘shliqlar, dislokatsiya va koordinatsion noaniqliklarga boy bo‘ladi. Shuning uchun ularning real mustahkamliklari nazariy hisoblanganiga nisbatan 100-1000 marotaba kam bo‘ladi.

### **Tayanch so‘z va iboralar bilan tanishning.**

- Xom-ashyo- kerakli xossa-xususiyatlarga ega bo‘lgan mahsulotlarni qayta ishlash orqali ta‘minlab beruvchi tabiiy, texnogen yoki sun‘iy modda.

- Xom-ashyo tanlash—tayyor mahsulot fazaviy tarkibini ta‘minlash uchun ishlab chiqarish jarayonida qo‘llaniladigan ohaktosh, gil, qum kabi xom-ashyolar roli, miqdori va sifatini hisobga olish jarayoni.

- Xom-ashyo tanlash texnologik operatsiyasi-shisha sanoatida asosiy va qo‘shimcha; keramikada yopishqoq, kengayuvchan va eritgich; bog‘lovchi modda ishlab chiqarishda sulfatli va karbonatli; karbonatli, gilli va karrekktivka qiluvchi; mineral faol qo‘shilma va qotishni boshqaruvchilarni hisobga olish majmui.

- Xom-ashyo karyeri- gil kabi xom-ashyolar joylashgan ochiq sayoz kon.

- Xom-ashyoni qazib olish- kavlash va portlatish yo‘li bilan bajariladigan jarayon.

- Xom-ashyoni tashish-relsli va relssiz, davriy va to‘xtovsiz uzatib turish vositalarida bajariladigan texnologik jarayon.

### **Nazorat savollari.**

1. Mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo materiallari qanday tanlanadi?
2. Bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarishda xom-ashyo nimalarga asoslanib tanlanadi?
3. Keramika sanoati xom-ashyolari haqida qanday tushunchaga egasiz? Ular qanday qilib tanlanadi?
4. Zamonaviy shisha texnologiyasi rivojlantirishning xom-ashyolarga oid asosiy omillarini sanab bering.
5. Xom-ashyoni qazib olish uchun qaysi turdagi mexanizmlar ishlatiladi?

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

6. Xom-ashyoni tashuvchi mashinalar markasini keltiring. Ular qanday afzallik va kamchiliklarga ega?
7. Xom-ashyoni tashishda lentali transportyorlardan foydalanishning qulayliklarini sanab bering.

**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**Horijiy adabiyotlar**

8. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
9. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
10. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)

Internet saytlari

1. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)
2. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
3. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
4. <http://www.texhology.ru>
5. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.

**3-MA’RUZA.**

*Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi.*

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**107 bet**

**BOSH SAHIFAGA CHIQISH**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

*Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik). (4 soat)*

**Reja:**

- 1. Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari.**
- 2. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati.**
- 3. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi.**
- 4. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish.**
- 5. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik).**

**1. Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari.**

Xom-ashyo materiallarini maydalash uch etapli jarayondir.

1. Dag‘al maydalash. Bu etapda strukturadagi defektlar, katta va kichik g‘ovaklar ochiladi va bo‘laklar yanada ko‘p sonli bo‘lakchalarga ajraladi;

2. O‘rtacha maydalash. Bu etapda kristallarning maydalanishi ro‘y beradi va materialning maydalanishga qarshiligi keskin ortadi;

Z. Nafis maydalash. Bu etapda ayrim-ayrim kristallar yanada maydaroq kristalchalarga ajraladi, jarayon qiyin kechadi va yopishish-agregatlash hodisalari namoyon bo‘ladi.

Lekin adabiyot sahifalarida maydalash besh etapli bo‘ladi degan ma’lumotlar ham bor;

1. Yirik donalash;
2. O‘rtacha donalash;
3. Mayda donalash;
4. Nafis maydalash;
5. O‘ta nafis maydalash;

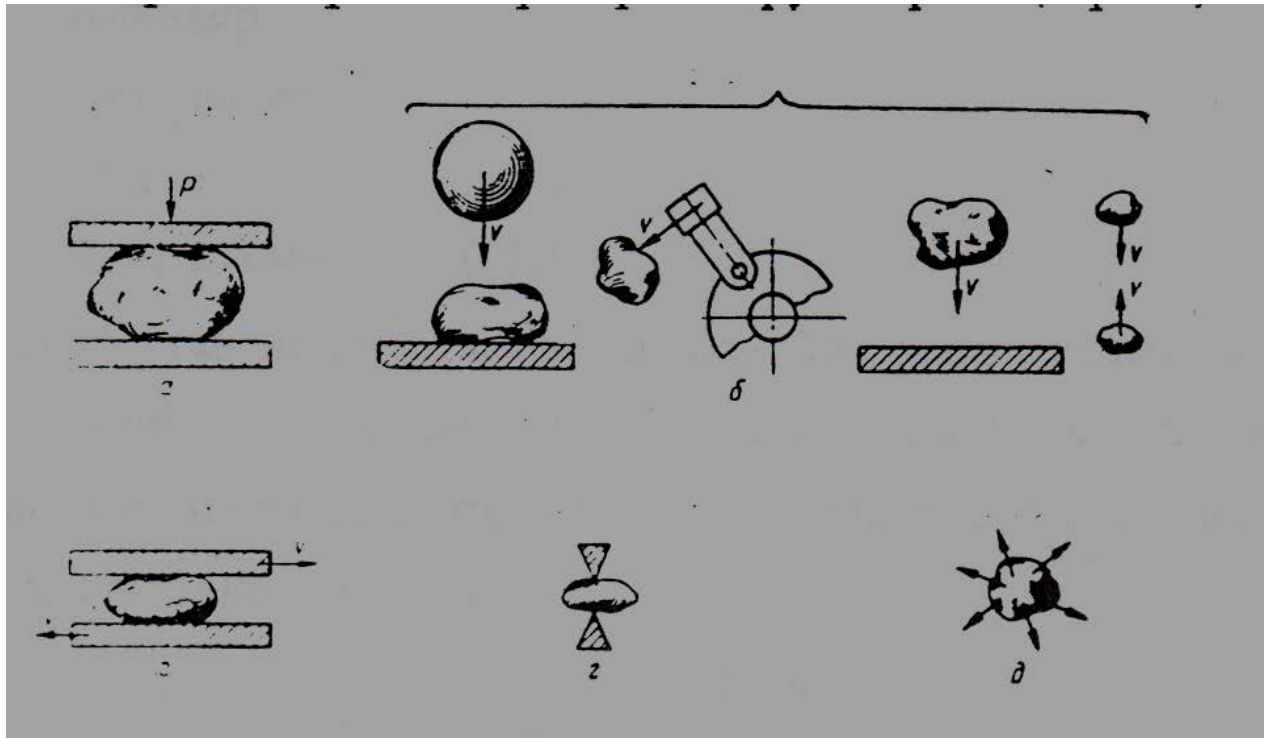
Bu bobda asosan dag‘al-o‘rtacha maydalash yoki yirik-o‘rtacha-mayda donalash jarayonlari haqida so‘z yuritiladi.

Kimyoviy nuqtai nazardan qaralganda maydalash vaqtida yuza kremniy-kislorod kabi bog‘lanishlarning uzilishi tufayli ijobiy va salbiy zaryadlarga ega bo‘lishi mumkin (kvars minerali maydalanganda), oz miqdorda yangi modda hosil bo‘lishi ham kuzatilgan (kvars va ohaktosh birgalikda maydalanganida vollastonit xosil bo‘lishi), kristall panjaraning plastik deformatsiyaga moyilligi tufayli yuzaning amorflanishi va faollikning keskin oshishiga erishilgan (kvars mineralining nafis maydalanishi vaqtida), minerallarning oz miqdorda bo‘lsa hamki parchalanishi ham ro‘y beradi (ohaktosh maydalanayotganida qisman gaz uchib chiqishi va ohak-kalsiy gidroksidining hosil bo‘lishi), minerallardagi kovalent bog‘larning uzilishi ham kuzatilishi mumkin (suvli alyumosilikatlar maydalanishi chog‘ida). Bunday misollarni ko‘plab keltirish mumkin.

Komponentlarni maydalash etapi - mahsulot xossalariga qo‘yilgan talab va texnologiya shart-sharoitlaridan kelib chiqqan holda donalar o‘lchamini kerakli bo‘lishiga xizmat qiladi.

Qattiq yirik gabaritli jinslarni maydalash ikki stadiyada (dag‘al va nafis), yumshoq jinslarni maydalash esa bir stadiyada olib boriladi. Maydalash jarayoni quruq va xo‘l usullarda amalga oshirilishi mumkin.

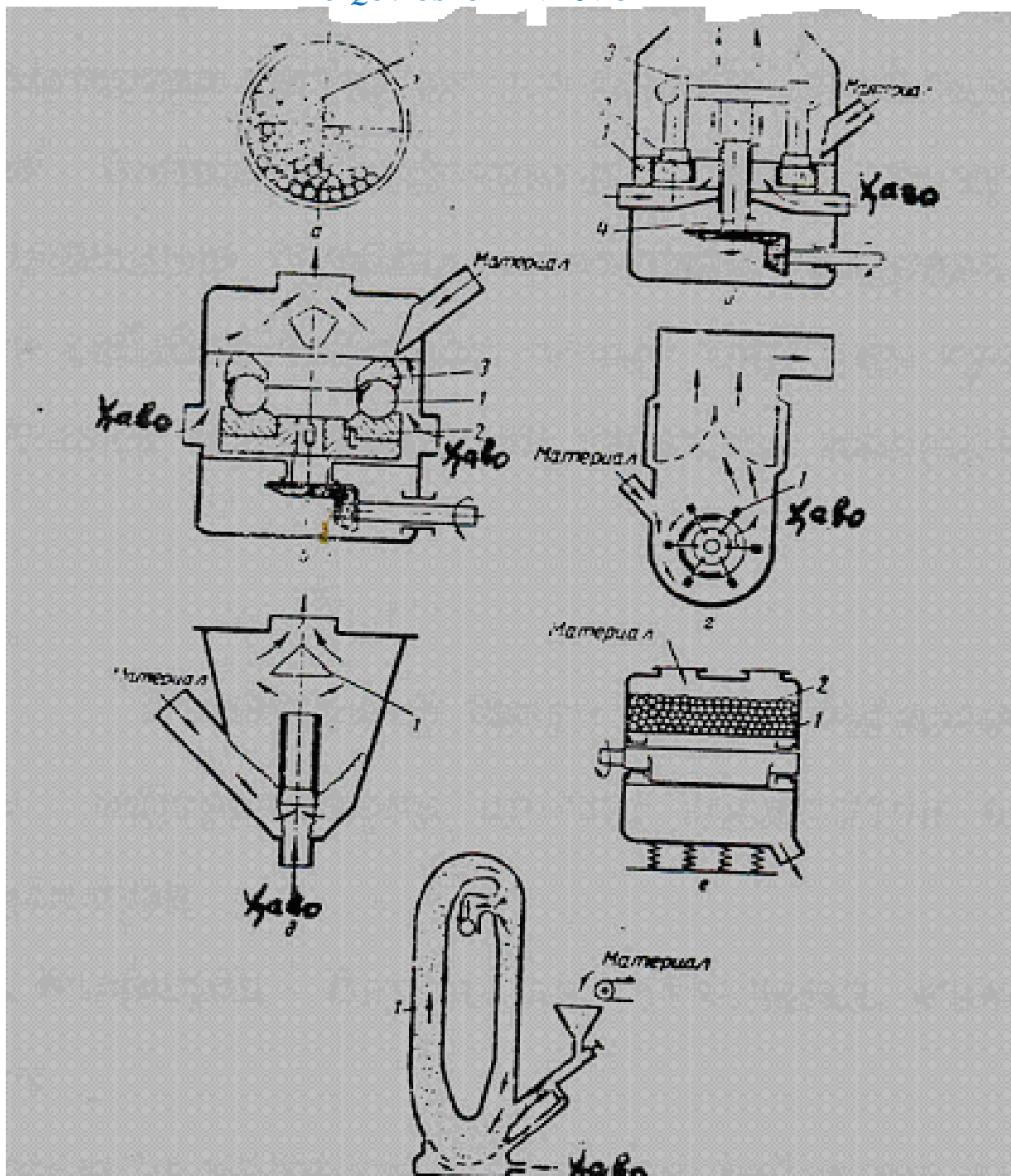
**Xom ashyoni maydalash.** Silikat mahsulotlarini ishlab chiqarishda xom ashyoni maydalash turli maydalash - un tortish mashinalarida amalga oshiriladi. Bu mashinalarda maydalash jarayoni modda bo‘laklarini ezish, o‘rish, ishkallash, yorish, uzish, portlash protsesslari orkali ro‘y beradi (2-rasm).



Ushbu protsess turi odatda moddalarning fizikaviy hossalari, modda bo‘lakchalarining o‘lchami va belgilangan maydalash darajasiga karab tanlaniladi.

Masalan, gilning hajm ogirligi  $1700-2000 \text{ kg/m}^3$  va sikilishdagi mustahkamlik chegarasi  $0,2-0,6 \text{ MPa}$ ; ohaktoshning xajm og‘irligi  $2630-3100 \text{ kg/m}^3$  va sikilishdagi mustahkamlik chegarasi  $40-380 \text{ MPa}$ ; kvarsning xajm og‘irligi  $2640 \text{ kg/m}^3$  va sikilishdagi mustahkamlik chegarasi  $80-145 \text{ MPa}$ ; shamotning hajm og‘irligi  $1700-2100 \text{ kg/m}^3$  va sikilishdagi mustahkamlik chegarasi  $10 \text{ MPa}$  atrofida bo‘ladi.

Xom ashyoning ko‘rinib turgan fizikaviy xossalardagi farqqa karab moddalarning maydalanishga moyilligi **tuyish kobilyati koeffitsenti** orqali aniqlanadi.



**3-rasm. Xom ashyolarni maydalovchi mashinalar sxemalari:**

**a - jagʻli maydalagich, 1-turgʻun jagʻ, 2-xarakatlanuvchi jagʻ; b - konus maydalagich, 1-tashki turgʻun konus, 2-ichki maydalovchi konus, 3-vertikal val; v - valikli maydalagich, 1 va 2 - bir-biri tomon xarakatlanuvchi va-liklar; g - bolgʻachali maydalagich, 1-maydalovchi bolgʻachalar, 2-maydalagich rotori; d - chopkir maydalagich, 1-aylanuvchi katoklar, 2-turgʻun yoki xara-katlanuvchi palla.**

Tuyish kobilyati koeffitsenti maʼlum darajada maydalangan etalon va tekshirilayotgan moddalarning maydalashga ketgan solishtirma energiya miqdorlari nisbatini anglatadi va xom ashyo turlari uchun quyidagi rakamlar bilan xarakterlanadi:

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**110 bet**

Gil	1,5-2
Ohaktosh	0,8-1,1
Kvars	0,6-0,7
Klinker	1
Dala shpati	0,8-0,9
Magnezit	0,7-1
Tosh ko‘mir	0,7-1,3

Maydalanayotgan modda bo‘lakchalarining boshlang‘ich o‘lchami ham ularni karyerdan kazib olish va tashish hamda namligiga ko‘ra turlicha bo‘ladi. Bulakchalar ko‘rinishini shartli sharsimon shaklda deb olsak, ularning diametri quyidagicha topiladi:

$$D_{urtacha} = \dots \text{ yoki } D_{urtacha} = \dots$$

Aksariyatda bu razmerning boshlang‘ish xolati 750-250 mm ga teng bo‘lib, tuyilganidan keyingi xolati esa 0,01 mm va undan ham kichik bo‘lishi mumkin.

Modda bo‘lakchalarining boshlang‘ich o‘rtacha o‘lchami ( $D_{urtacha}$ ) maydalanga-nidan keyingi o‘rtacha o‘lchamiga ( $d_{urtacha}$ ) nisbati materialni maydalanish darajasi deb ataladi va u  $i$  harfi bilan belgilanadi.

$$i = (D_{urtacha}) / (d_{urtacha})$$

Materiallarni maydalanish darajasi  $i$  maydalash mashinalari uchun 4-30 ga, un tortish mashinalari uchun 300 gacha, ba’zi bir vaktlarda esa bir necha minggacha bo‘lishi mumkin (4-rasm).

Maydalanish darajasining maydalash tipiga bog‘liqligi qo‘yidagi 2-jadvalda berilgan.

2-jadval

**Materiallar maydalanish darajasining maydalash usuliga bog‘liqligi**

№	Maydalash tipi	Bo‘lakchalarning boshlang‘ich o‘rtacha o‘lchami, D,mm	Bo‘lakchalarning maydalangani-dan keyingi o‘lchami, d, mm	Maydalanish darajasi, $i = D / d$
1.	Yirik donalash	1500-300	300-100	2-6
2.	O‘rta donalash	300-100	50-10	5-10
3	Mayda donalash	50-20	10-2	10-50
4.	Nafis maydalash	10-2	2-0,075	50-100
5.	O‘ta nafis maydalash	2-0,075	0,075-0,0001	100 dan ortiq

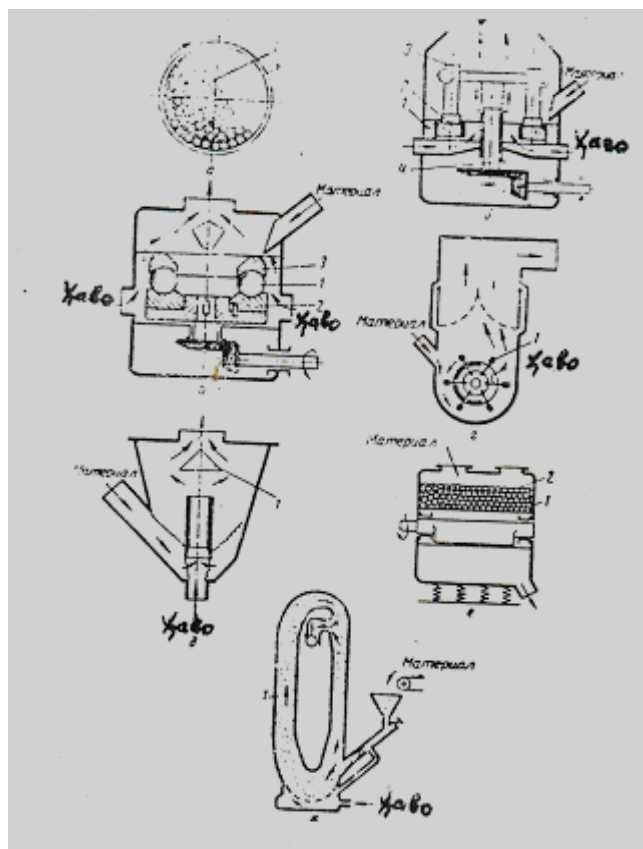
Qaysi maydalash usulini qo‘llash maydalanayotgan materialning fizik-mexanik xossalariga bog‘liqligini 3-jadval ma’lumotlaridan bilib olish mumkin.

3-jadval

**Turli moddalar uchun qo‘llaniladigan usullar**

Material	Usul
Mustahkam va mo‘rt	Ezish, urilish, sinish
Mustahkam va yopishqoq	Ezish, ishqalanish
Mo‘rt va mustahkamligi o‘rtacha	Urilish, yorish, ishqalanish
Yopishqoq va mustahkamligi o‘rtacha	Ishqalanish, urilish, yorish.

Nomi qayd etilgan mashinaning u yoki bu turini ko‘llash yuqorida so‘z yuritilgan uch faktorga bog‘lik. Ohaktosh, kvars va shamot kabi kattik va mustahkam moddalar jag‘li maydalagichlarda 100-200 mm li o‘lchamda maydalanadi. So‘ngra bolg‘achali va konus maydalagichlarda 10-30 mm o‘lchamgacha maydalanadi. Ushbu maksadda zarbiy maydalagichlardan ham foydalansa bo‘ladi. Unda material katta tezlikda aylanayotgan tarmoklar va korpusga o‘rnatilgan



**4-rasm. Tuyish mashinalarining ishlash sxemalari:**

a - barabanli tegirmon, 1-maydalovchi jinslar, 2-aylanuvchi yoki teb-ranuvchi baraban; b - rolikli tegirmon, 1-turg‘un gardish, 2-tez aylanuvchi roliklar, 3-krestovina, 4-vertikal val; v - gardishli shar tegirmoni, 1-sharlar, 2-pastki aylanuvchi gardish, 3-prujinali yuqori gardish; g - bol-g‘achali zarbiy tegirmon, 1-bolg‘achalar; d - pnevmatik tegirmon, 1-tuyivchi plita; ye - tebranuvchi tegirmon, 1-tebranuvchi korpus, 2-maydalovchi shar-lar; j - energiya okimli tegirmon, 1-tuyivchi kamera devori.



mahsus panjaralar yordamida maydalanadi. Oxirgi marta hom ashyo valikli maydalagichdan o’tgan gil bilan birga shar tegirmonlarda xo’l yoki kuruk usulda maydalanadi. Material suvsiz maydalangandagiga karaganda suvda yaxshi maydalanadi, chunki suv maydalanayotgan material kattikligini keskin kamaytiradi.

Kattik xom ashyo jinslarini maydalashda valikli maydalagich, chopkir maydalagich (tegirmon toshi va umuman bitta yoki ikkita tosh-aylanuvchi katokdan iborat va yanchish xizmat kiladigan mashina), bolg’achali, jag’li, konusli, rotorli (zarbiy) maydalovchi mashinalar, strugach (yumshokrok xom ashyoni korish yo’li bilan maydalovchi mashina) va tonraspler (setka yuzasiga ishkalanish orkali maydalagich)lar ishlatiladi.

Un tortish mashinalari sifatida esa shar, sterjen va bolg’achali tegirmonlar ko’llaniladi. Keyingi paytlarda ushbu maksadda pnevmo-, vibro- va energiya okimi tegirmonlar keng ko’llanilmokda.

Ohaktosh va boshqa komponentlar shar tegirmoniga uzluksiz ishlaydigan mexanizmlar yordamida uzatiladi. Ularning ishi avtomatik boshqarilganligi sababli tegirmon doimo bir xil kuchlanishda serunim ishlab, materiallarni talab kilingan darajada maydalab va aralashtirib ko’yadi.

**2.Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalanish (donalash) qobiliyatining maydalanayotgan materialning qattiqligi va mo’rtligiga bog’liqligi. Kukunsimon va bo’lakli materiallarning erkin xolatdagi solishtirma og’irligi va kattaligi. Maydalash (donalash)da qo’llaniladigan agregatlar.**

Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar ishlab chiqarishda xom ashyo tanlashning nakadar muhimligi xakida yuqorida yozgan edik. Olinadigan mahsulotning sifati esa aksariyatda ularga ishlov berish bilan bog’lik. Xom ashyolarga ishlov berish muxim texnologik jarayonlar majmuasi bo’lib, ko’pincha katta energiya xarajati orkali ro’y beradi.

Komponentlarni maydalash - bu bosqich texnologik jarayonning keyingi xususiyatlarini, mahsulotning xossalari uchun kerak bulgan zarra o’lchamlarida tayyorlashni ichiga oladi. Maydalash uchun to’xtovsiz va to’xtab ishlovchi uskunalardan foydalaniladi. Gil tuproq jinslarni maydalash jarayoni suvda «yoyish», ya’ni gilli minerallarni dastlabki tabiiy zarrachalari darajasigacha dispersiya qilinadi.

Tuproqli moddalarni maydalashda valli maydalagich va dezintegratorlardan foydalaniladi. Dezintegratorning mehnat unumdorligi yuqori va tejamlidir. U namligi 12-13% bo’lgan tuproqni maydalaydi (2-3 mm dan 0,5 mm li fraksiya i 80% gacha miqdorda). Sharli tegirmonlarda mayin maydalash amalga oshiriladi. Tebranma tegirmon sharli tegirmondan afzal hisoblanadi. Maydalash vaqti 10-20 martaga kam bo’lib, elektr energiya sarflanishi kamroq. Materialning solishtirma yuzasi, maydalash vaqtiga bog’liqligini ifodalash mumkin yoki eng yirik zarracha miqdorini maydalash vaqtiga bog’liqligi bilan ifodalanadi.

**Maydalash qurilmalarining ba’zi xarakteristikalari.**

Agregat	Oxirgi maxsulot o‘lchami, mm	Maydalash bosqichi	Buzalash mexanizmi	Maydalangan material ko‘rinishi
Maydalagichlar: jag‘li	15-80	3-10	Ezish	Xar qanday qattiq,mo‘rt shamot
	3-80	6-15	Ezish	Xromit,kvarsit
Konusli Valli Tishli	3-10	3-4	Ezish	Dala shpati
	10-20	8-10	qirqish	Namlangan loy, kaolin
Begunlar	0,8-2	3-15	Ezish, ishqalanish	Xar qanday qattiq,mo‘rt
Dezintegratorlar	0,5-2	40 gacha	Zarba	Quruq loy
Tegirmonlar: Bolg‘ali	0,5-10	10-15	Zarba	Quruq loy, talk
Sharli Vibratsiyali			Zarba, ishqalanish	Qattiq:oksidlar, shamot va boshq
			Zarba, ishqalanish	Qattiq:oksidlar, shamot va boshq
Struyali			Zarba, ishqalanish	Qattiq:oksidlar, shamot va boshq

Maydalash jarayonining kinetikasini miqdoriy ifodalovchi bir necha formulalar bor, ulardan biri Tovarov tenglamasidir. Bu tenglama eng yuqori o‘lchamli zarrachaning kamayishini ko‘rsatadi:

$$R_{\tau} = R_0 \cdot e^{-k\tau m}$$

$R$  –  $\tau$  vaqtdan so‘ng eng katta zarraning miqdori,

$R_0$  – maydalash boshlanishdagi eng katta zarra miqdori,

$K$  – maydalashni solishtirma tezligini xarakterlovchi koeffitsiyent.

$m$  – shu solishtirma tezlikni vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishini ko‘rsatuvchi koeffitsent

$e$  – 2,71828 natural logarifm asosi

L.P. Korpilovskiy tenglamasi solishtirma yuzaning ish kinetikasini xarakterlaydi:

$$S_{\tau} = S_0 + b\tau / e\tau + 1$$

$S$  – vaqt o‘tgandan so‘ng solishtirma yuza

$S_0$  – maydalashdan oldingi yuza

$b$  – solishtirma yuzaning ortish tezligi

$e$  – vaqt utishi bilan solishtirma yuzaning o‘sishini kamayishini ko‘rsatadi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Maydalash jarayonining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri maydalash darajasi  $i$  dir, xom ashyoning dastlabki o‘rtacha va katta o‘lchamlari  $d_k$  maydalashdan keyin zarra o‘lchami  $d_n$  nisbati bilan o‘lchanadi:

$$I = d_n / d_k$$

5-jadval

Maydalash tavsifini jadvalda ko‘rish mumkin.

Maydalanish sinfi	Bo‘laklari, mm	
	$d_n$	$d_k$
Maydalash:		
A) yirik	1000	250
B) o‘rta	250	20
V) mayda	20	1,5
Tuyish:		
A) dag‘al	1-5	0,1- 0,04
B) o‘rta	0,1-0,04	0,05-0,015
V) mayin	0,01-0,04	

Maydalash-tuyish jihozlarning asosiy texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari bo‘lib, maydalash darajasi va olinayotgan mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan solishtirma energiya sarfi kabi ko‘rsatkichlar xizmat qiladi.

Materialning maydalanish darajasi deb, maydalanayotgan material bo‘laklarining o‘lchamini maydalashdan keyingi bo‘lakchalarining o‘lchami nisbatiga aytiladi.

Bo‘laklarning yirikligi ularning o‘rtacha o‘lchamlaridan olinadi. Bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami quyidagi tenglama orqali aniqlanishi mumkin:

$$D_{yp} = \frac{l+b+h}{3} \quad \text{yoki} \quad D_{yp} = \sqrt[3]{lbh}$$

bunda:  $l, b, h$  – mos ravishda bo‘laklarning uzunligi, eni va balandligi.

Bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami maydalash darajasini aniqlashga xizmat qiladi:

$$i = \frac{D_{yp}}{d_{yp}}. \text{O‘z navbatida } d_{ur} \text{ topiladi: } d_{yp} = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

bu yerda  $D_{ur}$  – maydalashgacha bo‘lgan bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami mm hisobida;  $d_{ur}$  – maydalashdan keyingi bo‘lakchalarning o‘rtacha o‘lchami. U ham mm hisobida olinadi;  $d_1$  va  $d_2$  – katta va kichik bo‘lakchalarning o‘lchami.

Aralashmadagi bo‘lakchalarning o‘rtacha o‘lchami ham formula orqali topiladi:

$$d_{cm} = \frac{d_{yp1}\gamma_1 + d_{yp2}\gamma_2 + d_{yp3}\gamma_3 + \dots + d_{ypn}\gamma_n}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n}$$

$d_{ur1}, d_{ur2}, d_{ur3}, \dots, d_{urn}$  – fraksiya bo‘lakchalarining o‘rtacha o‘lchami;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_n$  - fraksiyalarning protsent hisobidagi og‘irligi.

Maydalanayotgan bo‘lakchalar shakliga ko‘ra uch turli bo‘ladi:

a) kubsimon. Ularda uzunlik  $l$  ning eni  $b$  va balandligi  $h$  ga nisbati  $1 : 1 : 0,5$  bo‘ladi; b) pona shaklida (uchi qirra). Ularda  $h < 0,5b$  bo‘ladi;

v) nina- yoki ipsimon. Ularda  $l > 1,5b$  bo‘ladi.

Maydalanish darajasi maydalashga yuborilayotgan bo‘laklarning shakli va kattaligiga bog‘liq bo‘ladi. Donalash jarayonida u 3 dan 20 va undan yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ladi. Tuyish jarayonida esa maydalash darajasi 500-1000 gacha bo‘lishi mumkin.

Bo‘laklarning o‘lchami elakli tahlil usullarida aniqlanadi. Yirik o‘lchamdagi bo‘laklarning o‘lchamini aniqlashda ularning faqat eng yirik ko‘ndalang o‘lchami o‘lchanadi.

Bo‘lakning eng katta o‘lchami uning uzunligi, eni va balandligi kabi uch asosiy o‘lchamdan eng katta o‘lchamdagisi hisoblanadi va u maydalash uskunasi qabul qiluvchi qismini tanlashga asos bo‘ladi.

Dastlabki materialning yirikligi va maydalangan bo‘laklarning o‘lchamidan kelib chiqib maydalashning bosqichlari farqlanadi.

Maydalash (bo‘laklarga ajratish):

1. Yirik, bo‘laklarning o‘lchami 200-250 mm gacha maydalash;
2. O‘rtacha, bo‘laklarning o‘lchami 20-200 mm gacha maydalash;
3. Mayda, bo‘laklarning o‘lchami 3-20 mm gacha maydalash.

Maydalashning ko‘rsatkichlari materialning mexanik mustahkamligi, shu jumladan uning siqilishdagi mustahkamligi ko‘rsatkichi bilan xarak-terlanadi. Mustahkamlikka ko‘ra ular quyidagi toifalarga ajratiladi:

- a) yumshoq jinslar – siqilishdagi mustahkamligi  $10 \text{ MN/m}^2$  ( $100 \text{ kG/sm}^2$ ) dan kam.

b) o‘rtacha qattqlikdagi jinslar – siqilishdagi mustahkamligi  $10-50 \text{ MN/m}^2$  ( $100-500 \text{ kG/sm}^2$ )

v) qattiq jinslar–siqilishdagi mustahkamligi  $50 \text{ MN/m}^2$  va undan yuqori.

Tog‘ jinslarining qattqligiga ko‘ra tasniflash prof. M.M. Pro-todyakonovning shkalasi bo‘yicha aniqlanadi. Ushbu shkalaga ko‘ra tog‘ jinslari qattqligiga ko‘ra 10 ta toifaga bo‘linadi. Bunda f koeffitsiyenti siqilishdagi mustahkamlikning 0,01 ga teng bo‘lib,  $\sigma=2000\text{kg/sm}^2$  va  $f=20$  bo‘ladi.

Materialning qattqlik darajasi shuningdek Moosning qattqlik shkalasi bo‘yicha ham aniqlanishi mumkin. Moos shkalasi qattqlik dara-jasi ortib boruvchi 10 minerallardan iborat bo‘lib, har bir mineral o‘zidan oldingi mineralning yuzasida tirnash izlarini qoldiradi (tirnaydi). Bu minerallar quyidagilardir: 1-talk, 2-gips, 3-ohaktoshli shpat, 4-plavikli shpat, 5-apatit, 6-ortoklaz (dala shpati), 7-kvars, 8-topaz, 9-korund, 10-olmos.

Qattqlik materialning tartib raqami bilan harakterlanadi. O‘rga-nilayotgan materialning silliqlangan yuzasida tiralgan iz qoldig‘iga ko‘ra qattqlik darajasi aniqlanadi.

Ko‘pincha keramik materiallarning qattqligini aniqlashda Brinnel usulidan foydalaniladi. Uning mohiyati quyida beriladi.

O‘rganilayotgan materialning aniqlangan yuzasiga ma‘lum R kuch bilan ma‘lum o‘lchamdagi po‘lat zoldircha botiriladi. Materialning yuzasida S yuzaga ega bo‘lgan sferik chuqurcha hosil bo‘ladi. Brinnel bo‘yicha qattqlik ko‘rsatkichi N qilib, R kuchning S yuzaga nisbati olinadi, ya‘ni

$$H = P / S.$$

Keyingi vaqtlarda materialdagi alohida-alohida kichik uchastkalardagi qattqlikni o‘rganishga imkon beruvchi usullardan keng foydalanilmoqda. Bu esa materialning aloxida olingan tarkibiy tuzilmalarining qattqligini o‘rganishga imkoniyat yaratadi. Mikroqattqlikni o‘rganish nisbatan kichik kuch ta‘sirida va kichik o‘lchamdagi izlarni o‘rganish asosida olib boriladi. Bu esa qattqlikni o‘rganishdan tashqari ko‘p fazali materiallarda alohida fazalarning qattqligini o‘rganishga xizmat qiladi.

Yuqorida keltirilgan qattqlikka ko‘ra materiallarni tasniflash materialni bo‘laklarini maydalashga ketadigan kuch (energiya) ning miqdorini aniqlash uchun zarur. Lekin materiallarni maydalash qobiliyatini baholashda ushbu ko‘rsatkichlar yetarli emas.

Masalan, siqilish mustahkamligiga ko‘ra bir xil ikki turli materialni tanlash mumkin. Ammo ulardan biri juda mo‘rt, ikkinchisi esa aksincha qattiq. Shuning uchun birinchisi ikkinchisiga nisbatan ancha oson maydalanadi.

Materiallarni maydalanishga layoqati moyilligini baholash uchun maydalashga qobiliyatlilik koeffitsiyenti deb nomlanuvchi kursatkichdan foydalaniladi.

Maydalashga qobiliyatlilik koeffitsiyenti deb, bir xil maydalash darajasiga ega bo‘lgan etalon materialni maydalashga ketadigan solishtirma energiya sarfining solishtirilayotgan materialni maydalashga ketadigan solishtirma energiya sarfiga nisbati aytiladi.

### **Maydalash (donalash)da qo‘llaniladigan agregatlar.**

Materiallar turli toifadagi uskunalarda maydalanadi. Ularda maydalash usullari turlicha va ulardan asosiylari quyidagilardir:

1. Ezish. Material ikki sirt o‘rtasida nisbatan sekin bosimni oshirish bilan eziladi.
2. Ishqalash. Material ikki xarakatlanayotgan sirt yoki turli shakldagi maydalovchi jismlar, shuningdek material bo‘laklarining o‘zaro ishqalanishi hisobiga maydalanadi.
3. Egish va yorish. Material bo‘lagi ponasimon maydalovchi jismlarning ta’sirida maydalanadi.
4. Zarb. Material maydalovchi tosh, qo‘zg‘almas plita yoki o‘zining boshqa bo‘lagiga urilib maydalanadi.

Maydalash va tuyish uskunalarida maydalash jarayoni ikki yoki undan ortiq usullarni muvofiqlashtirish (kombinatsiyalash) yo‘li bilan olib boriladi.

Materialni maydalashda qaysi usulni qo‘llashni tanlashda maydalanayotgan materialning fizik-mexanik xossalari, bo‘laklarning dastlabki o‘lchami va talab etiladigan maydalanish darajasi hisobga olinadi.

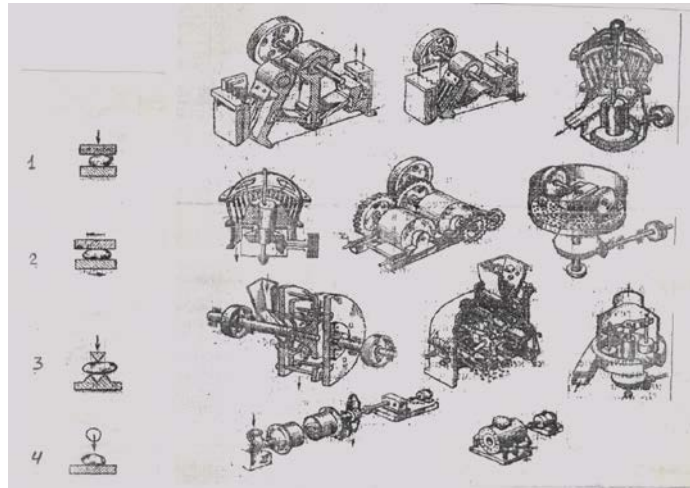
Maydalash va tuyish uskunolari ularning turlari va tuzilishining xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Ularni quyidagi asosiy ko‘rinish-lari bilan tasniflash mumkin.

1. Texnologik xususiyatlariga ko‘ra:
  - a) birlamchi maydalash uskunolari (material ombor yoki kondan bevosita uzatilganda);
  - b) ikkilamchi maydalash uskunolari (birlamchi maydalashdan o‘tgan materialni maydalash uchun).
2. Tugal mahsulot zarrachalari (donalari) o‘lchamiga ko‘ra:
  - a) o‘lchami 0,5 mm dan yuqori bo‘lgan kattalikdagi mahsulot olish uchun mo‘ljallangan uskuna – maydalagichlar;
  - b) o‘lchami 0,5 mm dan kichik bo‘lgan maydalangan mahsulot olish uchun mo‘ljallangan uskuna – tegirmonlar;
3. Ishlash mohiyati va tuzilishining xususiyatlariga ko‘ra:
  - a,b ) xarakatlanuvchi sodda jag‘li va murakkab xarakatlanuvchi jag‘li maydalagichlar. Sodda xarakatlanuvchi jag‘li maydalagichlarda material ezish bilan, murakkab xarakatlanuvchi jag‘li maydalagichlarda esa ezish va davriy ravishdagi ishqalanish bilan maydalanadi;

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

v,g) xarakatlanuvchi valli va xarakatsiz o’qli konussimon maydalagich-lar. Bunday maydalagichlar xarakatsiz konussimon yuzaga tomon ilgari-lanma harakatlanuvchi konusning doimiy ravishda yaqinlashuvi natijasida yoki xarakatsiz konusning ichki yuzasiga nisbatan eksentrik aylama xara-kat vositasida materialni ezish va egish usulida ishlaydi;

d) valokli maydalagichlar. Bunday maydalagichlarda material bir-biri tomoniga aylanayotgan ikki valok o’rtasida asosan ezish, qisman ishqalash, qisman zarb berish yoki qisman egish yo’li bilan maydalanadi. Ularning toshhajratgichli turida yelimshak va namli materiallar ishlatilganida faqatgina maydalash (donalash) jarayoni ro’y berib qolmay, balki qattiq qo’shilmalar ham ajrab chiqadi;



5- rasm. Maydalash usullarining sxemasi: 1- ezish; 2- ishqalanish; 3- egish; 4- zarb.  
6- rasm. Maydalash – tuyish mashinalarining chizmalari: a- jag’li oddiy xarakatli maydalagich; b- jag’li murakkab xarakatli maydalagich; v- xarakatli o’qli konussimon maydalagich; g- xarakatsiz o’qli konussimon maydalagich; d- valli maydalagich; ye- begun; j- savatli tegirmon; k- barabanli tegirmon; l- tebranma tegirmon.

ye) pichoqli tuproqkesuvchi-strugachlar. Yotiq yoki tik ravishda aylanuvchi diskka o’rnatilgan pichoqlar yordamida gil materiallari maydalanadi;

yo) begunlar. Material silindrik jag’li g’ildirak bilan tekis jag’li palla o’rtasida ezish va ishqalash yo’li bilan maydalanadi;

j) bolg’ali maydalagichlar. Materialni sharnir moslamaga o’rnatilgan bolg’alarning zarbi bilan va qisman bolg’alar, broneplitalar va kolosniklar orasida ishqalash yo’li bilan maydalanadi;

z) dezintegrator–savatli tegirmonlar. Material tez aylanma harakatlanuvchi rotorlarning zarbi vositasida maydalanadi. Ular odatda bir yoki ikki aylanuvchan rotorli qilib tayyorlanadi. Rotorlarda ikki, uch, to’rt va undan ham ko’p qator po’lat panjaralar joylashgan bo’ladi;

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

i) oqimli tegirmonlar. Bosim ostida va katta tezlikda maydalash bo‘li-mi tomon uchib borayotgan material zarralarining bir-biri bilan urilishi natijasida maydalanadi;

k) aylana tegirmonlar. Egri chiziqli tekisliklar- aylana-yo‘lakcha, ro-liklar va zoldirlar o‘rtasida material ezish va ishqalash natijasida mayda-lanadi;

k,l) aylanma barabanli va tebranma tegirmonlar. Materialni erkin tushayotgan maydalovchi jismlar bilan zarb va ishqalash yo‘li bilan mayda-lanadi. Maydalovchi jismlar aylanma tegirmonlarda markazdan qochma kuch ta’sirida yuqoriga ko‘tariladi. Tebranma tegirmonlarda esa barabanning tebranishi natijasida maydalanadi.

Materiallar aylanma barabanli tegirmonlarda suv qo‘shish bilan xo‘l usulda va suvsiz yoki kamsuvli quruq usulda maydalanishi mumkin. Suvli muhitda maydalanish quruq usulga nisbatan vaqt nuqtai nazaridan tez amalga oshadi. Maydalanish ko‘rsatgichlari ham juda yaxshi bo‘ladi. Ikkala usulni ham yopiq siklda, ham ochiq siklda qo‘llash mumkin.

Agarda maydalanish jarayonida maydalanayotgan materialning yetarli da-rajada maydalanmagan zarrachalari yoki bo‘laklari maydalovchi uskunaning o‘zi-ga qaytadan maydalash uchun yuborilsa va yetarli o‘lchamgacha maydalangan qismi esa keyingi texnologik jarayonga o‘tkazilsa, ushbu jarayon yopiq sikl deb yuritiladi.

Agarda maydalanish jarayonida maydalangan barcha material texnologik tizimga ko‘ra keyingi uskuna yoki jihozga yarim tayyor yoki tayyor mahsulot sifatida o‘tkazilsa, ushbu jarayon ochiq sikl deb ataladi.

Juda mayda donadorlikka ega va yuqoridispersli kukunlarni olish uchun davriy ravishda ishlaydigan zoldirli tegirmonlar qo‘llaniladi.

Qaysi material uchun qaysi maydalagichni qo‘llash masalasi muhim. Qo‘yidagi 6-jadval materiallari talabalarga kerakli ma’lumotni yetkazadi.

**6-jadval**

**Material turiga bog‘liq maydalash sxemalari**

Material turi	Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, K.siq,MPa	Maydalash (donalash) stadiyalari		
		jag‘li konusli	bolg‘achali	bolg‘achali
Marmar	4200	jag‘li konusli	bolg‘achali	bolg‘achali
Ohaktosh	50-200	jag‘li konusli	bolg‘achali	
Trepel, opoka, gipstosh, tuf	30-50	bolg‘achali		



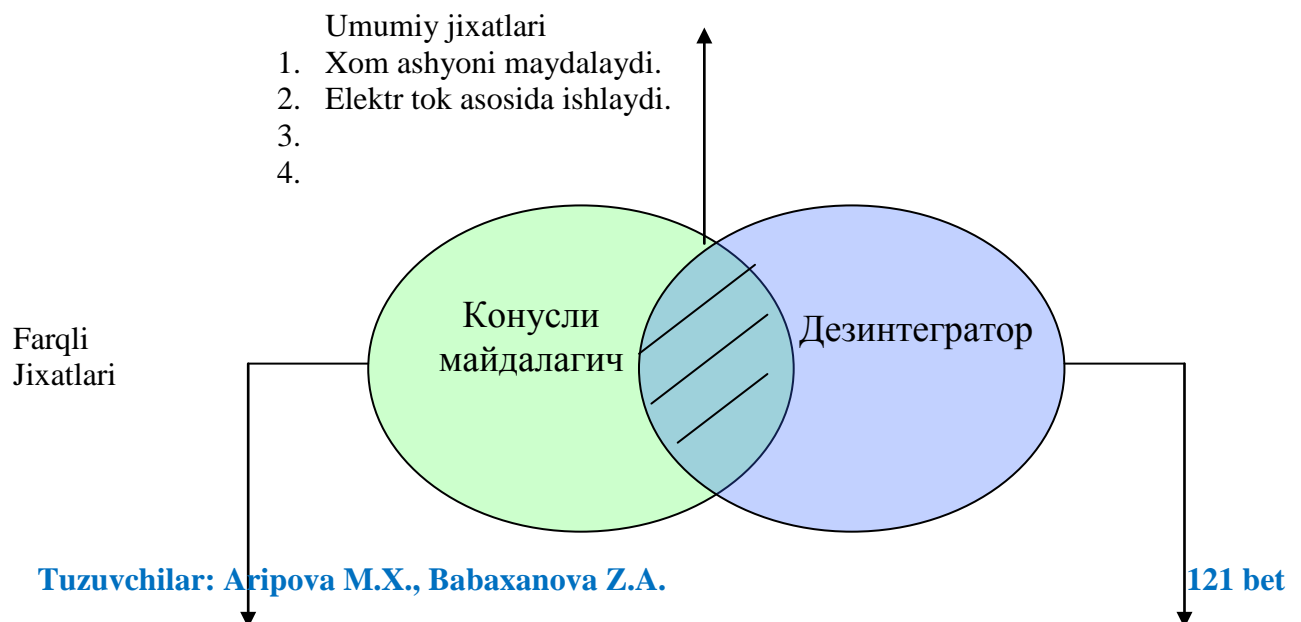
Gil, bo‘r	2-15	valokli shnekli		
-----------	------	-----------------	--	--

**Nazorat uchun savollar.**

1. Xom-ashyo komponentlari – kvars, dala shpati, ohaktosh kabilarni maydalanishi deganda nima tushiniladi?
2. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi? Maydalash darajasini aniqlaovchi formulani yozib bering.
3. Xom-ashyolarni maydalash uchun ularning qanday xususiyatlariga ahamiyat beriladi va qanday maydalagichlar qo‘llaniladi?
4. Maxsulotlarni ishlab chikarishning texnikaviy darajasi nima bilan aniqlanadi?
5. Yirik maydalashdan so‘ng bo‘laklarning mm dagi o‘lchami kaysi formula orqali aniqlanadi?
6. O‘rta maydalashda materiallar qanday mm gacha maydalanadi va maydalanish darajasi qanday topiladi?
7. Nafis maydalangan zarracha deb qanday zarrachalarga aytiladi va ularning o‘lchami qanday bo‘ladi?
8. Maydalagichlar bir-biridan konstruksiyalari bo‘yicha qanday farqlanadi?
9. Nafis to‘yilgan zarrachalarning o‘lchami qanday aniqlanadi?
10. O‘ta nafis to‘yilgandan so‘ng zarrachalar qanday o‘lchamda bo‘ladi?
11. Qaysi texnologik operatsiyalar uchun zoldirli tegirmonlar qo‘llaniladi?

**Mavzuni mastaxkamlash uchun vazifa.**

**Vazifa.** SQENMTda qo‘llaniladigan “Konusli maydalagich” va “Dezintegrator” uskunalarini “Venna diagrammasi” yordamida solishtiring.



**Mavzuga oid tayanch so‘z va iboralar.**

**Texnologiya** - materiallarni ishlash vositalari va usullari xaki-dagi bilimlar majmuai.

**Texnologik operatsiya** - biron-bir texnologik jixozda amalga oshi-riladigan jarayon.

**Xom ashyo**-kerakli xossa-xususiyatlarni kayta ishlash orkali ta‘min-lab beruvchi tabiiy yoki sun‘iy modda.

**Xom ashyo karyeri** -gil kabi xom ashyolar joylashgan ochik sayoz kon.

**Xom ashyoni maydalash** - turli maydalagichlarda modda bo‘laklarini ezish, urish, ishkash, yorish, uzish va portlash protsesslari orkali amal-ga oshiriladigan jarayon.

**Maydalash darajasi** - materialning maydalanishdan oldingi o‘lcha-mini maydalanganidan keyingi o‘lchamiga nisbati.

**Unlash** - xom ashyoni 0,01 mm va undan ham kichik o‘lchamda tuyish jarayoni.

**Tuyish kobilyati koefitsiyenti**-ma‘lum darajada maydalangan etalon va tekshirilayotgan moddalarning maydalashga ketgan solishtirma energiya mikdorlari nisbati.

**Nazorat uchun savollar.**

1. Texnologiya so‘ziga kanday izox berasiz?
2. Texnologik operatsiyalar xakida kanday tushunchaga egasiz?
3. Mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo materiallari kanday tanlanadi?
4. Xom ashyoni kazib olish uchun kaysi turdagi mexanizmlar ishla-tiladi?
5. Xom ashyoni tashuvchi mashinalar markasini keltiring. Ular kanday afzallik va kamchiliklarga ega?
6. Xom ashyoni maydalash deganda kanday jarayon tushuniladi?
7. Xom ashyoni maydalash usullarini sanab bering.
8. Tuyish jarayoni kanday kechadi?
9. Kanday maydalash va tuyish mashinalarini bilasiz?
10. Maydalash va tuyish darajasi tajriba yo‘li bilan kanday aniklanadi?

**3 mavzuni mastaxkamlash uchun vazifalar.**

Maydalash” so‘ziga “Klaster” diagrammasini tuzish kerak

**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50

- |   |  |     |
|---|--|-----|
| 2 | Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.                  | 100 |
| 3 | Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.   | 5   |
| 4 | Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.                                       | 3   |
| 5 | Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.                   | 16  |
| 6 | Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с. | 1   |
| 7 | Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.   | 5   |

#### **Horijiy adabiyotlar**

8. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
9. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
10. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)

Internet saytlari

6. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)
7. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
8. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)

#### **3.1. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi.**

**Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta'siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik).**

Oldingi ma’ruzalarda materialning maydalanish darajasi tushunchasi keng yoritilgan bo‘lib, maydalanayotgan material bo‘laklarining o‘lchamini maydalashdan keyingi bo‘lakchalarining o‘lchami nisbatiga tengligi qayd etildi.

Materialdagi bo‘laklarning yirikligi ularning o‘rtacha o‘lchamlaridan olinadi. Bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$D_{yp} = \frac{l + b + h}{3} \quad \text{yoki} \quad D_{yp} = \sqrt[3]{lbh}$$

bunda: l, b, h – mos ravishda bo‘laklarning uzunligi, eni va balandligi.

Bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami maydalash darajasini aniqlashga xizmat qiladi:

$$i = \frac{D_{yp}}{d_{yp}}. \text{O'z navbatida } d_{ur} \text{ topiladi: } d_{yp} = \frac{d_1 + d_2}{2},$$

bu yerda  $D_{ur}$ —maydalashgacha bo‘lgan bo‘laklarning o‘rtacha o‘lchami mm hisobida;  $d_{ur}$  – maydalashdan keyingi bo‘lakchalarning o‘rtacha o‘lchami. U ham mm hisobida olinadi;  $d_1$  va  $d_2$  – katta va kichik bo‘lakchalarning o‘lchami.

Aralashmadagi bo‘lakchalarning o‘rtacha o‘lchami ham formula orqali topiladi:

$$d_{ci} = \frac{d_{\sigma\sigma_1}\gamma_1 + d_{\sigma\sigma_2}\gamma_2 + d_{\sigma\sigma_3}\gamma_3 + \dots + d_{\sigma\sigma_n}\gamma_n}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n}$$

$d_{ur1}, d_{ur2}, d_{ur3}, \dots, d_{urn}$  – fraksiya bo‘lakchalarining o‘rtacha o‘lchami;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_n$  - fraksiyalarning protsent hisobidagi og‘irligi.

Maydalanayotgan bo‘lakchalar shakliga ko‘ra uch turli bo‘ladi:

- a) kubsimon. Ularda uzunlik  $l$  ning eni  $b$  va balandligi  $h$  ga nisbati  $1 : 1 : 0,5$  bo‘ladi;
- b) pona shaklida (uchi qirra). Ularda  $h < 0,5b$  bo‘ladi;
- v) nina- yoki ipsimon. Ularda  $l > 1,5b$  bo‘ladi.

Maydalanish darajasi maydalashga yuborilayotgan bo‘laklarning shakli va kattaligiga bog‘liq bo‘ladi. Donalash jarayonida u 3 dan 20 va undan yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ladi. Tuyish jarayonida esa maydalash darajasi 500-1000 gacha bo‘lishi mumkin.

Bo‘laklarning o‘lchami elakli tahlil usullarida aniqlanadi. Yirik o‘lchamdagi bo‘laklarning o‘lchamini aniqlashda ularning faqat eng yirik ko‘ndalang o‘lchami o‘lchanadi.

Bo‘lakning eng katta o‘lchami uning uzunligi, eni va balandligi kabi uch asosiy o‘lchamdan eng katta o‘lchamdagisi hisoblanadi va u maydalash uskunasi qabul qiluvchi qismini tanlashga asos bo‘ladi.

Maydalangan materialning donadorlik tarkibi uning olinayotgan maxsulotga ko‘rsatadigan ta’siri va ushbu materialda shakllash, quritish va ko‘ydirish natijasida sodir bo‘lgan o‘zgarishlarga qarab aniqlanadi.

Qurilish materiallari texnologiyasida qo‘llaniladigan materiallar maydalanish natijasida yirik zarrachali va mayin zarrachali (bundan tashqari ya’na mayda dispersli) tarkibga ega bo‘ladilar.

Maydalangan materialda eng katta fraksiya (asosiy qism)da zarrachalarning o‘lchami 0,5-1 mm va bundan kattaroq bo‘lsa, bu tarkib yirik zarrachali xisoblanadi.

Mayin zarrachali tarkiblarda xamma zarrachalar yoki ularning asosiy qismining o‘lchamlari 0,05-0,1 mm dan kamroq bo‘ladi.

Yuqoridisperli tarkiblarda esa maydalanish natijasida materialning zarrachalari mikron va mikrondan kamroq o‘lchamlarga ega bo‘ladi.

Yirik zarrachali tarkiblar olovbardosh materiallar va qurilish keramikasining ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Yirik zarrachali tarkiblarning asosiy xarakteristikasi – ular objig natijasida zich struktura xosil qila olmasligidir. Materialdagi yirik zarrachalar karkas yoki

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

to‘ldiruvchi komponent (napolnitel)ga o‘xshab o‘zgarish xolda fizik-kimyoviy jarayonlarga kirishmasdan qolib ketadi. Shuning uchun kuydirish natijasida ushbu tarkiblardan xosil bo‘lgan maxsulot xajmiy o‘zgarishlarga kam uchraydi, kuydirilgan maxsulotning esa umumiy g‘ovakligi 10-15%dan ko‘proq va ular asosan ochiq g‘ovaklardan iborat bo‘ladi.

Yirik zarrachali poroshoklar loy va kaolinlarning plastikligini kamaytirish, yarim-maxsuloning quritishini osonlashtirish va kuydirish natijasida maxsulotlarda xajmiy o‘zgarishlarni oldini olishga, demak ichki qarshiliklarni va deformatsiyalarni kamaytirish uchun tarkiblarga qo‘shiladi.

Mayin zarrachali poroshoklar bezash qurilish materiallarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. Tarkiblarning mayda zarrachaligi kimyoviy jarayonlarni osonlashtiradi va tezlashtiradi, maxsulotlarning esa kuydirish natijasida zichligi keskin oshadi (ammo bu katta xajmiy o‘zgarishlarga olib keladi – chiziqli qisqarish 10-20 % teng bo‘lishi mumkin). Xosil bo‘lgan maxsulotlar yaxshi “pishgan” xisoblanadi – umumiy g‘ovakligi 5-10 % ortmaydi, ochiq g‘ovakligi esa 0 dan 1-2 % gachan bo‘ladi.

Materialning donadorlik turiga va uning texnologik maqsadiga qarab donadorlik tarkibga talablar xar xil bo‘ladi va uning aniqlash usullari xam farqalanadi.

Maydalangan materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari qo‘yidagicha: ular grafik, jadval va analitik ko‘rinishida bo‘lishi mumkin. Analitik usulda turli xil kontrol eladardan qo‘llaniladi. Yirik zarrachali kukunlar (poroshok)lar uchun fraksiyalarning tarkibi beriladi va ularning g‘ovaklari bir necha mm dan 0,5 yoki 0,1 mmgachan bo‘lgan elaklar yordamida zarrachalar xar xil fraksiyalarga (qismlarga) ajratiladi.

Materialning donadorlik tarkibi zarrachalarning o‘lchamlari texnologik jarayonlarga va kuydirilgan maxsulotning teksturasiga ko‘rsatayotgan ta‘sirini o‘rganilgandan sung aniqlanadi.

Asosan materiallarning donadorligi aniqlashda ko‘yidagi parametrlar katta e‘tiborga ega:

1. Xo‘l elaklash usulida aniqlangan mayin kontrol elakdagi qoldiq - % larda ifodalanadi. Bu usul keng ko‘llaniladi, chunki qoldiqning ko‘rsatkichi mayin zarrachali fraksiyalarning donadorlik tarkibi bilan bog‘liq.

2. Materialning solishtirma yuzasi ( $\text{sm}^2/\text{g}$  da ifodalanadi) kukunning xavo o‘tkazishda gidravlik qarshiligining zarrachalar o‘lchamlariga bog‘liqligi aniqlashga asoslangan. Bu usulda PSX-2 asbobi ishlatiladi. Solishtirma yuzasi 2 dan 10 ming  $\text{sm}^2/\text{g}$  gachan bo‘lgan materiallarning yaxshi ifodalaydi.

Solishtirma yuza  $S$  va zarrachalarning o‘rtacha diametri  $D_{or}$  (zarrachalarni sharsimon deb olsak) orasidagi bog‘liklik qo‘yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$D_{or} = \frac{60000}{\gamma S} \text{ m} ,$$

Bu yerda:  $\gamma$  – materialning zichligi ,  $\text{g}/\text{sm}^3$ .

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Notug‘ri shaklli va yuzasi rivojlanganroq zarrachlar uchun berilgan Sga ozgina kattaroq zarrachalar o‘lchamlari tug‘ri keladi. Ko‘p keramik massalar uchun ( $\gamma = 2,5-4$ ) zarrachalar o‘rtacha o‘lchamlari 15-20 dan 2-3 mk gachan bo‘lganda bu usulni ishlatish mumkin. Mayin zarrachali tarkiblar uchun Deryagin usuli (yuqori vakuumda xavo o‘tkazuvchanligini aniqlash orqali), adsorbsion usullar, sedimentometrik usullar (Stoks qonuni asosida), mikroskopik usullar orqali aniqlash mumkin.

Mayin zarrachali va yuqori dispers poroshoklarning donadorlik tarkibini eng katta va eng kichik zarrachal o‘lchamlari orqali ifodalash lozim. Chunki juda mayin maydalash kimyoviy jarayonlarni tezlashtirib va maxsulot pishishini osonlashtirib shu qator o‘z kamchiliklariga xam ega:

- mayin maydalash natijasida poroshlardagi zarrachalar o‘lchamlari bir biriga yaqinlashib, monofraksiyali material xosil bo‘lishi natijasida zarrachalarning taxlanishi zichligi kamayadi va demak olingan yarimmaxsulotning zichligi pasayib, pishish davomida maxsulotdagi qisqarishlar o‘sishi mumkin.

- materialning solishtirma yuzasini oshib borishi texnologik bog‘lovchi moddani qo‘proq qo‘shishni talab qiladi va uning xar bir mineral zarrachani ustiga bir xil qoplanishini qiyinlashtiradi. Buning natijasida massani tayerlash tizimi va bog‘lovchi suyuqlikni yoqolishi murakkablashadi. Bundan tashqari maydalanish darajasini oshirish kerakmas energetik yo‘qolishlarga olib kelishi mumkin.

Donadorlik tarkiblarni grafik ko‘rinishida ifodalashda Andreason formulasidan foydalanish mumkin:

$$Y = 100 \left( \frac{d}{D} \right)^q, \quad \text{bu yerda}$$

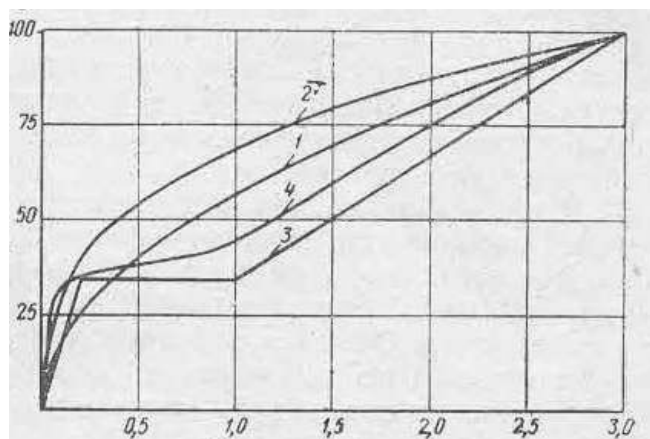
Y- o‘lchamlari d dan kichik bo‘lgan zarrachali fraksiyalarni qiymati, %;

D – zarrachaning maksimal o‘lchami;

q – bu ko‘rsatkich xar bir poroshok turiga va zarralarning taxlanishiga ko‘ra eksperiment asosida aniqlanadi (0,33 dan 0,5 gachan bo‘lishi mumkin).

Zarrachalarning donadorlik tarkiblari 1-rasmdagi integral egri chiziqlar ko‘rinishida ifodalinishi mumkin:

*Umumiy  
qiymati, %*



7-rasm. Zarrachalar zich taxlanganda donadorlik tarkiblarini variantlari:

- 1- uzluksiz (Andreasen bo’yicha),  $q = 0,5$ ;
- 2- uzluksiz (Andreasen bo’yicha),  $q = 0,3$ ;
- 3- bosqichli ikki fraksiyali, “ideal”;
- 4 – real sharoitda donadorlik tarkibi.

Andreasen formulasi bo’yicha qni optimal qiymatini tanlangan xolda zarrachalarning taxlanishini zichligini maksimal xolda ta’minlash mumkin (strukturaning g’ovakligi 20 % oshmaydi). Ammo ishlab chiqarish sharoitida kerakli donadorlik tarkiblarini aniq fraksiyalar nisbatini ta’minlash juda qiyin bo’ladi. Xar xil elash asboblarini qo’llagan xolda ishlab chiqarish sharoitida uzluksiz zarrachalar tarkibi 25-30% govaklikga ega bo’lgan zarrachalar upakovkasini xosil qilish mumkin, umuman bu yetarli deb xisoblanadi.

Ammo yuqori zichlikga ega bo’lgan maxsulot ishlab chiqarishda material aniq bir nisbatdagi ikkita fraksiyalardan tashkil topgan bo’lsa, bu eng yaxshi natija beradi. Nazariy xisoblar va eksperimentlar natijasida ushbu ikkita fraksiyalarning zarrachalari o’lchamlari ancha farqlanganda ularning nisbati 7:3 bo’lishi kerakligi aniqlangan:

70 % yirik fraksiya : 30% mayin fraksiya.

Agar mayin fraksiya bu optimal qiymatdan ko’proq bo’lsa, yirik fraksiyaning “skeleti” (karkasi) kengayib ketadi; agar optimaldan kamroq bo’lsa – karkasdagi bo’shliqlar to’lmasligi mumkin, demak ikkala xolda zarrachalarning maksimal zich taxlanishi namoyon bo’la olmaydi.

Bu xisobotlar uch- va undan ko’p fraksiyali tarkiblar uchun xam aniqlangan.

Uch fraksiyali sistemalarda (zarrachalarning o’lchamlari ancha farqlanadi) materiallarning donadorlik tarkiblari optimal xolda qo’yidagicha:

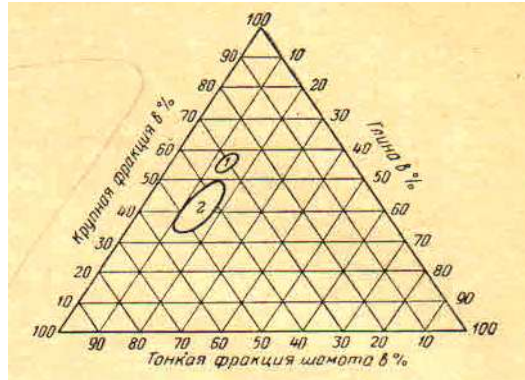
60-65 % yirik fraksiya : 25-30 % o’rta fraksiya: 10 % mayin fraksiya.

Ko’pincha amaliyotda bu nazariy xisoblardan ko’ra mayin fraksiyaning qiymatini ko’proq qilib olgan ma’qulroq xisoblanadi (to’lmagan bo’shliqlar qolmasligini ta’minlash uchun). Bu natijasida ikki fraksiyali sistemalarda donadorlik tarkiblari 65:35 va uch fraksiyali sistemalarda esa 55:30:15 teng deb xisoblanadi va ushbu tarkiblar asosida strukturada zarrachalarni taxlanishdagi g’ovakligi 15-16% (ikki fraksiyali sistemalar uchun) va 9-10% (uch fraksiyali sistemalar uchun) tashkil qilishi mumkin.

Yuqori zichlikga ega olovbardosh qurilish materiallarni ishlab chiqarishda ko’pincha ikki fraksiyali tarkiblardan foydalanadi. Yirik fraksiyaning o’lchamlari 1 mm atrofida (masalan, 0,5-2 mm yoki 1-3 mm) deb, mayin fraksiya zarrachalari o’lchami esa 0,1 mm dan kichik deb xisoblanadi. Oraliq o’lchamli zarrachalar xam massada 10-20 % ni tashkil qiladi, chunki ishlab chiqarish sharoitida zarrachalarni o’lchamlariga qarab ideal ajratish sharoitlari bo’lmaydi.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ammo mayin fraksiyani ko‘payishi maxsulotni shakllashini va pishirish jarayonini ancha osonlashtirishi natijasida ishlab chiqarishda mayin fraksiyani qiymati oshig‘i bilan olinadi. Buni “ko‘p shamotli massa”lar misolida 15-rasmda ko‘rishimiz mumkin. Plastik mineral komponent qo‘shilmagan ikki fraksiyali tarkiblarda mayin fraksiyaning qiymati 30-35 dan 40-45 % gachan oshiriladi.



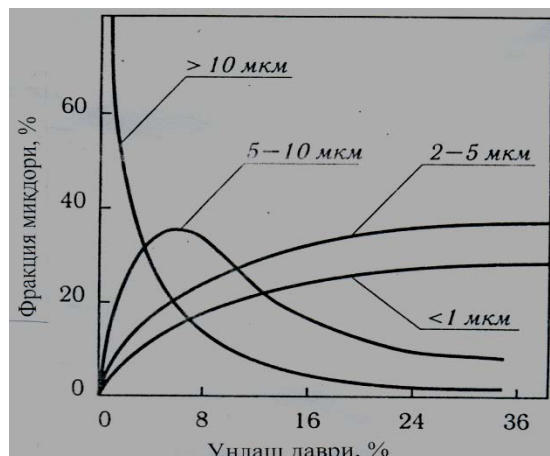
8-rasm. Uch fraksiyali massalarda maksimal zichlik oblastlari:

- 1 – nazariy “ideal” poroshok sistemalarning optimal tarkibi;
- 2 – ko‘pshamotli olovbardosh materiallar texnologiyasida qo‘llaniladigan tarkiblar.

Maydalashning ikkinchi yirik bosqichi unlash bo‘lib, un tortish jarayoni vaqtidagi maydalangan zarrachalar o‘lchami 0,1-0,01 mm va undan ham kichik bo‘ladi.

Un tortish mashinalari sifatida esa shar, sterjen va bolg‘achali tegirmonlar qo‘llaniladi. Keyingi paytlarda ushbu maqsadlarda pnevmo, vibro, energiya oqimi tegirmonlari keng qo‘llanilmoqda .

Yirik unlash, o‘rta unlash, mayda unlash yoki kolloidli un tortish bog‘lovchi materiallar (sement, ohak va gips), nafis keramika (chinni, fayans va koshin), shisha (deraza oynasi va boshqa), olovbardosh buyum (dinas va boshqa), qalaylovchi material (elektrod, flyus va kukunli o‘tkazgich) va boshqa buyumlarni ishlab chiqarishda salmoqli ishlatiladi.

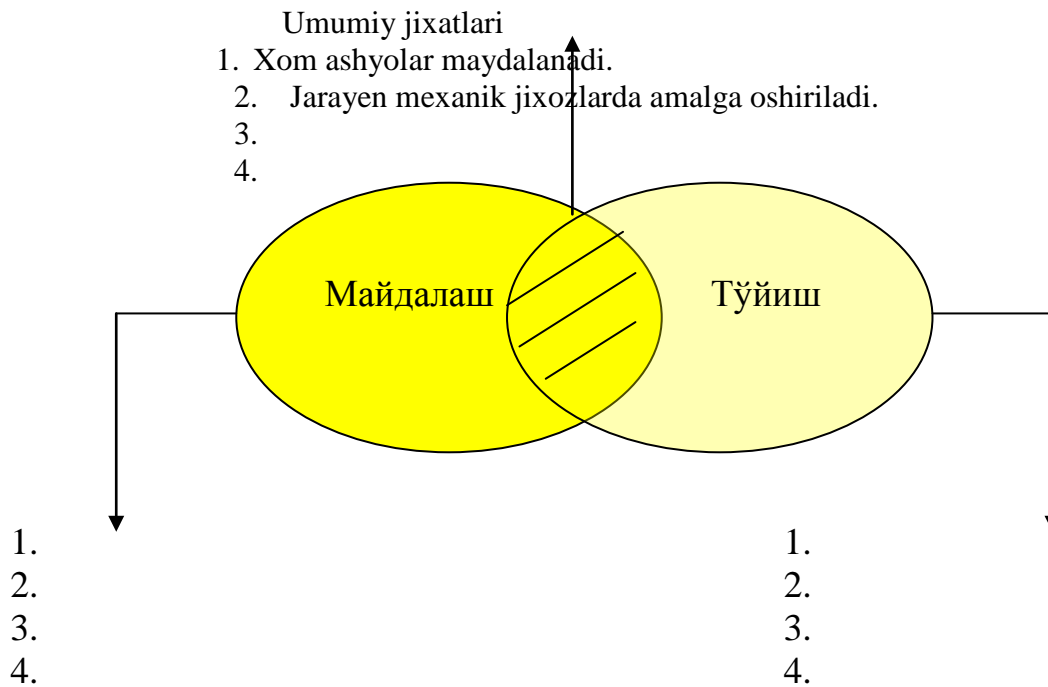


9-rasm. Sharli tegirmonda maydalashda turli xil fraksiyalar tarkibini unlash vaqti bilan bog‘liqligi.

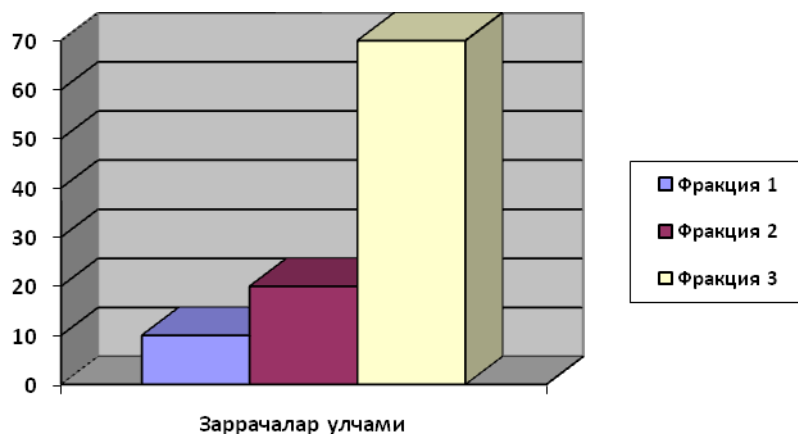


**3.1. mavzuni mastaxkamlash uchun vazifalar.**

1 vazifa. SQENMTda “Maydalash” va “To‘yish” tushunchalarini “Venna diagrammasi” yordamida solishtiring.



2. Chaqiq tosh va shag‘al materiallarining, O‘zbekiston kvars qumlari (7 jadval), fraksiyalangan qumning donadorlik tarkibini grafik usullari yordamida tasvirlab bering (kompyuter tizimidan foydalanilan xolda).



**Ba’zi tuproqlarning o‘rtacha donadorlik tarkibi**

**Ilova.  
7 jadval**

Месторождение	Размер, мм и содержание фракций, %								
	0,8	0,8— 0,5	0,5— 0,4	0,4— 0,3	0,3— 0,2	0,2— 0,16	0,16— 0,1	0,1— 0,05	0,05
Джеройское	0,2	2,8	4,6	19,74	49,66	16,48	1,95	4,27	0,30
Керменинское	0,3	0,6	1,8	2,47	67,35	5,64	4,87	0,9	16,07
Курганчинское	1,0		82,1			9,2	5,7	2,0	
Майское	5,6	8,8	35,5		21,5	15,4	10,0	2,6	0,6
Кудантайское	1,0	0,9	4,5	16,9	52,3	21,1	0,1	3,1	0,1
Новоселовское	0,09	2,85	32,3		50,46	10,1	4,04	0,16	

### Adabiyotlar ro‘yxati

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nuxxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, IIm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

### Horijiy adabiyotlar

8. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
9. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
10. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)

Internet saytlari

9. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)
10. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)

11. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
12. <http://www.texhology.ru>
13. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Ximicheskaya entsiklopediya.

## **2-BO‘LIM. 4-MA’RUZA.**

### **MATERIALLARNI ARALASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. KUKUNSIMON, SUSPENZIYA VA BOSHQA TURDAGI MASSALARNI ARALASHTIRISH. (2 soat)**

Reja:

4. Materiallarni aralashtirish texnologiyasi.
5. Xom-ashyolarni aralashtirish, tashish va saqlash usullari.
6. Xom-ashyo aralashmalarini donalash.

#### **Tayanch so‘z va iboralar**

Aralashtirish; Shlam, Xom-ashyo uni; Kuruq va yarim quruq kukunlar; Plastik massa; Shliker; Shixta; Briket; Qorgich; Saralash; Mexanikaviy saralash; Havoda saralash; Magnitli saralash; Gidravlik saralash; Ta‘minlash; Ta‘minlagichlar; Dozalash; Dozalagichlar

#### **Ma’ruza.**

Qurilish materiallar ishlab chiqarishda birinchi bosqich – xom ashyolarni tayyorlashdan so‘ng aralashtirish bosqichiga o‘tiladi. Aralashtirish jarayonidan asosiy maqsad turli xil xom-ashyolardan tashkil topgan massani bir xil ko‘rinishli holga keltirish. Ko‘pincha xom-ashyoni aralashtirish paytida shakl berish oson bo‘ladigan massa olishga harakat qilinadi, undagi «qattiq» materiallar esa bir xilda «yog‘li» materiallar bilan qoplangan va suv bilan xo‘llangan bo‘ladi.

Aralashtirish jarayoni juda muhim tadbir bo‘lib, tayyor mahsulotning sifatiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi.

Buyumlarni qoliplashning uch usuli mavjud: qovushqoq – pasta hosil qiluvchi massalardan qoliplash, yarimquruq – kukunlardan qoliplash va quyish – suyuq suspenziyalardan – shlikerlardan qoliplarga quyish orqali qoliplash.

Mos ravishda keramik aralashmalarni (shartli ravishda keramik massa deb yuritiladi) tayyorlashning uch usuli ajratiladi, ushbu massalardan buyumlar qoliplanadi: **qovushqoq, quruq va shlikerli**. Ohirgisi yarimquruq presslash usulidan kukunlar olish hamda quyish shlikerlarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

U yoki bu usulning tanlab olinishi xom-ashyo materiallarining hususiyatlariga, keramik massaning tarkibiga, buyumlarni qoliplash usuliga hamda ularning o‘lchamlari va maqsadiga bog‘liq.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ba’zi buyumlar (masalan qurilish g’ishti va shamotli olovbardosh g’isht, fasonli olovbardosh buyumlar) ham qovishqoq qoliqlash usullari bilan ham kukunli massalardan yarimquruq presslash bilan qoliqlanishi mumkin.

**Xom ashyo va aralashmalarni saralash**

Silikat buyumlari va materiallarini ishlab chiqarishda xom ashyo (aralashma) ni alohida-alohida sort (klass)larga ajratish zaruriyati tug’iladi. Masalan, chaqiq tosh va shag’al odatda 4-ta fraksiyaga ajratiladi: 5-10 mm, 2-10 mm, 20-40 mm va 40-70 mm. Har bir fraksiya bo’yicha ham zarracha o’lchamlari reglamentatsiya qilingan (8-jadval).4

8-jadval

**Chaqiq tosh va shag’al fraksiyasiga qo’yilgan talablar**

Nazorat elaki teshiklari o’lchami, mm	D* min	0,5 ( $D_{\min} + D_{\max}$ )	D** maks	1,25 D min
Elakdagi to’la qoldiq, mas.%	95-100	40-70	0-5	0

D\* min va D\*\* maks - tegishli fraksiyadagi bo’lakchalarning minimal va maksimal o’lchami.

Chaqiq tosh va shag’alda plastinka va ninasimon ko’rinishdagi zarrachalar (ularning qalinligi yoki eni uzunligidan 3 marta kichik) miqdori ham cheklangan (15% dan oshmasligi kerak).

Yuqoridagi kabi talablar tabiiy fraksiyalangan qumga ham qo’yilgan (9 va 10-jadvallar).

9.-jadval

**Tabiiy qumga qo’yiladigan talablar**

Xarakteristika elementlari	Qum			
	yirik	o’rtacha	mayda	juda mayda
№ 063 elagidagi to’la qoldiq, mas%	50 dan ko’p	35-50	-	-
Yiriklik moduli	2,5dan ortiq	2-2,5	2 dan kichik	-
Solishtirma yuza, m <sup>2</sup> /kg	-	-	10-20	20,1-30
№ 014 elagidan o’tadi, mas%	10 gacha	10 gacha	10 gacha	10 gacha

Fraksiyalangan qum uchun 2-ta fraksiya - yirik va mayda ko’zda tutilgan. Ularni olishda 1,25 va 063 raqamli nazorat elaklaridan foydalanilgan (10-jadval).

10-jadval

**Fraksiyalangan qumga qo’yiladigan talablar**

Xarakteristika elementlari	Fraksiya						
	yirik				mayda		
Nazorat elaklari o’lchami, mm	5	2,5	1,25	0,63	0,63	0,13	0,14

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

						5	
Chegaraviy ajratilganda elaklardagi to‘la qoldiq:							
1,25 mm	-	20-50	100	-	30-50	50-80	85-95
0,63 mm	-	0-40	50-70	100	-	40-60	-

Hozirgi kunda elak teshiklarining o‘lchamini aniqlovchi 3-ta sistema mavjud (17-jadval):

1. MDH mamlakatlari sistemasi. Unda elak teshikcha o‘lchami bilan xarakterlanadi;
2. German sistemasi. Unda elak 1 sm<sup>2</sup> yuzadagi teshiklar soni bilan xarakterlanadi;
3. Anglo-Amerika sistemasi. Unda elak 1 dm dagi meshlar soni bilan xarakterlanadi.

11 -jadval

**Elak (sim g‘alvir)larning qisqartirilgan xarakteristikasi**

MDH mamlakatlari sistemasi		German sistemasi			Anglo-Amerika sistemasi	
Elak nomeri	Teshik tomoni, mkm	Elak nomeri	Teshik tomoni, mkm	1 sm <sup>2</sup> dagi teshik soni	Mesh soni	Teshik tomoni, mkm
5	5000					
4	4000					
3,3	3300					
2,5	2500	1	6000	1	4	5131
2	2000	3	2000	9	10	1980
1	1000	6	1002	36	20	894
0,7	700	-	-	-	24	714
0,5	500	12	490	144	36	452
0,4	400	-	-	-	40	401
025	250	24	250	576	60	247
020	200	-	-	-	70	210
016	160	40	150	1600	80	177
014	140	-	-	-	100	149
01	100	60	102	3600	140	105
009	90	70	88	4900	160	91
008	80	80	75	6400	180	84
0071	71	90	66	8100	200	74
0063	63	100	60	10000	230	62
0056	56	-	-	-	270	53

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

005	50	-	-	-	-	-
0045	45	-	-	-	285	44
004	40	-	-	-	300	40

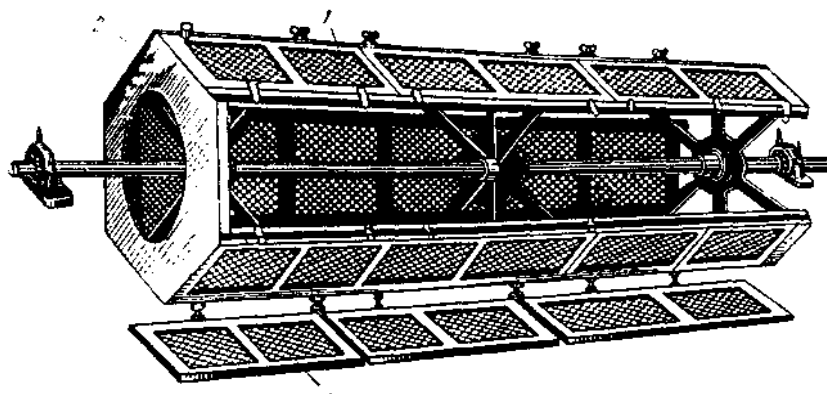
Shunday qilib, xom ashyoni tozalash operatsiyasi vaqtida bu maydalangan material yoki bir jinsli aralashma ayrim sort va klasslarga ajratiladi hamda o‘rinsiz qo‘shimchalardan tozalanadi. Umuman silikatlar texnologiyasida materiallarni saralashning to‘rt usuli keng qo‘llaniladi:

Mexanikaviy saralash - bunda material turli panjarali mashina va asboblarda yordamida gumbirlab donalarning katta-kichikligiga ko‘ra ikki yoki bir qancha turlarga ajraladi;

Havoda saralash - bunda material donalari havo separatorlari, siklon, filtr va elektrofiltrlarda og‘irlik va aylanma kuchlari ta‘sirida gorizontaal yoki vertikal harakatdagi havo oqimidan ajralib fraksiyalanadi;

Magnitli saralash - material elektromagnit separatorlari bilan temir birikmalari hamda metall qo‘shimchalaridan tozalanadi;

Gidravlik saralash - bunda materialning konusli, kamerali va gidromexanikaviy klassifikatorlarda suvli muhitda donalar o‘lchami yoki solishtirma og‘irigidagi farq sababli turli tezlikda cho‘kishi asosida fraksiyalarga bo‘linishi yotadi.



**11-rasm. Ko‘pqirrali barabansimon elak-burat ko‘rinishi:  
1-almashtirilab turiladigan elaklar; 2-yuklovchi lotok.**

Yuqorida keltirilgan 4 usul turli tipli mashinlarda ro‘yobga chiqariladi (12-jadval).

**12-jadval**

**Sortirovkalash mashinasi va qurilmalarning klassifikatsiyasi**

Sortirovkalash usuli	Mashina tipi
Mexanikaviy (gumbirlash) saralash	Gumbirlagichlar: Yassi harakatlanmaydigan Yassi harakatlanuvchi Vibratsion

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	Inersion (giratsion) Elektrli Aylanuvchi barabanli va prizmalı (sito-burat)
Havoda saralash (separatsiya), shu jumladan chang cho‘ktirish va gaz tozalash	Havo separatorlari: Gorizontál havo oqimili Vertikal havo oqimili Yuqoriga qarab boradigan havo oqimi va inersiyaning markazdan qochma kuchi ta’sirida harakatlanadigan zarrachali Siklonlar, filtrlar, elektrfiltrlar
Magnitli saralash (separatsiya)	Elektromagnit separatorlari: Quruq Namli
Gidravlik saralash	Klassifikatorlar: Konusli gidravlik Kamerali gidravlik Gidromexanik

Keltirilgan jadvallardan ko‘rinib turibdi - saralash yoki sortirovkalash (sortlash) ko‘p sonli usullar, mashinalar va elaklar yordamida bajariladi. Qaysi usul, mashina va elakni tanlash oldindan qo‘yilgan talablarga o‘ta bog‘liq. Masalan, portlandsementning dispersligi 008 elakdagi qoldiq orqali nazorat qilinadi. Bu raqam 80 mkm dan yirik zarrachalar miqdori 15% dan oshmasligi kerakligidan dalolat beradi. Sementli xom ashyoli aralashmalarda esa ikki parametr - 200 mkm dan katta zarrachalar soni (1-4%) va 80 mkm dan katta o‘lchamli zarrachalar miqdori 3-20% - nazorat ostiga olingan.

Saralash keramika texnologiyalarida ham muhim ahamiyatga ega. Keramika massalari ikki xil - dag‘al (yirik) donali va nafis (mayda) zarrachali bo‘ladi. Dag‘al donali massalarda fraksiya 0,5-1 mm ko‘proq, mayda donali massalarda esa 0,05-0,1 mm li fraksiya buyum asosini tashkil qiladi. Dag‘al massali olovbardosh yoki qurilish buyumi kuydirilganda kam kirishuvchanlik yoki cho‘kish raqami (3-5%)ni beradi, 10-15% gacha ochiq g‘ovaklikka ega.

Nafis donali keramika (chinni, sopol, ichki pardoqlash va texnika buyumi) massalarida esa cho‘kish ancha yuqori (olovda kirishish 10-20% atrofida), zich va yaxshi pishganligi tufayli umumiy g‘ovakliligi 5-10%, shu jumladan ochiq g‘ovaklilik 0-2% dan oshmaydi.

Shisha shixtalari tayyorlashda komponentlar turlicha fraksiyalardan tashkil topadi. Kvars qumi donachalari yirik, soda va potash - juda mayda zarrachalardan tashkil topgan. Shuning uchun shixta tarkibiga kiruvchi barcha komponentlar aralashtirish jarayonidan oldin 1 sm<sup>2</sup> yuzadagi teshiklar soni bilan xarakterlanuvchi nazorat elaklaridan o‘tkaziladi. Natriy sulfati uchun bu raqam - 36, soda va bo‘r uchun - 49, dolomit va ohaktosh uchun - 64 ga teng bo‘ladi.

### **Xom ashyoni ta’minlash**

Texnologiyada maydalash - un tortish mashinalari, qoliplash asboblari, yuklarni to‘xtovsiz uzatib turish kabi tashish vositalarining xom ashyo, suv, yonilg‘i va shu kabilar bnsnan ta’minlashni tartibga solib turish maxsus tarelkali (diskli), plastinkali (lentali), barabanli va shnekli oziqlantiruvchi mashinalar yordamida bajariladi. Ba’zi vaqtlarda o‘ta aniqlik kerak bo‘lmasa bu mashinalar dozalagich rolini ham o‘ynashi mumkin.

### **Xom ashyoni dozalash**

Dozalagichlar texnologik liniya materiallarining ma’lum miqdorini og‘irligi yoki hajmini o‘lchashga xizmat qiladi. Ular dozalagich usuliga ko‘ra hajmli va og‘irlik dozalagichlarga bo‘linadi. Hajmli dozalagichlarda dozalash aniqligi 2-5 protsentga teng. Ammo ular tuzilishi nuqtai nazaridan qulay va sodda. Shu sababli texnikada juda kent qo‘llaniladi. Aniq o‘lchov talab qilingan joylarda esa faqat siklik yoki uzluksiz ishlaydigan tarozlar qo‘llaniladi.

Masalan, bog‘lovchi modda, keramika va shisha mahsulotlari ishlab chiqarishda dozalash va ta’minlash texnologik jarayonning ba’zi-bir qismlarida transportyorlar orqali amalga oshishi mumkin. Lentali transportyorni bunkerga nisbatan baland yoki pastroq joylashtirish orqali dozalash masalasini hal etish mumkin. U ta’minlovchi bunkerga yaqin bo‘lsa doza kamroq bo‘ladi. Uni bunkerdan uzaytirish orqali xom ashyoni ko‘proq uzatish mumkin.

Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda dozatorlarning porsiya tayyorlab beruvchi turi keng tarqalgan (beton zavodlari, temir beton buyumlari zavodi, sement kombinatlari va boshqa).

Uzluksiz ishlovchi dozatorlar ham 2-turli bo‘ladi:

1. Unumdorligini avtomatik boshqarish sistemasi orqali regulirovka qilinadigan;
2. Avtomatik boshqarish sistemasiz

**Kukunsimon turdagi, suspenziya turdagi va boshqa turdagi aralashtirish. Aralashtiruvchi jixozlarning tavsifi va ularning ishlash prinsiplari. Aralashtirishning sifat kategoriyalari: aralashmaning bir tarkiblilik va aralashtirilayotgan materialni yuzasi xosil bo‘lishiga ta’siri.**

### **Xom ashyo aralashmalari**

Silikatlar texnologiyalarida xom ashyo aralashmalarini tayyorlash, ya’ni xom-ashyo komponentlarini maxsus mashina va agregatlar yordamida aralashtirish orqali tayyorlanadi:

1. Bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarida – xom-ashyo shلامي (namligi



30-50% bo‘lgan suvli suspenziya) va xom ashyo uni (namligi 4-5%);

2. Keramika va olovbardosh buyumlar ishlab chiqarish texnologiyalarida - quruq usul kukuni (namligi 0-5%), yarim quruq usul kukuni (namligi 6-14%), plastik massa (namlik 18-25% atrofida) va shliker (suv miqdori 40-65%);

3. Shisha va sitallar ishlab chiqarish texnologiyalarida - shixta (xom ashyo kukuni - sodali shixta namligi 4-5% va sulfatli shixta namligi 4-7%) va briket (namligi 8-10%).

### **Bog‘lovchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyalarida xom-ashyo aralashmalarini tayyorlash**

Silikat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyalarida uchta jarayon-aralashma tayyorlash, qoliplash va termik ishlov berish eng muhim va hal qiluvchi jarayonlar hisoblanadi. Ulardan birinchisi xom ashyo tanlash va ularga ishlov berish jarayonlariga quyidagicha yakun yasaydi: Portlandsement ishlab chiqarish texnologiyasida yuqoridagi sxemalarda ko‘rsatilganidek xom ashyo aralashmasini tayyorlashning 2 usuli ma‘lum: xo‘l va quruq. Xo‘l usulida shar tegirmonda komponentlarni aralashtirish va unlash suv ishtirokida bo‘ladi. Natijada namligi 30-50% li suvli suspenziya - shlam nomli aralashma hosil bo‘ladi. Quruq usulda esa ohaktosh va gilni unlash - aralashtirish xom ashyolarni quruq holatida amalga oshiriladi. Hosil bo‘lgan komponentlarning kukunsimon aralashmasi "xom ashyo uni" nomi bilan ataladi.

Xo‘l va quruq usullarning qanday afzalliklari va kamchiliklari bor? Xo‘l usul afzalliklari:

1. Unlash yoki to‘yish yengil o‘tadi. Suv ta‘sirida gilning mayda-mayda zarrachalarga bo‘linib ketishi davom etadi, aralashayotgan materiallar qattiqligi kamayadi;

2. Yuqori darajada aralashmaning gomogenlashuvi amalga oshadi. Natijada termik ishlov jarayonidan so‘ng klinker sifati oshadi. Buning asosiy sababi - xom ashyo aralashmasi tarkibidagi oksidlar kuydirilayotganda o‘zaro to‘laroq ta‘sir etishadi.

Xo‘l usulda xom ashyo aralashmasi tayyorlashning asosiy kamchiliklari sifatida ko‘rsatish mumkin:

1. Yoqilg‘i sarfi quruq usuldagiga nisbatan 1,5-2 marta ortiq;

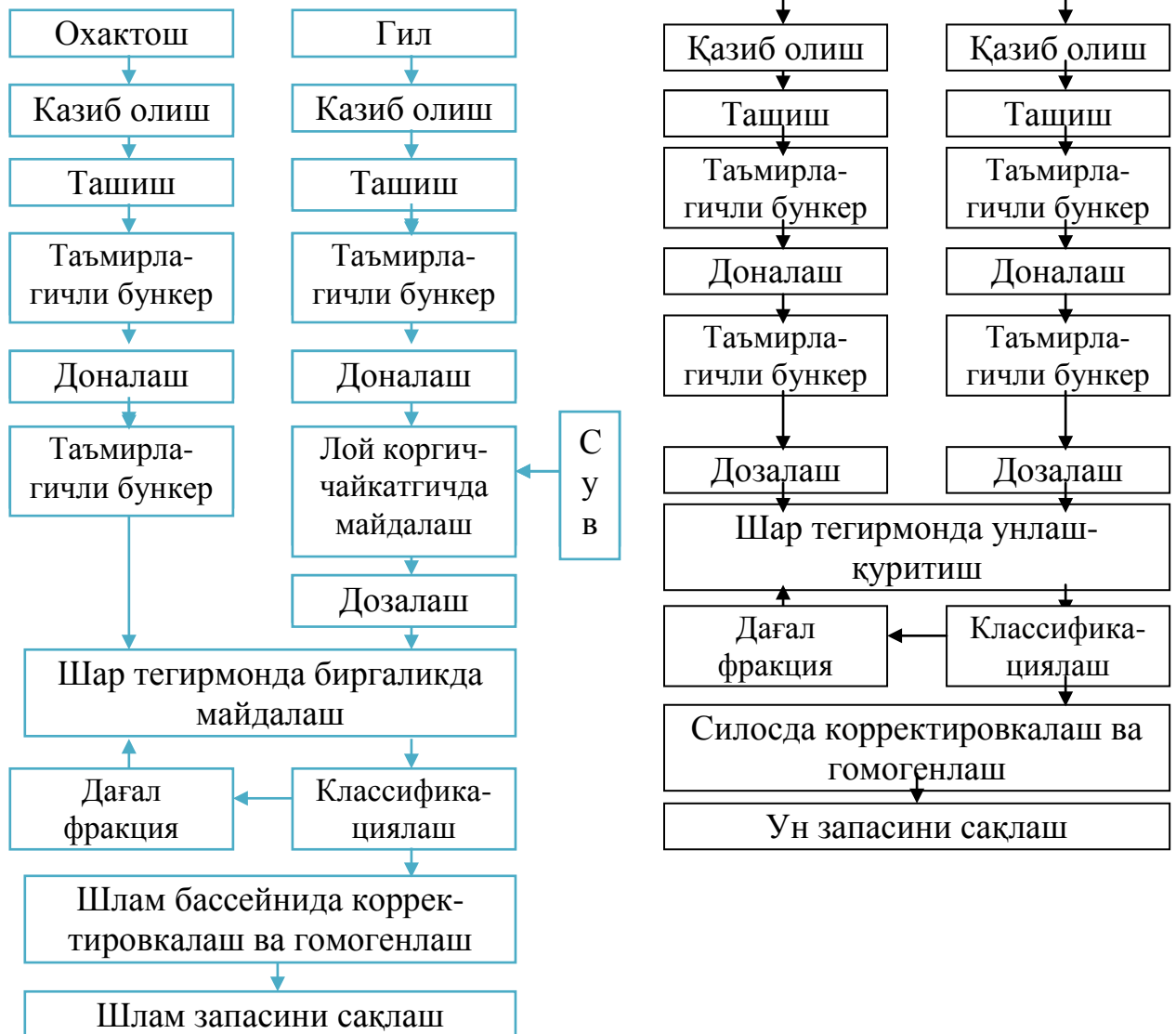
2. Suv tansiqiligi sezilarli bo‘lgan rayonlar uchun uning sarfi yuqori.

Portlandsementni quruq usul bo‘yicha ishlab chiqarilayotganda 1 t klinkerga hisoblaganda issiqlik harajati kamroq, ammo maydalashga ketgan harajatlar miqdori katta hamda usul xom ashyo materiallarini harajatli dastlabki quritish jarayoni orqali olib o‘tishni taqozo qiladi.

Xom ashyo aralashmasining sifati uning titri ( $\text{SaSO}_3$  va  $\text{MgCO}_3$  miqdori), namligi, to‘yish holati (02 va 008 raqamli elaklardagi qoldiq) va kimyoviy tarkibning bir xilligi orqali aniqlanadi. Xo‘l usul ishlatilganida yana shlamning oquvchanligi nazorat ostiga olinadi.

Портландцемент "шлами"ни хул  
усулда олиш

Портландцемент "уни"ни қуруқ  
усулда олиш



О‘zbekistonda shu kunlarda faoliyat ko‘rsatayotgan 3 ta korxonona (Ohangaron, Bekobod va Quvasoy) da sement aralashmasi xo‘l usulida va 1 ta korxonona (Navoiy) da quruq usulda tayyorlanmokda.

### **Keramika va olovbardosh buyumlar ishlab chiqarish texnologiyalarida xom ashyo aralashmalarini tayyorlash**

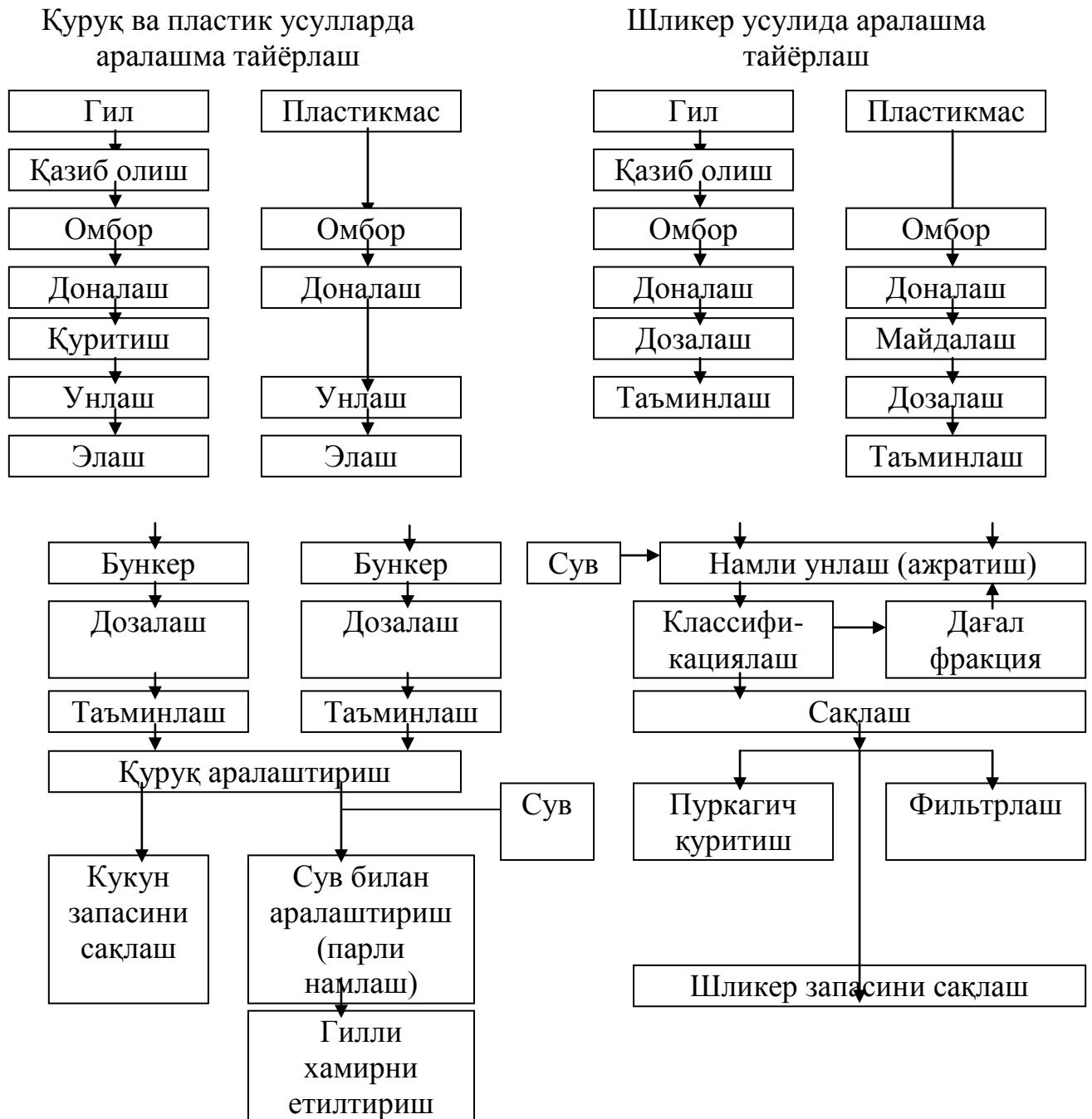
An’anaviy keramika buyumlari ishlab chiqarish texnologiyalarida xom-ashyo aralashmasini tayyorlashning uch usuli mavjud:

1. Chala nam press kukuni tayyorlash usuli. Bu usulni yana yarim quruq kukun aralashmasini tayyorlash usuli deb ham ataladi;
2. Plastik usulda aralashma (massa) tayyorlash;
3. Shliker usulida aralashma (suspenziya) tayyorlash.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Hozirgi kunda noan’anaviy keramika buyumlari ishlab chiqarishda to’rtinchi usul - quruq press kukuni olish ham juda katta templarda rivojlanmoqda. Shixta tayyorlash maxsus usullariga "Kerakli komponentlarni birgalikda cho’kmaga tushurish", "Tuzli aralashmalarni termik parchalash", "Kriokimyo" va boshqalar kiradi.

Quyidagi sxemalarda keramika sohasida xom ashyo aralashmalari tayyorlash beriladi:



Xom ashyolarga ishlov berish va massa (aralashma) tayyorlashning yarim quruq usuli silikat sanoatida qurilish g’ishti, g’ovak-kovakli toshlar, olovbardosh buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Bunday buyumlarni olishda kam namli tabiiy xom ashyo (gil) lardan foydalaniladi. Asosiy texnologik jarayonlarga gilni qazib olish, uni donalash, quritish, unlash, dag’al fraksiyani ajratib olish, gilni elakdan o’tkazilgan plastikmass qo’shilma (kvars qumi va boshqa) bilan aralashtrish, kerak bo’lsa aralashmani yengil namlash kiradi.

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA***

Gilli massalarni tayyorlashning plastik usuli gilni qazib olish, uni va plastikmass xom ashyoni donalash, oldindan namlangan gil va plastikmass komponentlarni aralashtirish, shixtani unlash va gilli xamirni tayyorlashni o‘z ichiga oladi.

Yuqori sifatga ega bo‘lgan keramika buyumi olishda gil strukturasi-ning butunlayin parchalanib ketishi, xom-ashyo komponentlarning o‘ta nafis to‘yilishi va ularni aralashtirish jarayonlarini o‘ta ma’suliyat bilan o‘tkazish muhim. Shu shart-sharoitlar bajarilgan taqdirdagina bir tarkibli (oksidlar joylashishi va namlik tarqatilishi bo‘yicha) plastik (yopishqoq) massa olishga erishiladi. Agar plastik massa namligi qoliplash namligiga yaqin bo‘lsa natija yanada yaxshi bo‘ladi.

Agar xom ashyo tarkibiga yuqori yopishqoq plastik gil kirgan bo‘lsa uning suv yutishi va bo‘lak-bo‘laklarga ajralishi qiyin o‘tadi. Shuning uchun bunday holatlarda massaga qo‘shimcha ishlov suv (par)li gil aralashtirgichlarda beriladi. Par ishlovi berilgan massa past namlikda yaxshi qoliplanadi, qoliplashga bog‘liq quvvat (kuch) 20-25% ga qisqaradi, presslar unumdorligi 8-10% oshadi va quritish vaqti 40-50% ga kamayadi.

Namlikning keramika massasi tarkibida bir xilda tarqalishi yarim fabrikat va buyum mustahkamligini oshiradi va brakning keskin kamayishini ta’minlaydi.

Yuqori sifatli va tanasi ingichka nafis buyumlar (masalan, cherepitsa va fasad plitkalari) ishlab chiqarishda ham massa tarkibidagi komponentlar va namlikning massa tanasi bo‘yicha bir xilda bo‘lishi o‘ta muhim omil hisoblanadi. Buning uchun massa balandligi 7 m, diametri 5,6 m bo‘lgan va tayanchli halqada aylanib turadigan gomogenizatorga yuklanadi va bir necha sutka saqlanadi. Shu yo‘l bilan gilga ishlov beruvchi jihoz unumdorligi 20% ga va buyumlar mustahkamligi 20-30% oshiriladi. Gilni quritish jarayoni ham yaxshilanadi.

Aralashmani shliker usulida tayyorlash ishlatilayotgan gillarda namlik yuqori bo‘lganda yoki massa ko‘p komponentli bo‘lganida qo‘l keladi. Gil namligining ko‘p bo‘lishini uning keyingi osonroq bo‘kishi uchun zamin hozirlaydi va uning tarkibidagi toshli qo‘shilmalarning chiqarilishini osonlashtiradi. Shlikerli aralashma tayyorlash jarayonlari - gilni qazib olish, dag‘al donalash, suvda gilni bo‘ktirish, elak yordamida elash orqali toshli qo‘shilmalarni ajratib olish, suspenziyani suvsizlashtirishdir. Shu tariqa tayyorlangan va tarkibida 50-70% quruq moddasi bo‘lgan shlikerli aralashma 3 xil yo‘l bilan ishlatilishi mumkin. 1 yo‘l - shliker to‘g‘ridan-to‘g‘ri gipsli qolipga "qo‘yish" usuli bo‘yicha qoliplashga jo‘natiladi. 2 yo‘l - filtrlash bo‘lib, kerakli namlikdagi plastik massa olindi. 3 yo‘l - uni purkagichli quritgichdan o‘tkazish orqali yarim quruq press kukunini olishdir. Oxirgi yo‘l bilan ichki pardozlash koshin (plitka) larining yuqori sifatligini ta’minlaydigan eng muhim faktor - plitka sopoli aralashmasining bir jinsli, zich strukturali bo‘lishiga erishiladi.

Yuqorida so‘z yuritilgan usullarning afzalliliklari ham, kamchiliklari ham bor. Massalar tayyorlashning plastik usuli keramika sohasida keng tarqalgan (masalan, chinni-sopol xo‘jalik buyumlari, qurilish g‘ishti, kanalizatsiya quvuri va hokazo ishlab chiqarishda) bo‘lib, u o‘zining oddiyligi va gilli massa sifatining a‘lo darajadali bilan ajralib turadi. Lekin shakllangan massani

quritish jarayonining sekin o‘tishi (1-3 sutka), yoqilg‘i va suv sarfining kattaligi usulning asosiy kamchiliklari qatoriga kiradi.

Massa (kukun) tayyorlashning yarim quruq usuli yoqilg‘i sarfini 20-26% kamaytiradi, jarayon sermehnatligini 26-30% va ishlab chiqarish maydonchalariga bo‘lgan talabni 30% qisqaradi. Bu usul qo‘llanilganda ishlab chiqarish jarayoni muddati qisqarganligi tufayli avtomatikani qo‘llashga yaxshi imkon yaratiladi. Texnologik sxemaning murakkablashi va metallga bo‘lgan talabning plastik usulga nisbatan 3 martadan ko‘proq bo‘lishi yarim quruq kukun tayyorlash usuli imkoniyatlarini cheklaydi.

Shlikerli aralashma tayyorlashda gilning tabiiy teksturasi maksimal parchalanganligi tufayli ishchi aralashmaning bir xilligi to‘la qondiriladi. Usul quyish yo‘li bilan murakkab shaklli buyumlarni olishga imkon beradi, ammo jarayonlarning qo‘l mehnati ishtirokida bajarilishi va quritish jarayonida yoqilg‘i sarfining ko‘pligi uning asosiy kamchiliklari qatoriga kiradi.

Ishlab chiqarish jarayonida u yoki bu usulni qo‘llash aralashma tarkibi va xossalari, buyumlarning shakli va o‘lchamlariga, tayyor mahsulot sifatiga qo‘yilgan talablarga bog‘liq.

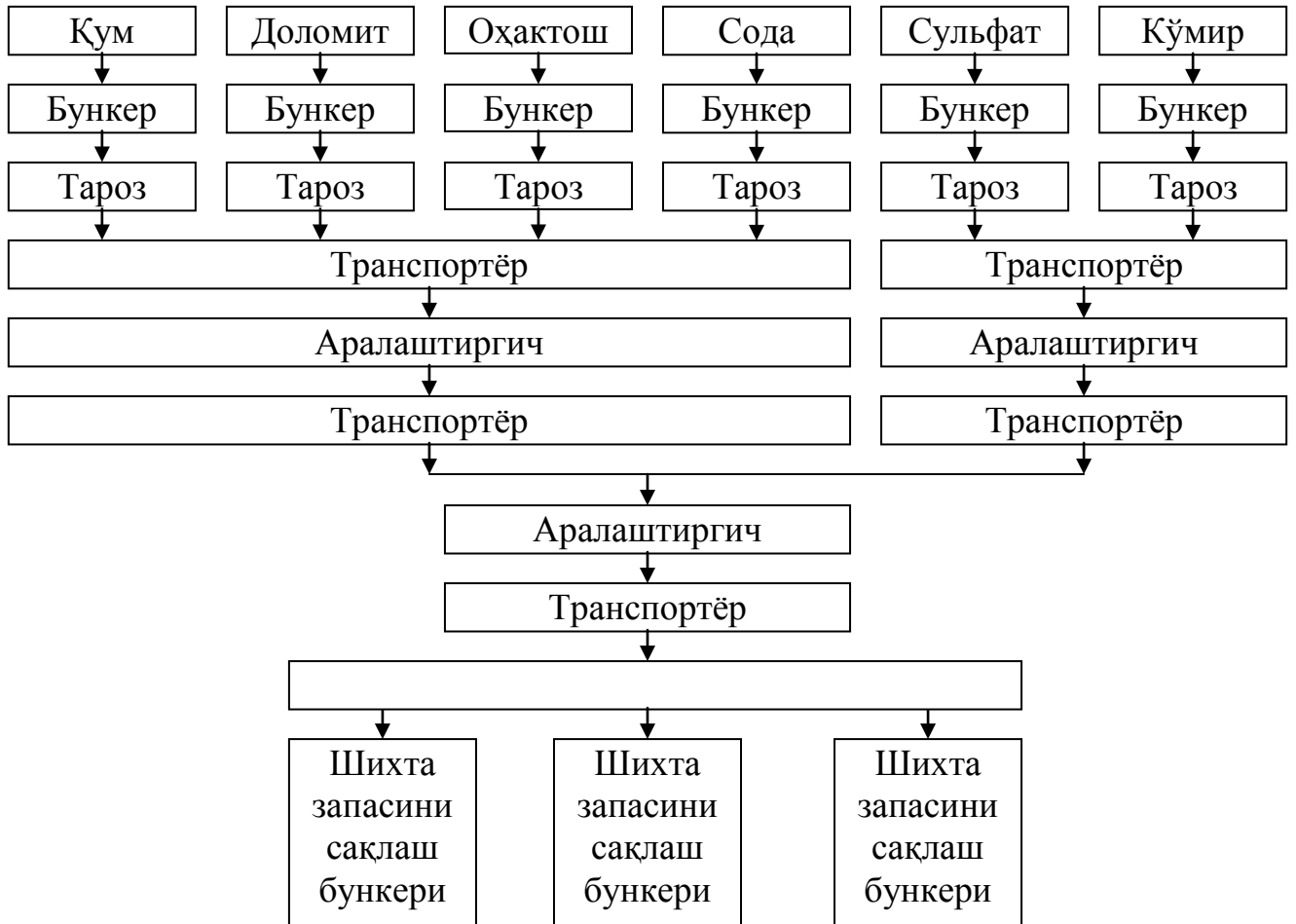
### **Shisha va shishakristall (sitall) buyumlar ishlab chiqarish texnologiyalarida xom-ashyo aralashmalarini tayyorlash**

Shisha mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda xom-ashyo aralashmasi - shixta tayyorlashga katta e‘tibor qaratilgan. Ma‘lumki, silikat shisha tarkibida asosiy oksid - qum tuproq hamda kalsiy, magniy va natriy oksidlari bor. Ular shixta tarkibiga toza kvarts qumi, ohaktosh, dolomit, kalsinatsiyalangan soda va sulfat shaklida kiritiladi. Qum boyitilgan va quritilgan, dolomit va ohaktosh donalangan va unlangan. Ular tayyor komponentlar bunkeriga tushishdan oldin klassifikatsiyalanadi. Dolomit va ohaktoshli dag‘al fraksiya yana maydalash jihoziga qaytariladi. Shu tariqa tayyorlangan yoki qayta ishlov berilgan xom ashyo komponentlari korxonaning tayyorlov sexidagi bir qator (ryad) qilib o‘rnatilgan bunkerlarga kelib tushadi.

Har bir bunker tagida joylashgan avtomatik og‘irlik dozator (taroz) lari kerakli miqdordagi komponentlar - qum, dolomit, ohaktosh va sodani o‘lchab ularni harakatlanib turgan lentali transportyorga uzatadi. Dozirovkalanagan to‘rt komponent aralashtirgichga kelib tushadi. Shixta gomogenizatsiyasini yaxshilash uchun aralashtirgichga oz miqdorda suv ham yuboriladi. Natriy sulfati va ko‘mir ham dozalangan boshqa transportyor yordamida ikkinchi aralashtirgichga uzatiladi. Tayyor bo‘lgan aralashma transportyor va elevator yordamida shixta saqlanuvchi bunkerlarga joylanadi va talab etilganiga qadar saqlanadi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Shisha shixtasini tayyorlash**



Shixta sifati korxonalarda qattiq nazorat ostiga olingan. Sutkasiga 2-3 marta shixtaning kimyoviy tarkibi tekshirildi va uning berilgan retsepturaga to‘g‘ri kelish-kelmasligi maxsus jurnalda qayd etiladi. Qum, soda va sulfat bo‘yicha farq 1% dan oshmasligi, bo‘r, dolomit va ohaktosh bo‘yicha esa 0,5% dan kam bo‘lishi talab qilinadi.

**Yirik donali qovushqoq massa tayyorlashning prinsipial texnologik tizimi**



**Xom ashyo tarkibini to‘g‘rilash va saqlash.**

Xom ashyoning kimyoviy tarkibi va namligini to‘g‘rilash silikat va elektron mahsulotlari ishlab chiqarishda muxim omillardan biridir. U ayniksa nafis keramika buyumlari massasini tayyorlashda katta rol o‘ynaydi. Xo‘jalik va texnika chinnisining plastik massasi shu masalani xal kilish uchun bir necha kundan tortib oylar davomida tegishli namlikda saklanadi va pishitiladi.

Sement sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishda ham bu jarayonga katta ahamiyat beriladi. Ayniksa tayyor aralashma - shlamni yetiltirish va saklash texnologiyaning muxim omillaridan biridir. Shlam shlam-basseyn nomli kurilmada kranli va boshqa aralashtirgichlar yordamida aralashtirib turiladi. Natijada shlamning og‘ir bo‘lakchalarining cho‘kishiga yo‘l ko‘yilmaydi. Shlamning kimyoviy tarkibi bir turli bo‘lishiga, uning bo‘lakchalari namligi ham bir xil bo‘lishiga erishiladi.

**Xom ashyoni aralashtirish mashinalari**

Xom ashyolarni bir-biri va suv aralashtirishdek muhim texnologik jarayon qanotli loy qorgich, shnekli loy qorgich, eritma qorgich, parrakli aralashtirgich, loy atalagich, beton qorgich, kupik beton qorgich, kranli aralashtirgich, pnevmoaralashtirgich, planetar aralashtirgich, sharli tegirmon kabi mashinalarda ro‘yobga chiqariladi.

Aralashtirish yoki qorish mashinalari quyidagicha turlanadi.

A. Vazifasiga ko‘ra:

1. Plastik va kukunsimon materiallarni aralashtirish va namlash mashinalari - qanotli va shnekli qorgichlar, beton qorgich va boshqalar;

2. Suyuq massalarni tayyorlash va aralashtirish mashinalari - kranli qorgich, propellerli aralashtirgich, g‘il chayqatgich va boshqalar.

B. Ishlash xarakteriga ko‘ra:

1. Davriy ishlaydigan qorgichlar;

2. Uzluksiz ishlaydigan qorgichlar.

B. Materiallarni aralashtirish usuliga ko‘ra:

1. Materiallar erkin aralashtiriladigan qorgichlar;

2. Materiallar majburan aralashtiriladigan qorgichlar.

**Tayanch so‘z va iboralar**

- Xom-ashyoni aralashtirish – xom-ashyolarni bir-biri va suv bilan aralashtirib, bir tarkib va namlikka ega bo‘lgan va havo puffakchalaridan holi bo‘lgan aralashma hosil qilish.

- Shlam - bog‘lovchi materiallar texnologiyasiga oid talab qilingan kimyoviy tarkibli, namligi 30-50% bo‘lgan bir jinsli xom-ashyo aralashmasi.

- Xom-ashyo uni - sement ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladigan, quruq usulda mayda to‘yilgan va yaxshilab aralashtirilgan ohaktosh va gilning quruq aralashmasi.

- Kuruq va yarim quruq kukunlar - keramika va olovbardosh buyumlar ishlab chiqarish

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

texnologiyalarida xom ashyo komponentlarini aralashtirish yo‘li bilan olingan bir tarkibli aralashmalar.

- Plastik massa - gil va gil bo‘lmagan xom-ashyoni maxsus qorgichlarda qorish yo‘li bilan olingan va namligi 18-25 % atrofida bo‘lgan bir tarkibli aralashma.

- Shliker - tarkibidagi suvning miqdori 40-65% bo‘lgan, gil va boshqa xom-ashyolar asosida olingan suspenziya.

- Shixta - shisha va sitallar texnologiyalarining eritish uchun tayyorlangan bir tarkib va namlikka ega bo‘lgan aralashmasi.

- Briket - shisha shixtalariga maxsus presslarda ishlov berish orqali olingan donador aralashma.

- Qorgich – xom-ashyolarni bir-biri va suv bilan aralashtirish uchun xizmat qiladigan moslama, agregat yoki mashina.

Saralash - xom-ashyo yoki aralashmalarni alohida-alohida sort, klass va fraksiyalarga ajratish jarayoni;

Mexanikaviy saralash - bunda material turli panjarali mashina va asboblar yordamida gumbirlab donalarining katta-kichikligiga ko‘ra ikki yoki bir qancha turlarga ajraladi;

Havoda saralash - bunda material donalari havo separatorlari, siklon, filtr va elektrofiltrlarda og‘irlik va aylanma kuchlari ta’sirida gorizontol yoki vertikal harakatdagi havo oqimidan ajralib fraksiyalanadi;

Magnitli saralash - material elektromagnit separatorlari bilan temir birikmalari hamda material qo‘shilmalaridan tozalanadi;

Gidravlik saralash - bunda materialning konusli, kamerali va gidromexanikaviy klassifikatorlarda suvli muhitda donalar o‘lchami yoki solishtirma og‘irligidagi farq sababli turli tezlikda cho‘kishi asosida fraksiyalarga bo‘linishi yotadi;

Ta‘minlash - xom ashyo, yonilg‘i, suv va shu kabilar bilan mashina va agregatlarni uzluksiz oziqlantirish jarayoni;

Ta‘minlagichlar - tarelka (disk)li, plastinka (lenta)li, barabanli va shnekli oziqlantirish mashinalari;

Dozalash - materiallarning ma’lum miqdori og‘irligi yoki hajmini o‘lchash jarayoni;

Dozalagichlar - texnologik liniya materiallarini ma’lum miqdorini o‘lchash hamda uzluksiz yoki porsiyali (siklli) uzatib turishini ta‘minlovchi jihozlar.

### **Nazorat uchun savollar.**

1. Xom ashyoni saralash jarayoni qanday kechadi?
2. Xom ashyolarni saralashning qanday usullari sizga ma’lum?
3. Xom ashyo silikat sanoatida qanday jihozlar yordamida saralanadi?

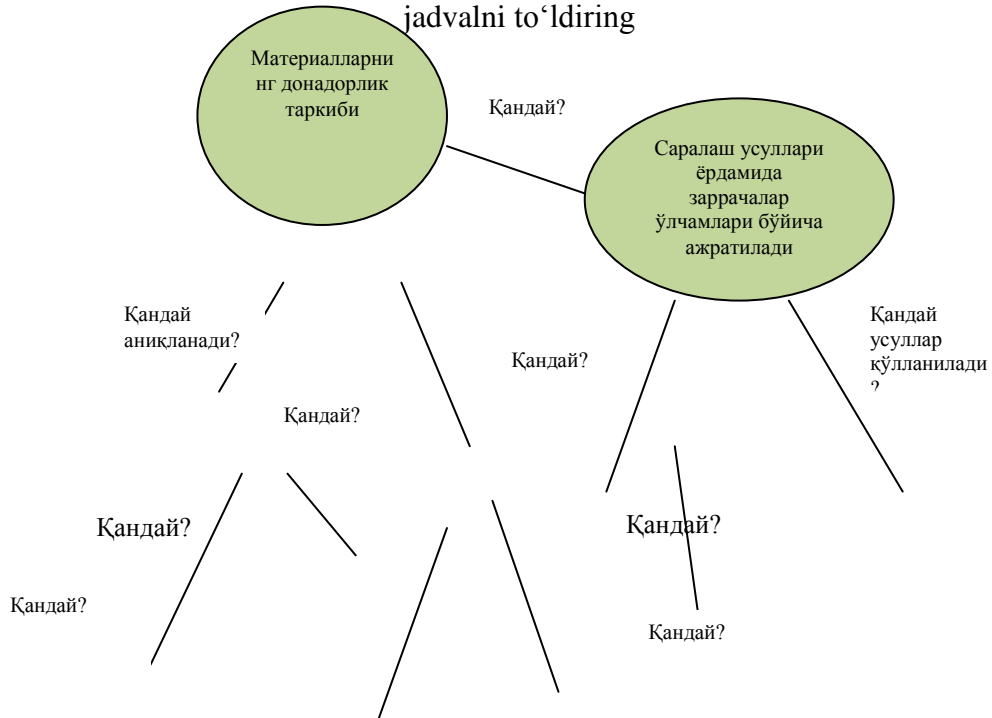


**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

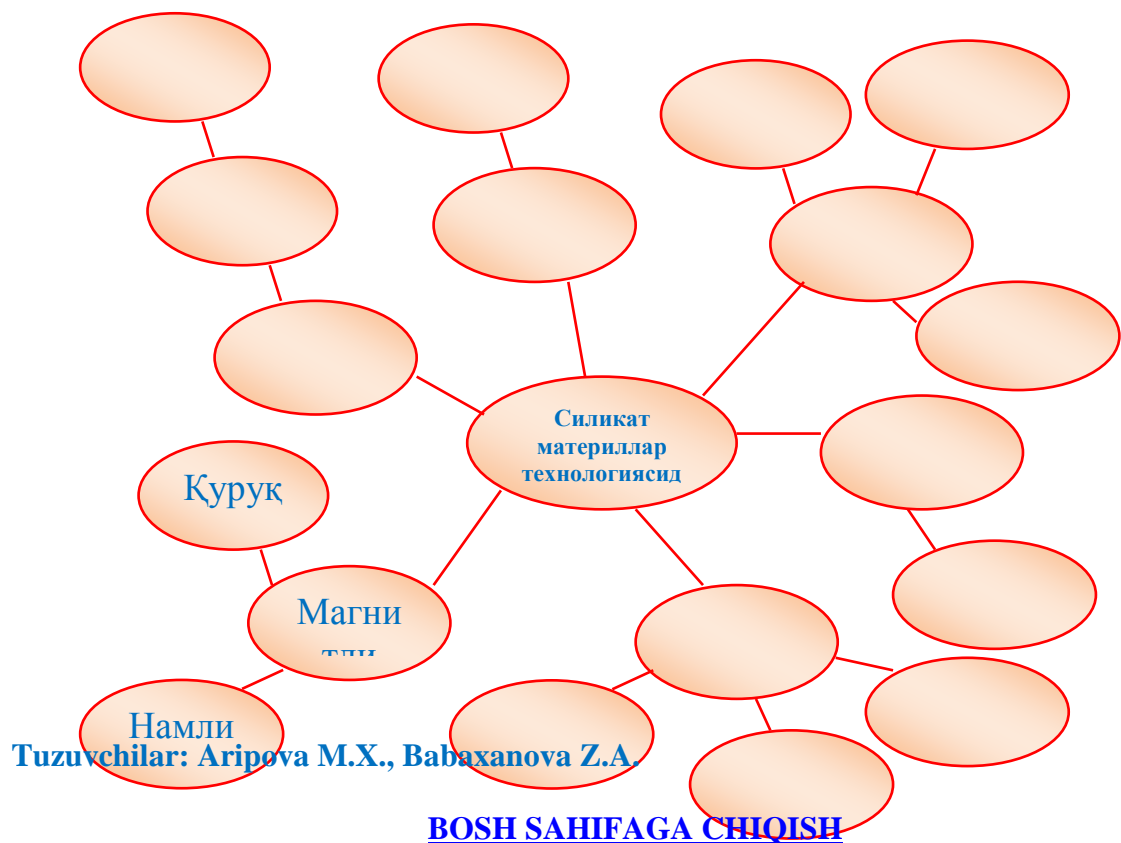
4. Quruq va yarim quruq kukunlari deb qanday aralashmalarga aytiladi?
5. Plastik massa xossalari, jumladan namligi ustida tushuncha bering Ta’minlash jarayoniga ta’rif bering.
6. Dozalagichlar qanday turlarga ajraladi?
7. Dozalash va ta’minlash jarayonlarini qanday sharoit va jihozlar yordamida birgalikda olib borish mumkin?

**Mavzuni mustaxkamlash uchun vazifalar.**

**1-Vazifa:** Materiallarning donadorlik tarkibi mavzusi bo‘yicha “Qanday?” metodi yordamida jadvalni to‘ldiring



2 vazifa. «Sarlash usullari» mavzusiga klaster diagrammasini tuzing.

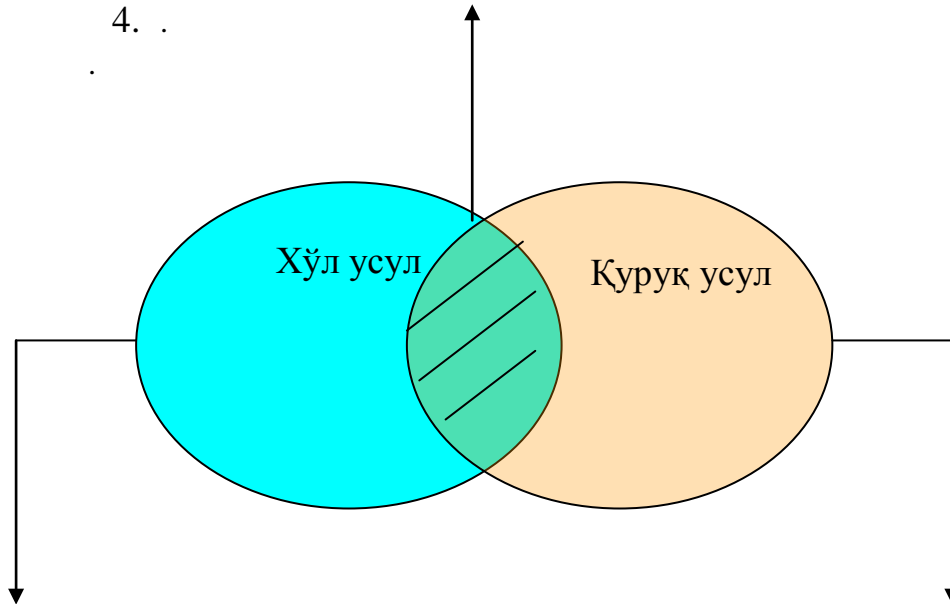


**Portlandsementning “xo‘l” va “quruq” usullari asosida ishlab chiqarish.**

Umumiy jixatlari

1. Jag‘li maydalagichlarda oxaktosh maydalanadi.
2. Valli maydalagichda gil maydalanadi.
- 3.
4. .

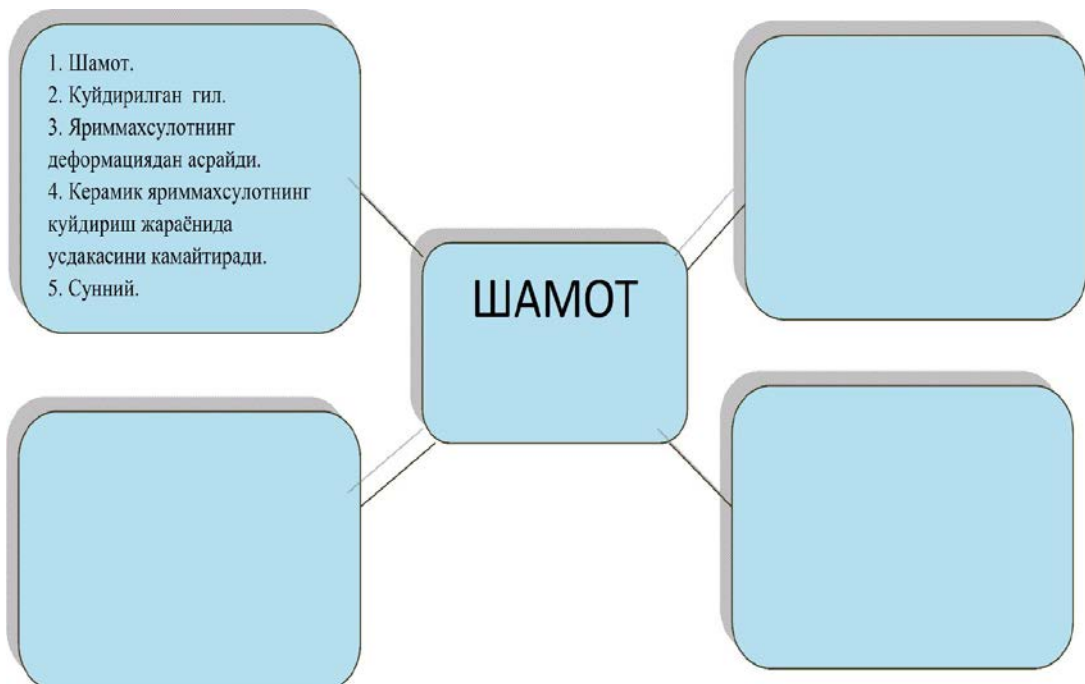
5. .



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

**3 vazifa. “Shamot” “Klinker” “Shixta so‘zlari sinkveyn tuzing.**



**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**Horijiy adabiyotlar**

8. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
9. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
10. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)

Internet saytlari

14. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

15. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)

16. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)

17. <http://www.texhology.ru>

18. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.

**Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. (2 soat)**

**Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo’llari.**

Reja:

- 1. Maxsus shixta tayyorlash usullari**
- 2. Kriokimyo usuli bilan kukun olishning texnologik sxemasi.**
- 3. Silikat materiallar ishlab chiqarishda nanomateriallar va nanotexnologiyalar.**

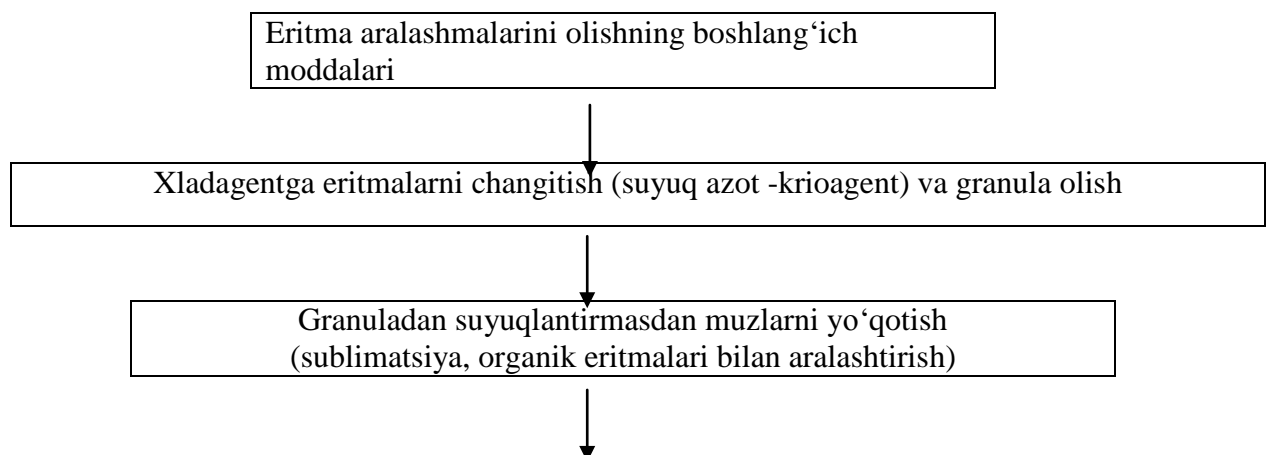
**1. Maxsus shixta tayyorlash usullari**

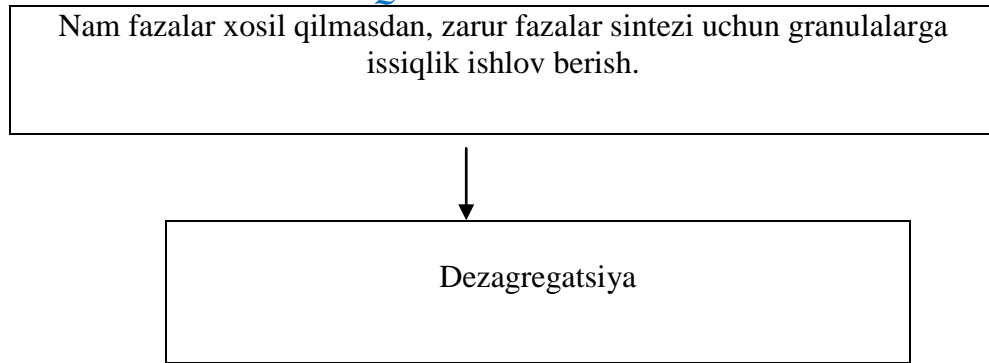
Kerakli komponentlarni birgalikda cho’kma tushirish usuli bilan shixta defekt strukturali yuqori dispersli kukunlar holatida tayyorlanadi. Buning uchun tayyorlangan yengil eruvchan tuzlarning eritmaları erimaydigan gidroksid, karbonat va oksalatlar holatida cho’kmaga tushiriladi. Cho’kma filtrlanadi, yuviladi, quritiladi va issiqlik ishlovidan o’tadi. Natijada juda mayda va gomogen kukun paydo bo’ladi.

Tuzli aralashmalarni termik parchalash usuli bo’yicha tuz aralashmalari avval yuqori haroratda eritilib parchalanadi. Bu holda aralashish molekula darajasida amalga oshadi. Natijada o’lchamlari 0,01-0,1 mkm li kukunlar paydo bo’ladi. Kukun yuzasi katta, defektlari ko’p va reaksiyon qobiliyati o’ta yuqori.

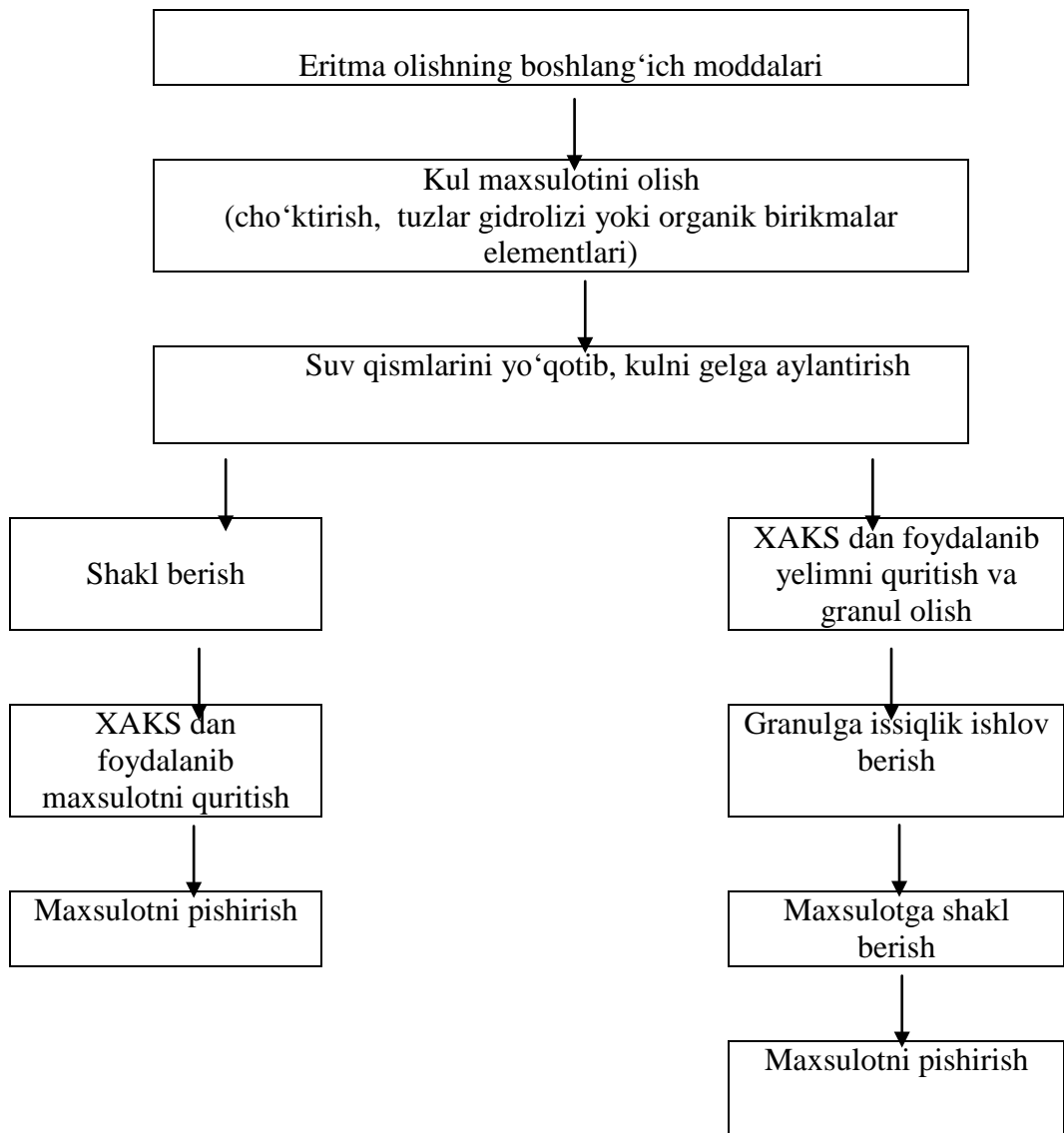
Kriokimyo usulida aralashma tayyorlash uchun tuzli aralashma eritmasi sovutish muhiti (geksan, toluol va boshqa) ga mayda zarrachalarga aylantirish orqali tushiriladi. Natijada qotirilgan mayda granulalar paydo bo’ladi. Granulalar tarkibidagi muz qavat past temperatura va bosimda suv parlarini sublimatsiya qilish orqali yo’qotiladi. Quritilgan granulalar kuydirilganda tuzlar parchalanib o’lchamlari 0,01-0,5 mkm li qoliqlashga tayyor nafis dispersli kukunlar hosil bo’ladi.

**2. Kriokimyo usuli bilan kukun olishning texnologik sxemasi.**

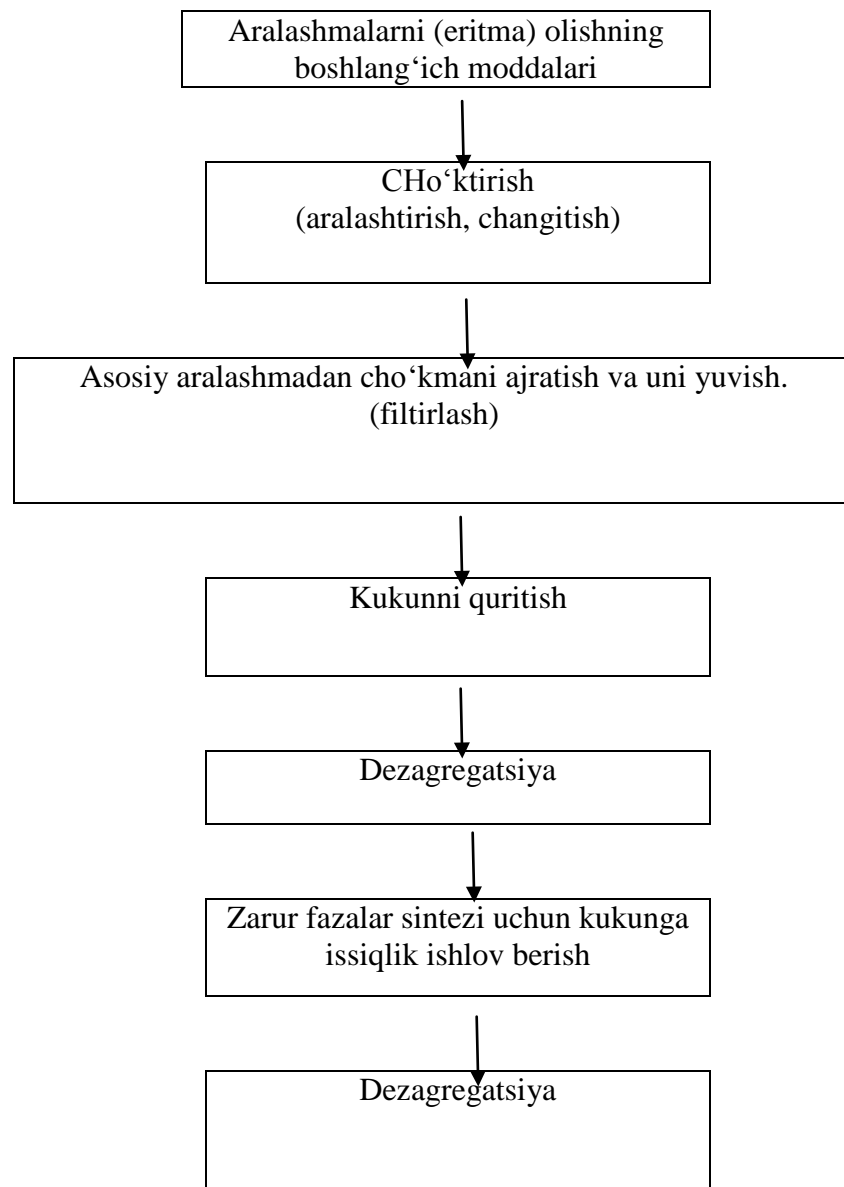




**Kul – yelim – texnologiyasidan foydalanib maxsulot olishning texnologik sxemasi.**



**CHo’ktirish usuli bilan keramik kukunni olish**



**3. Silikat materiallar ishlab chiqarishda nanomateriallar va nanotexnologiyalar.**

**Нанотехнологиялар** - бу йўналтирилган холда модданинг тузилиши, кимёвий таркиби, нанодиапазондаги заррачалар муносабатларини бошқариш асосида материал, ускуна ва тизимларни ўрганиш, лойihalаштириш ва ишлаб чиқаришга асосланган технологик усуллар мажмуисидир.

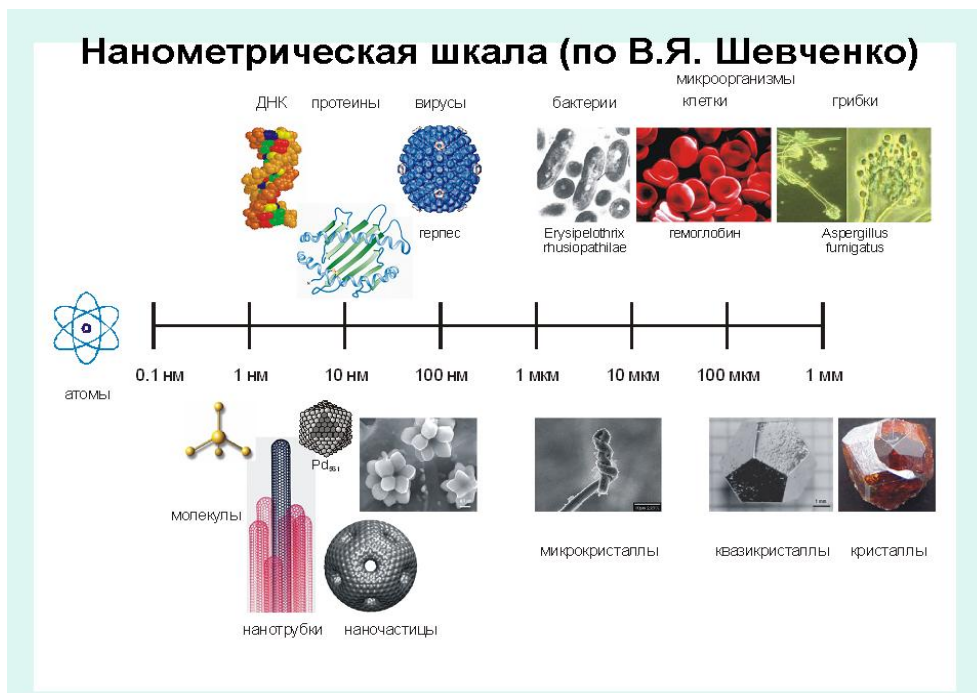
Нанотехнологияларнинг амалий қўлланилиши: атом, молекула ва нанозаррачаларни яратиш ва бошқариш учун ускуна ва унинг компонентларини ишлаб чиқаришдан иборатдир. Бунда ўрганилаётган объект 100 нмдан кичик ўлчамларда бўлиши зарур (бир ёки икки, уч йўналишлар бўйича), ёки катта ўлчамлардаги макрообъектлар (алохида атомларни бошқарилган холда яратилган атомар структурага эга бўлиши ёки ўз ичида нанообъектларни тутган бўлиши керак).

**Нанозаррачалар**

Нанозаррачалар деб бир ёки икки ёки уч йўналиш бўйича ўлчамлари 1 нмдан 100 нмгача бўлган заррачалар тушунилади. Моддаларнинг ўта кичик заррачаларини замонавий усуллар

ёрдамида ўрганиш шуни кўрсатдики, моддаларнинг хусусиятлари унинг заррачалариникидан кескин фарқ қилади. Масалан, баъзи материаллар нанозаррачалари жуда яхши каталитик ва адсорбцион хусусиятларга эга. Баъзилари эса ноёб оптик хусусиятларни намоён этади: органик материаллардан тайёрланган ўта юпқа плёнкалар қуёш батареялари ишлаб чиқаришда қўлланилмоқда. Бундан батареялар кичик квант эффективлиги эга бўлса ҳам, улар кремний ва камёб ер элементлари асосида олинган қуёш элементларидан арзонлиги ва механик эгилувчанлиги билан ажралиб туради.

Нанозаррачаларнинг асосий хусусияти – улар ўз-ўзидан йўналтирилган маълум бир тартибли структуралар ҳосил қилишга мойилдир. Бундай структуралар ўта тартибли жойлашган нанозаррачалардан иборат бўлиб, кўпинча ноёб хосса хусусиятларга эга бўлади. Расмда баъзи атом, органик ва ноорганик заррачаларнинг ўлчамлари келтирилган:



Расм 1. Нано- ва макро-заррачалар ўлчамлари ва турлари.

Нанозаррачалар 3 турга бўлинади:

**учта йўналиш бўйича 3D-объектлар, заррачалар** - яримўтказгичларнинг портлатиш, ёки плазма синтези (CVD), юпқа қатламдаги плёнкаларнинг қайтариш усуллари ёрдамида олинади;

**иккита йўналиш бўйича 2D-объектлар** – бу молекуляр ёки ион қатламлар олиш усуллари ёрдамида олинган плёнкалар (ион қатлам ҳосил қилиш усулида дисперс ёки

каттиқ холдаги моддани устки қатламида реагентлар эритмаларидан маълум ионлар қийин эрувчан модданинг наноқатламини ҳосил қилади “послойный (layer-by-layer) синтез наноматериалов”), кимёвий усулда газ холатдан плёнкага тушуриб чўктириш (осаждение);

**бир йўналиш бўйича 1D-объектлар** – “вискер”лар, молекуляр қатлам ҳосил қилиш усули ёрдамида, ҳамда цилиндрик микроғовакларга маълум моддаларни кириш ёрдамида синтез қилинади.

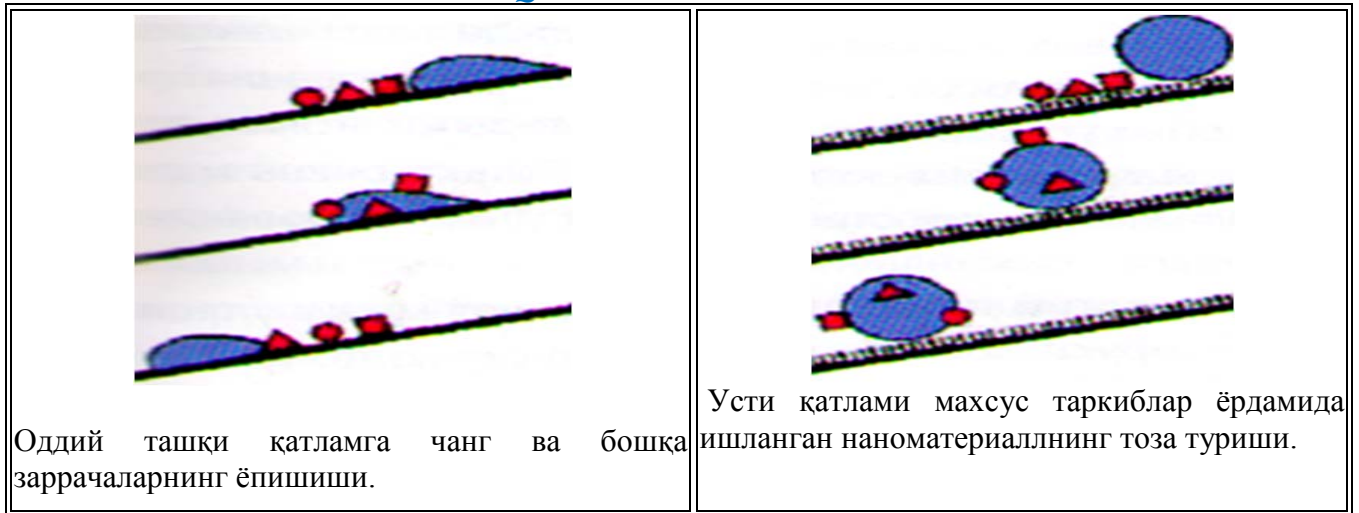
Бундан ташқари нанокомпозитлар ҳам мавжуд – бу моддалар маълум бир модданинг матричасига нанозаррачаларни ўтқазиб (чўктириш) ёрдамида ҳосил бўлади.

Нанозаррачаларни синтез қилиш мураккаб масала бўлиб, юқорида қайд этилган усуллардан ишлаб чиқаришда асосан CVD ([англ. Chemical vapor deposition](#)) ва ALD (Atomic layer deposition) усуллари кенг фойдаланилади (микрон плёнкалар олишда). Бошқа усуллар эса асосан илмий ишларни бажаришда қўлланиб келмоқда.

Нанозаррачаларнинг асосий физик ва кимёвий хоссалари макро- объектлар билан солиштирганда уларнинг ўлчамларига ўта боғлиқ бўлади. Шунинг учун охириги йилларда нанозаррачаларнинг ўлчамларини аниқлаш усуллари катта эътибор қаратилмоқда – нанозаррачаларнинг йўналишини аниқлаш усули; седиментацион таҳлил, ультратовуш усуллар, микрозонд таҳлили кундан кунга ривожланиб бормоқда.

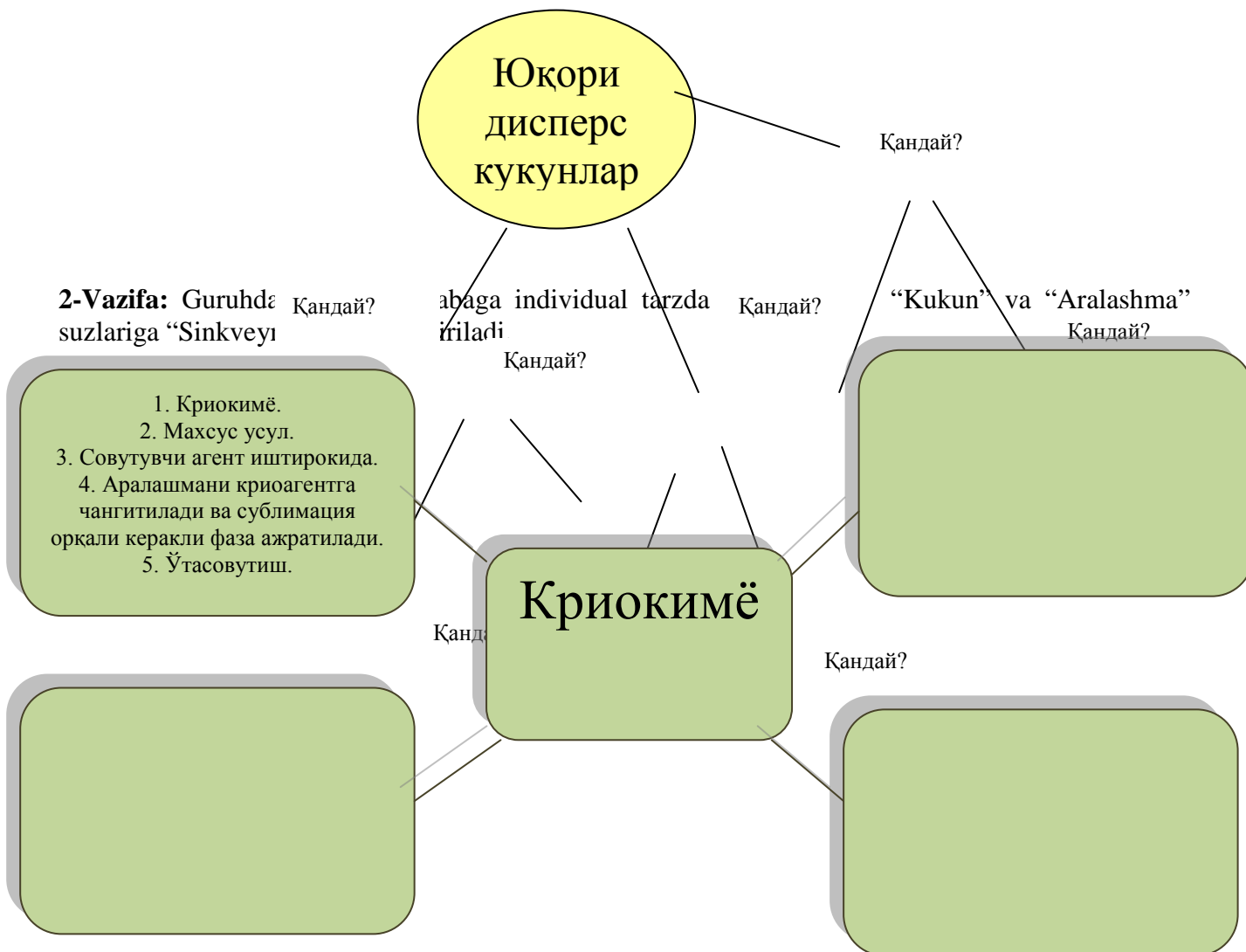
XXI асда иқтисодиёт ва фаннинг ривожланиши янги тенденцияларга олиб келди, турли соҳаларда "наноматериаллар" ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда. Шу борада қурилиш материаллари ҳам ишлаб чиқаришда янги технологиялар асосида янги, эксплуатацион хоссалари юқори бўлган боғловчи, керамика ва шиша материаллар яратилмоқда. "Нано" дегани  $10^{-9}$  м маънони билдиради, материаллардаги заррачалар ўлчамлари жуда майда бўлиб бу материалларга умуман бошқа уникал хоссаларни таъминлайди. Қурилиш материалларини усти қатламини махсус таркиблар ёрдамида ишланса уларнинг ишқаланишга ва ёпишишга мойиллиги кескин камаяди. Бу ходисани қўйидаги схемада кўришимиз мумкин:



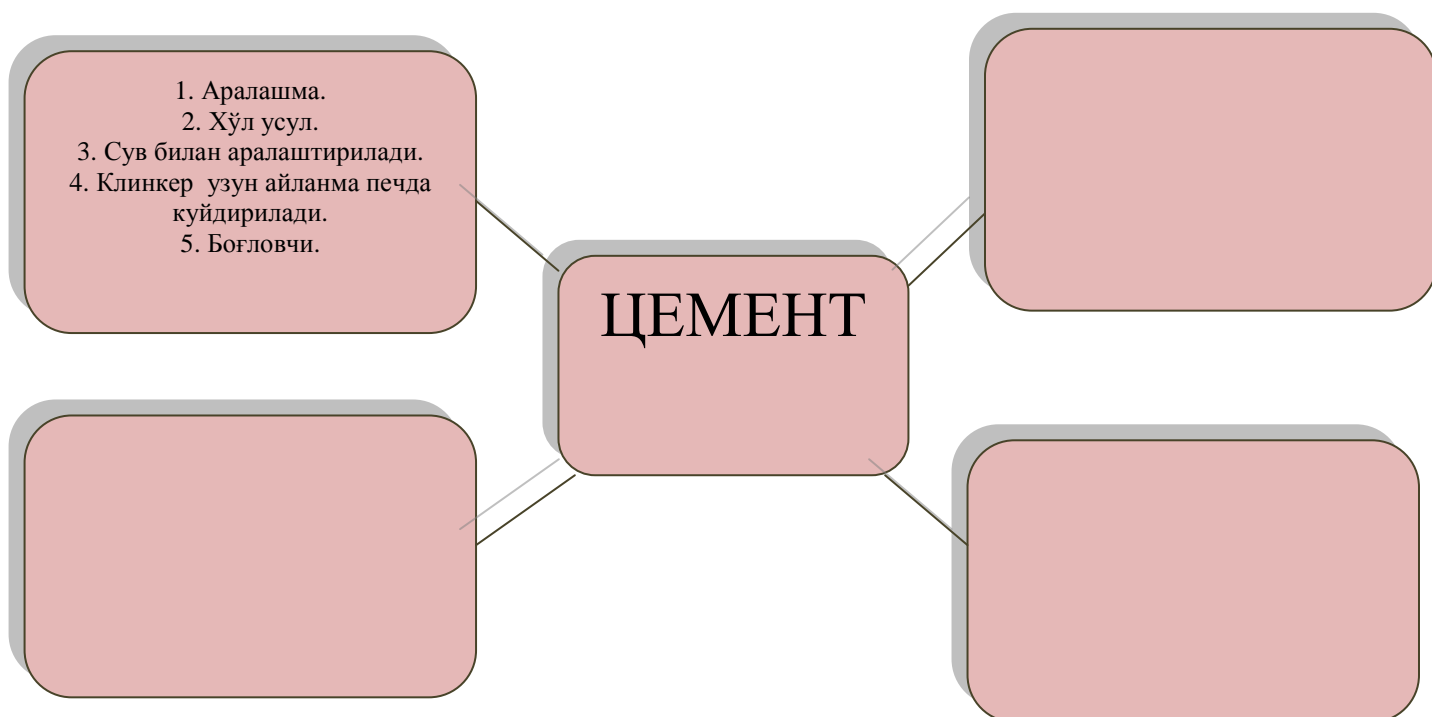


**5 mavzuni mastaxkamlash uchun pedagogik texnologiyalarni qo‘llash.**

**1-Vazifa:** Yuqori dispers kukunlar mavzusi bo‘yicha “Qanday?” metodi yordamida jadvalni to‘ldiring



Guruhdagi har bir talabaga individual tarzda “Shamot”, “Suspenziya” va “Shliker” suzlariga “Sinkveyn” tuzish topshiriladi.



### Adabiyotlar ro‘yxati

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Im ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

### Horijiy adabiyotlar

8. Moore G.E. // Electronics. 1965. V.38. №8. P.114-117.
9. Feynman R.P. // Engineering and Science (California Institute of Technology). 1960. V.23. P.22 (перепечатана в: Journal of Microelectromechanical Systems. 1992. V.1. P.60; см. также <http://www.its.caltech.edu/~feynman/plenty.html>).
10. Crommie M.F., Lutz C.P., Eigler D.M. // Nature. 1993. V.363. P.524-527 (<http://www.almaden.ibm.com/vis/stm/corral.html#stm16>).

11. Saranin A.A., Zotov A.V., Kotlyar V.G. et al. // Applied Surface Science. 2005. V.243. P.199-203.
12. Kotlyar V.G., Zotov A.V., Saranin A.A. et al. // Physical Review B. 2002. V.66. P.165401(1-4).
13. Singh A.K., Kumar V., Briere T.M., Kawazoe Y. // Nano Letters. 2002. V.2. P.1243-1248.
14. Siegbert Sprung "Cement" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)  
Internet saytlari
15. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
16. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
17. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
18. <http://www.texhology.ru>
19. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Ximicheskaya entsiklopediya.

#### **6-MA’RUZA.**

##### **Shixta tayyorlash. (2 soat)**

**Shixta tayyorlash nazariyasi. Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**

##### **Reja:**

- 1. Shixta tayyorlash. Shixta oldiga qo‘yiladigan talablar.**
- 2. Materiallarni tortish.**
- 3. Buyumlar uchun shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**
- 4. Shixta sifatini nazorat qilish.**

##### ***Tayanch so‘z va iboralar:***

Shixta, omihta, quritgich, elash, dolomit, ohak, nafis maydalash, dag‘al maydalash, elak, titratgich, omihta bo‘limi, bunker, elevator, kyubel, yugurdaklar, burat elagi, briket.

##### **1. Shixta tayyorlash. Shixta oldiga qo‘yiladigan talablar.**

Shisha pishirishda ishlatiladigan barcha xom ashyo materiallari, qum, bo‘r, dolomit, ohaktosh, kaolin, sulfat quritiladi. Namsimon materiallarni ishlatganda omixtaning bir xilligi buzilib, shisha pishirish jarayonini qiyinlashtiradi.

Bundan tashqari, nam qum dumaloqchalar hosil qilib, qishda yaxlab qoladi va elashni qiyinlashtiradi. Ohaktosh va sulfat guruhidagi materiallar nam holatda yomon maydalanadi, dumaloq-dumaloq bo‘lib qoladi.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Ko‘pincha materiallarni quritish jarayoni quritish barabanlarida amalga oshiriladi. Qum 700-800°S da quritiladi; bo‘r, ohaktosh, dolomit termik dissotsiatsiyaga uchramasligi uchun 400°S haroratda quritiladi. Sulfat namligi 18% ga yetganda quritiladi. Mirabalitning o‘z kristallizatsion suvida 32,4°Sda erigani uchun namligi 20% dan yuqori bo‘lgan sulfat quritilganda sezilarli qiyinchiliklar bo‘ladi. Sulfat bir necha usullar bilan quritiladi. Yuqori haroratli usul bo‘yicha /650-700°S/ - quritish barabanlari, past temperaturali usul bo‘yicha – tunelli quritkich ishlatiladi. Shuningdek, qurituvchi sifatida soda (8-10%) qo‘shib ham quritiladi. Soda gigroskopik namlikni bog‘lab oladi va buning natijasida sulfat sochiluvchan bo‘lib qolib, uni maydalash, elash oson bo‘lib qoladi.

Kvars qumi ba’zi hollarda kuydiriladi. Bunda organik qo‘shimchalar yonib ketib, qumlar to‘r hosil qilib darzlarni yopadi, bu esa shisha pishirish tezligini oshiradi.

Xom ashyo materiallari va omixta tayyorlashda qo‘yidagi texnologik jarayonlar bajariladi (1-Animatsiya roliki).

### **1- Animatsion rolik. Xom ashyoga ishlov berish jarayonlari.**

#### **2. Tortish va aralashtirish.**

#### **2. Materiallarni tortish.**

Bu dolzarb jarayon bo‘lib uni har bir bunker tagida joylashgan avtomat tarozilar yordamida amalga oshirish yaxshi natija beradi.



**12-Rasm. Kichik gabbaritli bir komponentli dozirovka kompleksi  
(avtomat taroz).**

### **3. Buyumlar uchun shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA***

Omixtaning bir jinsliligini oshirish va uning changlanishini kamaytirish uchun namlash qoniqarli ta’sir ko’rsatadi. Omixtani namlash uchun qumni qo’shimcha namlash tavsiya etiladi, keyin boshqa xom-ashyo materiallari qo’shib komponentlar aralashtiriladi. Sodali omixtaning optimal namligi 5%, sulfatli omixta uchun 7% hisoblanadi. Shuni ta’kidlash kerakki, qum qancha mayda bo’lsa, uni namlash uchun shuncha ko’p suv kerak bo’ladi.

Omixta tayyorlashda aralashtirish dolzarb jarayonlardan biri hisoblanadi. Sulfatni ko’mir bilan yaxshi aralashgan bir jinsli aralashma hosil qilish katta ahamiyatga egadir. Yugurdaklar materialni nafaqat aralashtiradi, balki, ishqalaydi. Shuning uchun yugurdaklardan foydalanganda yaxshi natija olish mumkin. Sulfatni ko’mir bilan aralashtirish uchun ko’pincha betonli aralashtirgichlar ishlatiladi.



**13- Rasm. Ikki komponentli shnekli universal dozirovka kompleksi KDU-SH (avtomat tarozi va shnekli aralashtirgich).**

Aralashtirishda komponentlarning murakkab harakati hisobiga taqsimchasimon aralashtirgichlarda aralashtirish natijasida omixtaning barcha komponentlari sifatli, yaxshi aralashadi. Aralashtirgichning aralashtirish tezligi va aralashtirish vaqti omixtaning bir jinsliligiga katta ta’sir ko’rsatadi. Taqsimchasimon aralashtirgichlarda aralashtirish vaqti 1-1,5 minutni tashkil etadi.

**Elash.** Hamma xom-ashyo materiallari elanadi. Omixta tayyorlash uchun ishlatiladigan hamma xom-ashyo materiallarning o’lchami aniq qiymatda bo’lishi kerak. Qum, dolomit, ohaktosh, dala shpati, pegmatit odatda 81 tesh/sm<sup>2</sup>li elakda elanadi, bunda diametri 0,68 mm o’lchamli xom ashyo zarrachalari olinadi. Soda, sulfat, qo’ng’ir ko’mir yoki toshko’mir 64 tesh/sm<sup>2</sup>li elak orqali elanib, zarrachalar diametri 0,75 mm bo’lib qoladi. Kaolin 121-144 tesh/sm<sup>2</sup>li elakda elanadi.

Xom-ashyo materilallarini elash uchun elak-titratgichlar /sitotryasuchki/, elak-vibratorlar, elak-buratlar ishlatiladi.

Soda va sulfatni elash uchun ko‘pincha elak-buratlar ishlatiladi. Ularning unumdorligi uncha yuqori bo‘lmasada, elash davomida chang chiqadi.

Zamonaviy shisha zavodlarida xom ashyo materiallarini tayyorlash quyidagi sxemaga ko‘ra amalga oshiriladi.

Xom-ashyo materilallari tayyor bo‘lgach, omixta tayyorlanadi.

**Omixtaning briket qilish.** Omixtaning bir jinsliligini saqlab qolish, changlanishini kamaytirish, maqsadida omixtani briket qilinadi. Omixta briket qilinishi natijasida sanitar ish sharoitlari yaxshilanib, pech kamroq buzilib, ishlash davomiyligi pishirish tezligi oshadi.

Transportirovkada omixtaning to‘kilishini maksimal darajada kamaytirish uchun omixta yo‘lining uzunligini qisqartirish, ko‘tarish, tushirish, titratishlarning oldini olish kerak. Omixtani juda katta bunkerda saqlash yaramaydi. Bunker omixtaga qancha yaxshi to‘lsa omixtani bunkerdan olishda uning tepadan tushishi kamayib, uning maydalanib ketishi, sochilishining oldi olinadi.

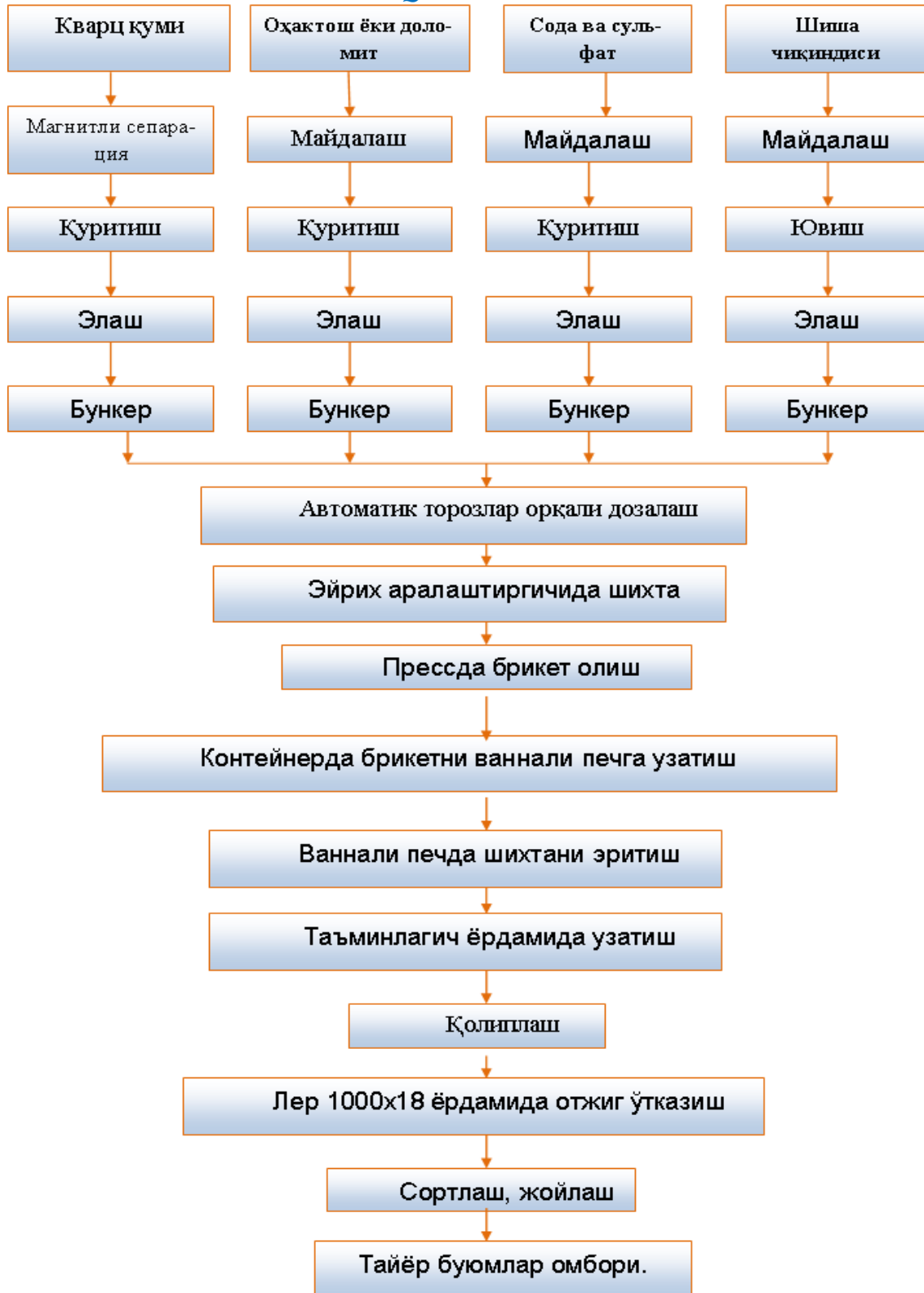
Quyida shixta tayyorlashning texnologik tizimi keltirilgan (15-rasm).



**14- rasm. Lentali konveyer KLS.**

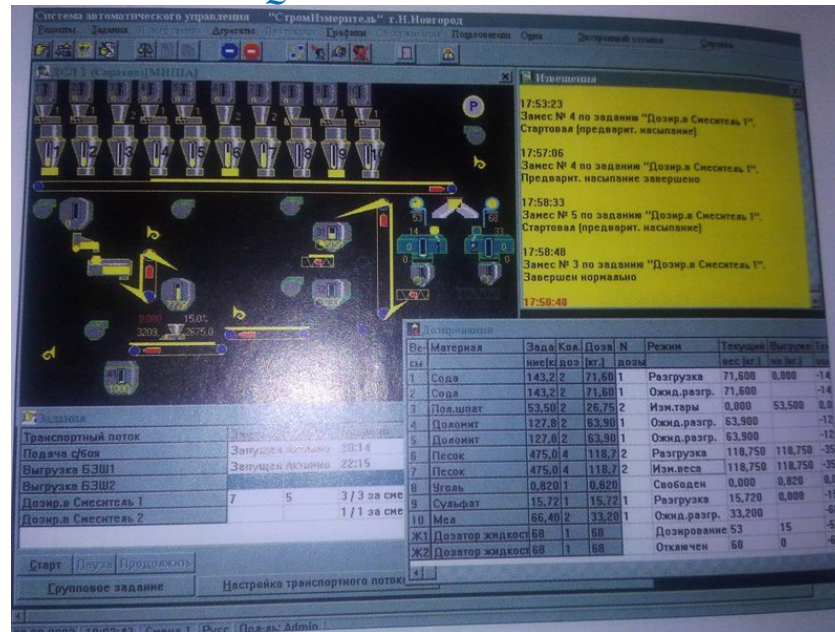
#### **4. Shixta sifatini nazorat qilish.**

Xom-ashelarni tarozlarda tortish va omixta tayearlash shisha va shishakristall materiallarni tayearlashda katta yetiborga yega. Kanchalik tugri va vaktida kerakli xom



**15-rasm. Shixta tayyorlashning texnologik tizimi.**

ashelarni omixtaga kushish olingan maxsulotning baland sifatlil bulishiga olib keladi. Xozirgi zamonda shisha korxonalarida bu jarayenlar avtomatlashtirilgan. 3- rasmда omixtani tortish va aralashtirish tizimlarini boshkarish mnemosxemasi keltirilgan



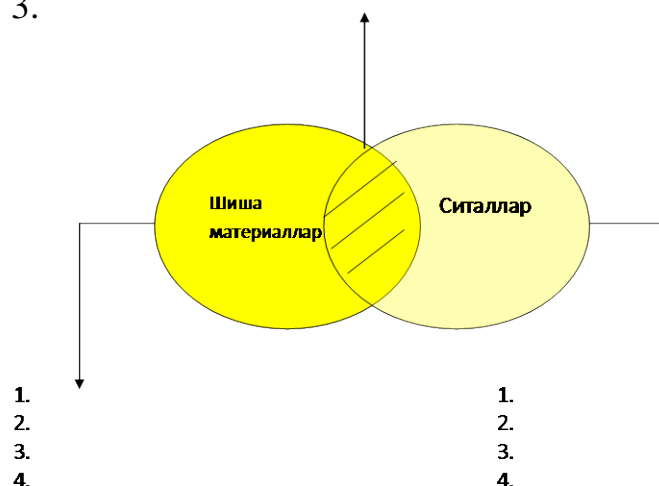
**16- Rasm. Shisha shixtasini tortish va aralashtirish tizimlarini boshkarish mnemosxemasi.**

6 mavzuni mastaxkamlash uchun pedagogik texnologiyalarni qo‘llash.

1 vazifa. “Shisha materiallar” va “Sitallar” tushunchalarini “Venna diagrammasi” yordamida solishtiring.

Umumiy jixatlari

1. Shixta tayyorlanadi..
2. Shisha shixtasini yuqori xaroratda pishiriladi.
- 3.



***Tayanch so‘z va iboralar***

Shixta, omihta, quritgich, elash, dolomit, ohak, nafis maydalash, dag‘al maydalash, elak, titratgich, omihta bo‘limi, bunker, elevator, kyubel, yugurdaklar, burat elagi, briket.

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**160 bet**



**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUUA  
Mavzu bo’yicha nazorat savollari**

- 1 Xom ashyoga nima uchun ishlov beriladi?
- 2 Maydalash qanday turlarga bo‘linadi?
- 3 Kvars va dolomit xom ashyosiga qanday ishlov beriladi?
- 4 Dala shpatiga qanday ishlov beriladi?.
5. Quritish jarayoni qanday amalga oshiridadi?.
6. Shixta (omihta) qanday aralashtiriladi?
7. Omihta nima maqsadda briketlanadi?
8. Shixta tayyorlash bo‘limining texnologik tizimini tushuntirib bering.

**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**BUYUMLARNI SHAKLLASH NAZARIYASI. MATERIALLARNI ISSIQ  
PRESSLASH VA UNING MURAKKAB SHAKLLI BUYUMLAR OLISHDAGI ROLI.  
TEXNOLOGIK BOG’LOVCHILARNING TURLARI. BUYUMLARNI PRESSLASH.  
KUKUNSIMON MASSADAN PRESSLAB BUYUM OLISH JARAYONI. (2 SOAT)**

**Reja:**

**I QISM.**

**1. Shakl tushunchasi. Buyumlarni shakllash usullari. qovushqoq usulda shakllash nazariyasi.**

**2. Xom-ashyoni qovushqoqligi va ularning buyumlarini shakllashdagi roli.**

**3. Shvedov Bingem formulasi.**

**II QISM.**

**4. Buyumlarni presslash.**

**5. Kukunsimon massadan presslab buyum olish jarayoni.**

**6. Presslanadigan massaning namligi va uning kerakli bosimga ta’siri.**

**7. Bir, ikki va ko’p bosqichli presslash.**

**8. Kukunli texnologiya orqali material olishda presslashning roli.**

**9. Materiallarni issiq presslash va uning murakkab shaklli, yuqori zichlikka ega bo’lgan buyumlar olishdagi roli.**

**Tayanch so’z va iboralar:**

Qoliplash jarayoni - muhim texnologik jarayon bo’lib, ma’lum xossa, o’lcham va shaklga ega bo’lgan yarimfabrikat olish jarayoni.

Qoliplash variantlari - issiqlik ishloviga qadar shakllash orqali yarimfabrikat yoki xom buyumni olish, issiqlik ishlovidan keyin harorat yuqori bo’lgan eritmadan qoliplash va kukun, shlam yoki shlikerlarni don (granula) holatida qoliplash.

Bog’lovchi materiallar texnologiyasida qoliplash - betonli va asbotsementli buyumlar tayyorlash texnologiyalariga qarashli muhim shakllash jarayoni.

Amaliy keramikada qoliplash - quruq va yarimquruq poroshogi, plastik usul massasi, shliker yoki eritmani maxsus asbob va mashinalar yordamida kerakli shaklga kirgizish jarayoni.

Shisha va sitallar texnologiyalarida qoliplash - qo’l va mashinalar yordamida tortib cho’zish, quyish, prokatlash, presslash, puflash va boshqa usullarda bajariladigan muhim jarayon.

Don holatida qoliplash - kukun, shlam yoki shlikerlarni tegishli mashina va apparatlarda dona-dona qilib shakllash jaryoni.

Keramikada qoliplash - quruq va yarim quruq kukuni, plastik massa yoki shlikerni maxsus asbob va mashinalar yordamida kerakli shaklga kirg’izish jarayoni;

Keramika buyumlarini qoliplash agregatlari - lentali vakuum press, tirsak dastali, friksion, rotatsion, gidravlik, shtampovka va boshqa asbob-uskunalar;

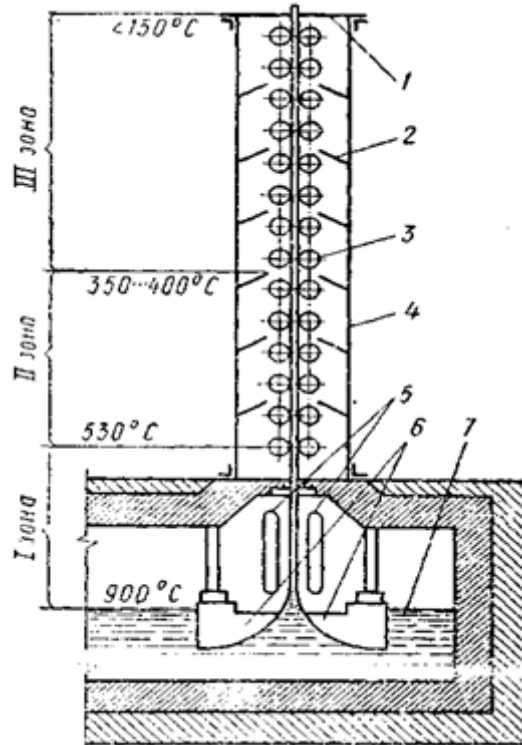
Shisha mahsulotlarini qoliplash usullari - tortib cho’zish, quyish, prokatlash, presslash, puflash, granulalash va boshqalar;

Tortib cho’zish usuli agregatlari - deraza oynasini vertikal va gorizontol yo’nalishlarda cho’zadigan *maxsus mashinalar*;

Qoliplash va termik operatsiyalar navbati - keramikada "qoliplash kuydirish", shishasizlikda "eritish qoliplash".

## **I QISM.**

**1. Shakl tushunchasi. Buyumlarni shakllash usullari. qovushqoq usulda shakllash nazariyasi.**



**Qoliplash jarayoni mohiyati**

Qoliplash - muhim texnologik o'zgartirish (qaytadan yasash, qaytadan ishlash) bo'lib, maqsadi ma'lum talablar, o'lcham va shaklga ega bo'lgan yarimfabrikat yoki buyumni olishdan iborat.

### **Buyumlarni shakllash usullari.**

Silikat va qiyin eruvchi nometall buyum va materiallar ishlab chiqarishda shakllash (qoliplash)ning asosan 3-ta varianti bor:

Variant 1 - **yarimfabrikat yoki xom buyumni issiqlik ishloviga qadar qoliplash yoki shakl berish. Bu keramika va olovbardosh buyumlar** ishlab chiqarish texnologiyalariga xos bo'lib, unda xom buyumning tabiati kelgusi ishlov berish (quritish, kuydirish, issiq namli ishlov) parametrlari va olinadigan tayyor buyumning fizik-texnikaviy xossalari (solishtirma og'irlik, issiqlikdan kengayish koeffitsiyenti, mexanik mustahkamlik, kimyoviy turg'unlik, tanada defekt bo'lishi va bo'lmasligi, tanada kovak va g'ovaklarning bo'lishi va bo'lmasligi, zarrachalarning hajm bo'yicha bir xil tarqalganligi va boshqa) ni ta'minlash imkonini beradi.

Bu variant bog'lovchi materiallar asosida buyumlar olish (asbotsement quvuri va shiferi, temirbeton plitkalari, kislotaga chidamli buyum, silikat g'ishti va boshqa) ga ham taaluqli.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Qoliplashning 1 varianti amalga oshirilayotgan chog‘da xom buyum tanasi solishtirma og‘irligining barcha bo‘linmalarda bir xil bo‘lishi va strukturaning defektsizligiga erishish muhim omil hisoblanadi. Qiyosiy solishtirma og‘irlikdagi farqlar 0,015 dan oshmasligi darkor. Farqning oshib ketishi esa keramika buyumida issiqlik ishlovi va bog‘lovchi asosida olingan buyumda esa issiq namli ishlov vaqtlarida kirishib ketishlikning bir xilda bo‘lmasligi, deformatsiya va darz ketish kabi salbiy oqibatlarining ro‘y berishiga olib keladi. Yarimfabrikat xossalari yana ularni quritish vagonetkalari va proparka kameralariga joylashda (bir-birini ezib yubormaslik, termik ishlov agentining erkin harakatiga to‘sqinlik qilmaslik va hokazo) xam muhim rol o‘ynaydi.

**Variant 2 - issiqlik ishlovidan keyin harorati yuqori bo‘lgan eritmadan buyumlarni qoliplash.** Bu variant **shisha va sitall texnologiyalari** bo‘yicha olinadigan buyumlarga xos bo‘lib, unda shisha massasiga tegishli yoki kerak bo‘lgan shakl ato etiladi va buyumning talab darajasidagi fizik-mexanik xossalari (qattiqlik, mexanik mustahkamlik, issiqlikdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti, nur sindirish koeffitsiyenti, optik bir xilligi va boshqalar) ta‘minlanadi.

Qoliplangan shisha yoki sitall buyumining mustahkamlikka oid xarakteristikalari tayyor buyum sifatini belgilashdan tashqari yarimfabrikatni transportirovka qilish, qo‘shimcha termik (otjig) va boshqa ishlovlar berish va saqlash vaqtida ichki kuchlanishlarning ortib ketishi sababli defektlar paydo bo‘lishiga olib kelishi ham mumkin.

**Variant 3 - kukun (poroshok), shlam yoki shlikerlarni don (granula) holatida qoliplash.** Asosan, bu variant **yarimfabrikat oldi etapi** hisoblanadi.

Masalan, shisha shixtasi vanna pechiga yuborishdan oldin granula (shixtani ishlab chiqarish jarayonida dona-dona shaklida tayyorlash) va briket (g‘ishtga o‘xshatib, iskanjalab tayyorlangan har xil kattalikdagi jismlar) holatiga keltiriladi. Bu bilan shisha pishirish agregatining unumdorligi 25% ga ortadi, energiya sarfi 20% ga qisqaradi, shixtaning pechdan tashqariga uchib chiqib ketishiga chek qo‘yiladi, transportirovka qilish va dozirovka sharoitlari yaxshilanadi, changsimon shixta tovar shakliga o‘tadi, sexda chang paydo bo‘lish oldi olinadi. Bir so‘z bilan aytganda ekologik muhit va iqtisodiy ko‘rsatgichlar keskin yaxshilanadi. Boshqa bir holatlarda erigan holdagi oyna, shlak, metall va shu kabilarning sovish protsessida mayda donalarga aylanishi, dona-dona bo‘lishi ta‘minlanadi.

Sement shlamlarini aylanma pechlarining tayyorlash bo‘limida granulalash kuydirish jarayoni tizimiga keskin ijobiy o‘zgarishlar kiritadi, sement unini granulyatsiya qilish va pechga uzatish esa klinker fazalarining to‘la paydo bo‘lishi va natijada sement sifatining yaxshilanishiga sababli bo‘ladi.

Keramika sanoatida esa shliker tayyorlash va uni purkagichli quritgichda granulalashgan kukunga aylantirish yuqori sifatli buyum (tashqi va ichki pardozlash plitkalari)lar olishga imkon tug‘diradi. Shlikerdan olingan granulali kukunlar o‘lchamlarining bir xilligi, shaklining sharsimon bo‘lishi bilan boshqa quruq usul kukunlaridan ajralib turadi. Natijada granulalarni uzatish, qoliplarga joylash va presslash sharoitlari yaxshilanadi.

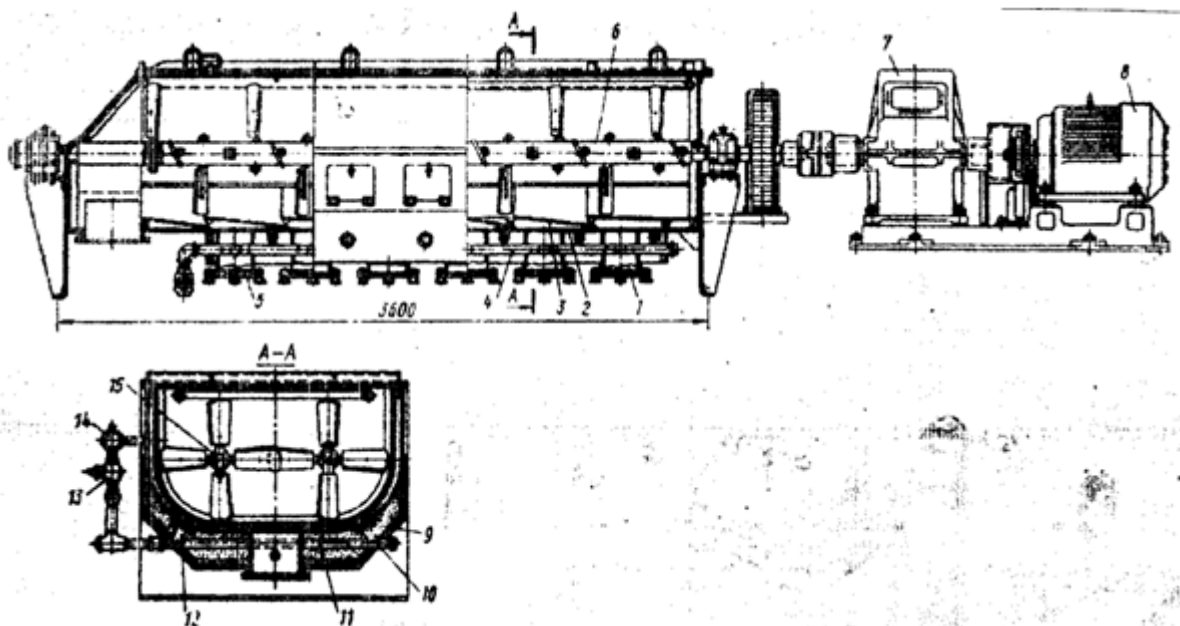
## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Sement (portlandsement va boshqa) sanoatida birinchi qaralganda qoliplash jarayoni yo‘qdek tuyiladi. Esga o‘laylik: qoliplash parametrlari talab darajasi (quruvchilar buyurtmasi)dan kelib chiqadi. Quruvchilar uchun esa sementni kukun holatida olish muhim. Shuning uchun korxonada texnologlari klinkerni quruvchilarga jo‘natmay, unga tegishli qo‘shilmalar - gidravlik va qotish regulyatori kiritish yo‘li bilan sharli va boshqa unlash agregatlarida un (kukun) holatiga keltirishadi.

### **3. Qovushqoq usulda shakllash nazariyasi.**

**Qayishqoq holatda shakl berishda ishlatiladigan tuproqli massa-larni bug‘ bilan aralashtirib ishlaydigan parrakli aralashtirgich.** Sanoatda tuproqli massalarni bug‘ bilan namlash usuli keng qo‘llanilmoqda (2-rasm). Tuproqli massalar bug‘ bilan namlanganida bir tekisda namlanadi va uning shakl berish xossalari yaxshilanadi. Bunday xolatda ishlab chiqarish nuqsonlari kamayadi, shakl beruvchi presslarning unumdorligi 10-12% oshadi, shakl berish uchun sarf bo‘ladigan elektr energiyasi 20% gacha qisqaradi, xom g‘ishtni quritish vaqti o‘rtacha 40-50% ga kamayadi, xom g‘ishtning sifati oshadi, tayyor mahsulotning navi va markasi ortadi. Bu usulda asosan tuproq past bo‘simli to‘yingan bug‘ bilan namlanadi. Bunda bug‘ kondensatsiyaga uchrab, tuproq-ni namlaydi va isitadi.

Bug‘ asosiy (2) va maxsus o‘rnatilgan baliq qovug‘iga o‘xshagan taglik (3) orasidan bo‘shliqqa yuboriladi va aralashtirgichga plastinkalari o‘rtasidagi yoriqchalar orqali tushadi, balandligi 2-3 mm bo‘lgan yoriqlar bo‘yicha va yon devorlariga o‘q balandligigacha joylashgan. Bug‘ o‘tkazuvchi (10) quvurlarga max-sus teshiklar (11) va (12) orqali beriladi. Burama (13) massaning namlanish darajasini tartibga solish imkonini beradi. Bug‘ aralashtirgichga 0,4-0,5 atm bosim ostida beriladi, shuning uchun yoriqlar ifloslanmaydi. Aralashtir-gichning devorlari doim issiq bo‘lgani uchun tuproq ularga yopishmaydi.



17- rasm. Bug‘li namlovchi aralashtirgich: 1-gorshok; 2-aralashtirgich tagi; 3-cheshuykali tag; 4-truba; 5-qopqon; 6,15-parrakli o‘qlar; 7-reduktor; 8-elektr-yuritgich; 9-qoplama; 10,11,12-paro‘tkazgichlar; 13-ventil; 14-kollektor.

**Yarim quruq usulda shakl berish yo‘li bilan qurilish g‘ishtini** ishlab chiqarishda tuproqli kukunni bo‘g‘ bilan namlash. Bunday bug‘lash quyidagi afzalliklarga ega:

- 1) kukunning hamma fraksiyalari bir xilda namlanadi;
- 2) kukunda o‘rta changsimon fraksiyalarning miqdori kamayadi;
- 3) 60-70<sup>0</sup>S gacha isitilgan kukun pressformaga tushganda, isitilmagan kukunga nisbatan kam miqdorda havo bo‘ladi;
- 4) issiq kukunning harakatchanligi sovuq kukunga nisbatan katta, bu esa pressformani bir xilda to‘lishiga imkon beradi;
- 5) issiq kukun yaxshi jipslashish xususiyatiga ega;
- 6) xom mahsulot quritilayotganda unda darzlar paydo bo‘lish havfi kamayadi;
- 7) tayyor qurilish g‘ishtining sifati oshadi.

#### **Bog‘lovchi materiallar texnologiyasida asosiy qoliplash usullari**

Portlandsement ishlab chiqarish texnologiyasida klinker monolit tanali yarimfabrikat hisoblanadi. Klinker o‘z omboridan ta‘minlagichli bunker orqali shar tegirmonga uzatiladi. Bu yerga gipstosh va gidravlik qo‘shilma ham kerakli miqdorda yetkazib beriladi. Sharli tegirmonda klinker, gipstosh va gidravlik qo‘shilma ham aralashadi, ham un shakliga keltiriladi. Shartli ravishda "unlash" jarayonini bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasidagi "qoliplash yoki shakllash" jarayoni deb qarash mumkin.

Lekin asosiy qoliplash sement ishlab chiqarish texnologiyasi chegarasidan tashqarida joylashgan bo‘lib, u betonli va asbotsementli buyumlar tayyorlash texnologiyasiga qarashli.

Bog‘lovchi modda, suv va to‘ldirg‘ichlar (qum, chaqiq tosh va shag‘al) ning qotishi natijasida hosil bo‘lgan sun‘iy tosh material beton deb ataladi. Bog‘lovchi modda sement shaklida kiritilgan bo‘lib, u suvda qorilganda yopishqoqlik xossalarini namoyon etadi. Sement xamiri qum va chaqiqtosh donalarini yupqa parda holida o‘rab oladi va ularni bir-biriga yopishtirib, monolit (yaxlit) toshga aylantiradi. Mayda va yirik to‘ldirg‘ichlar esa birinchidan, skelet hosil qilib, sementning cho‘kishiga yo‘l bermaydi, ikkinchidan belgilangan fizik-mexanikaviy ko‘rsatkichlarni olishga imkon yaratadi va betonning bahosini arzonlashtiradi.

Beton buyumlari qoliplashda bog‘lovchi modda (sement), to‘ldiruvchi (maydalangan tosh, graviy va qum) va suv 3-xil usulda tayyorlanadi:

1. **Quyma aralashma.** Uning tarkibiga suv ko‘proq kiradi (suv miqdori bog‘lovchi massasiga nisbatan 60-70%) va shuning uchun ularda zichlashish massa og‘irligi ta‘sirida bo‘ladi.

Bu usul g‘ovak beton va gipsli aralashmalarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Ingichka va yuqori hamda armirovkalanadigan qurilish buyumi va detallarini yasashda ishlatiladi.

**2. Harakatlanuvchi aralashma** - sement va to‘ldirg‘ich zarrachalarini o‘rab olgan suvli plenkali yopishqoq massa bo‘lib, u mexanik kuch ta‘sirida qoliplanadi. Vibratsion zichlash beton va temirbeton buyumlari ishlab chiqarishda asosiy usul bo‘lib, unda tashqi ta‘sir energiyasi bog‘lovchining strukturaviy bog‘larini buzilishi, to‘ldirg‘ich zarrachalarining fazoviy qayta gruppalanishi va massaga tegishli shaklni ato etishga sarf bo‘ladi. Vibratsiyalash yig‘ma temirbeton buyumlari olishda odatda qolip bilan birga vibromaydonchalarda, monolit beton uchun esa chuqur va yuzali vibratorlar yordamida bajariladi. Vibratsiyalash vaqti - bir necha sekundni tashkil etadi.

**3. Qattiq (bikir) aralashma** - qorishma tarkibida suv yetarli bo‘lmaydi. Shuning uchun ularni vibratsiyalash vaqti 3-5 minutni tashkil qiladi.

Shunday qilib, beton buyumlarining qoliplash aralashmalari 3 usulda tayyorlansa, ularni qoliplash (zichlash) da quyidagi usullardan foydalaniladi:

1. Quyish. Bu usulda qo‘shimcha mexanikaviy ta‘sirdan foydalanilmaydi;

2. Vibratsion zichlash. Asosiy usul bo‘lib, odatda bir tebranishi 1 minutiga 2800-3000 ni tashkil qiluvchi vibratorlar ishlatiladi;

3. Presslash - o‘lchami kichik va shakli sodda bo‘lgan buyum (silikat g‘ishti, trotuar plitkasi, bordyur toshi va boshqa) larni tayyorlashda qo‘llaniladi;

4. Trambovkalash - qisqa vaqtli presslash bosimi ostida kerakli o‘lchamdagi buyum beton qorishmasini qavatma-qavat ishlash yo‘li bilan olinadi;

5. Sentrifuga ta‘sirida beton aralashmalarini zichlash - usul asosan silindr shaklli buyum (quvur va boshqa)larni ishlab chiqarish yotadi. Apparat ta‘sirida 25-30% suv yo‘qotiladi, buyum solishtirma og‘irligi oshadi, mustahkamligi (40-60 MPa) va xizmat qilish muddati ortadi.

Asbest - sement buyumlar ishlab chiqarishda 9-18% asbest va 82-91% sement olinadi. Truba (quvur)lar tayyorlashda asbest miqdori 21%ga yetkazilishi mumkin. Shunday nisbatda tayyorlangan qorishma - asbest - sement massasi listlar va quvurlar qoliplaydigan mashinalarda qoliplanadi.

#### **4. Xom-ashyoni qovushqoqligi va ularning buyumlarini shakllashdagi roli. Birjinsli keramika massalarini qoliplash**

Keramika va olovbardosh buyum massalaridagi suv miqdoriga ko‘ra 4-xil traditsion qoliplash usullari mavjud:

- 1) Suyuq usul (quyish) - suv miqdori 25-35% va undan ham yuqori;**
- 2) Plastik (yopishqoq) usul - suv miqdori 16-25%;**
- 3) Yarimquruq usul - suv miqdori 8-10%;**
- 4) Quruq usul - suv miqdori 4-8% va undan ham kam.**

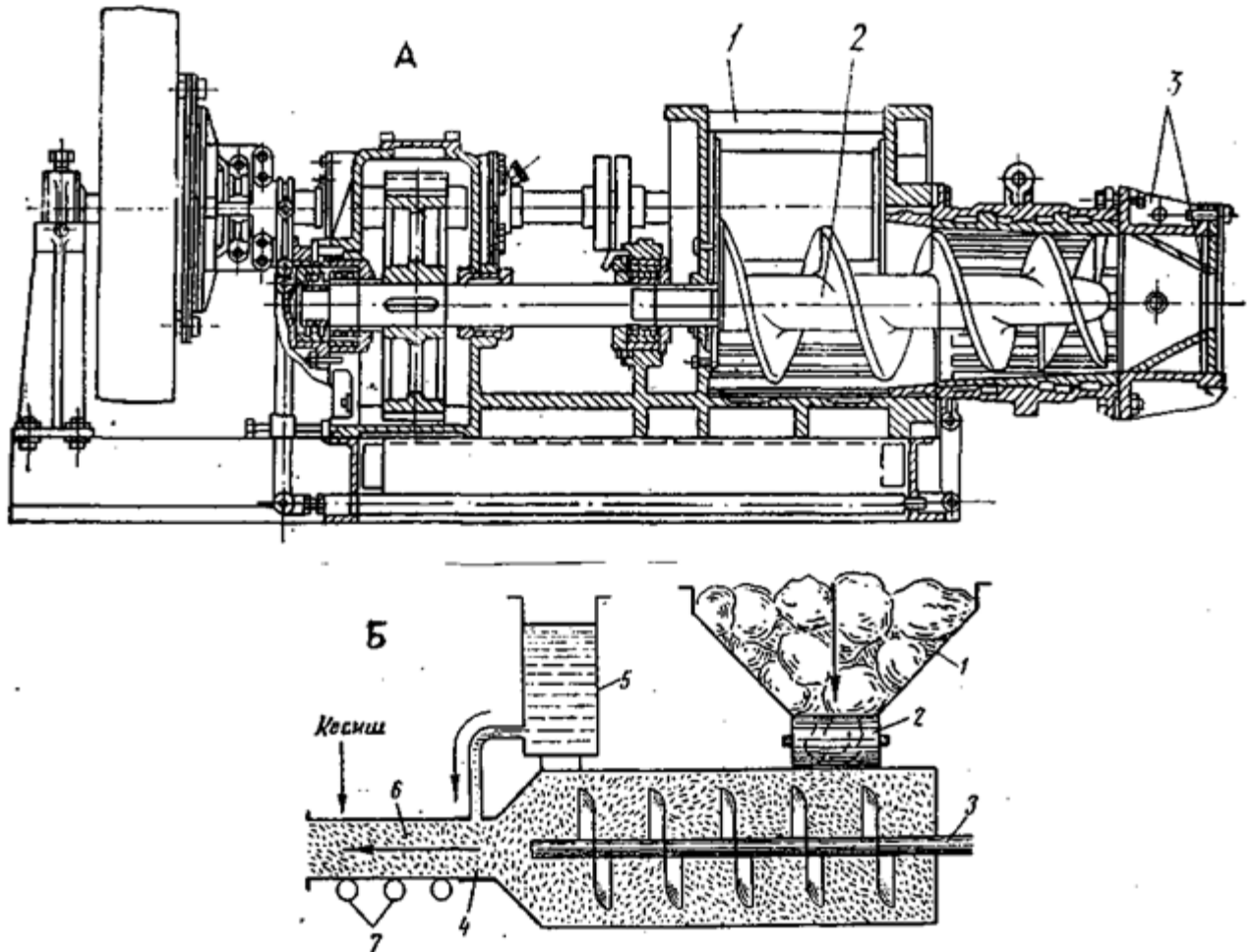
**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Keramika va o’tga chidamli materiallar olinishida yarim quruq usul poroshogi, plastik usul massasi, shliker yoki eritma maxsus asbob va mashinalar yordamida qoliplanadi. 8-10% namlikka ega bo’lgan yarim quruq poroshok bir yoki ikki tomonlama bir pog’onali yoxud ko’p pog’onali usullarda 20-40 MPa bosimda presslanadi. Presslash jarayoni tirsak dastali, friksion, rotatsion va gidravlik presslarda bajariladi. 16-25% namli plastik massani esa presslash 1-2 MPa bosimda lentasimon yoki shtampovka presslarida amalga oshiriladi. Odatda tayyor loy press ichida shnek yordamida suriladi va zichlashadi. Press mundshtukidan uzluksiz chiqayotgan zichli brus kesadigan qurilmaning po’lat simlari yordamida kesilib, berilgan o’lchamdagi g’isht hosil qilinadi (33-rasm). Shtampovka presslarida protsess davriy bajarilgan sababli kesadigan qurilmaga xojat qolmaydi. Bu presslar juda unumdor bo’lib soatiga 10 ming, xatto undan ham ko’p mahsulotni qoliplash imkoniyatini beradi. Sopol-chinni kabi buyumlar olishda ham yuqorida namligi qayd etilgan massalar ishlatiladi, ammo qoliplash jarayoni qo’llanilayotgan mashina va asboblarning turiga ko’ra boshqacharoq o’tadi.

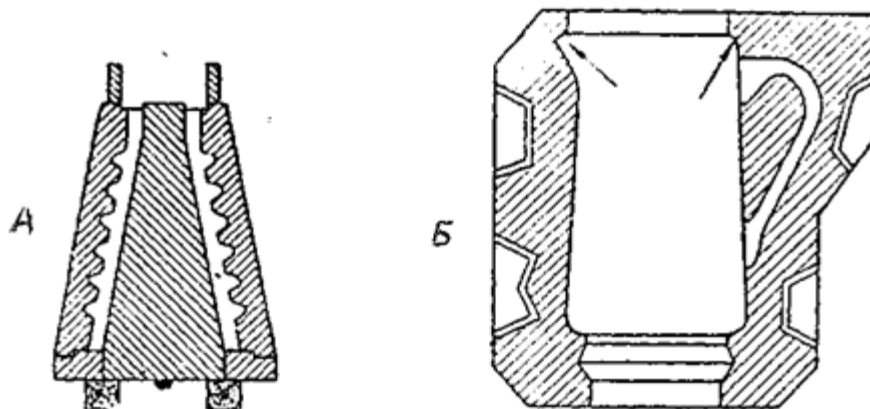
Usullar ichidagi eng sodda va qadimiysi - shlikerni qolipga quyish. Qolip odatda gipsdan yasalgan bo’lib, uning qalinligi 5-10 sm ni tashkil etadi. Usulning ikki varianti mavjud bo’lib, birinchi variant - suyuqlik quyiladigan (34A-rasm) bo’lib, u yirik buyumlar olishda ishlatiladi.

Ikkinchi variant - suyuqlik to’kiladigan (34B-rasm) bo’lib, u kichik buyumlar yasashda qo’l keladi. Birinchi usulda buyum qalinligi qolipga bog’liq, ikkinchi usulda esa - faqat shlikerni qolipda ushlash vaqtiga bog’liq. Oxirgi usulda buyum tanasi hosil bo’lgach, oshiqcha shliker to’kib tashlanadi. So’ngra buyum qoliplardan ehtiyotlik bilan chiqariladi va quritishga jo’natiladi.





18-rasm. Yotiq lentasimon press umumiy ko‘rinishi (A:1-qabul qiluvchi quti; 2-silindrik shnek; 3-mundstuk) va unda shartli g‘isht quyish jarayoni (B:1-yuklaydigan voronka; 2-valoklar; 3-shnek; 4-press mundstuki; 5-namlagich; 6-lentasimon siqma massa va 7-tayanuvchi roliklar).



19 rasm. Suyuqlik quyiladigan (A) va suyuqlik to‘kiladigan (B) sxemalar.

Yarim quruq progressiv usulda g‘isht ishlab chiqarishda bir oz quritilgan va to‘yilgan gil 8-12% namlik sharoitida yaxshilab aralashtiriladi va maxsus presslarda 15 MPa va undan oshiqroq bosimlarda presslanadi. Pressdan chiqqan g‘isht to‘g‘ri to‘rtburchakli, parallelepiped shaklida,

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

qovurgʻalari plastik qoliplashdagiga nisbatan toʻgʻri va yuzalari tekis boʻladi. Uning oʻlchami 250x120x65 mm boʻladi. Alohida hollarda quruvchilar talabiga koʻra oʻlchamlari 250x120x88 mm li modul gʻisht ham korxonalarda ishlab chiqariladi.

Yarim quruq usulning plastik usuldan afzalligi: uncha mayin boʻlmagan va yopishqoqligi kam boʻlgan loydan ham sifatli xom gʻisht qoliplab boʻladi. Natijada korxonaning xom-ashyo bazasi kengayadi. Bu usulda gʻisht kam namli massadan qoliplanadi, shu sababli gʻisht tez quriydi va qurishga ketadigan yonilgʻi sarfi kamayadi. Lekin usul kamchiliklardan xoli emas: press tuzilishi murakkab, presslash energiya sarfi yuqori va tayyorlangan gʻishtning hajmiy ogʻirligi katta va egilishga chidamliligi kamroq.

### **Shisha va sitallar ishlab chiqarishda qoliplash jarayoni**

Shisha va sitall mahsulotlari ishlab chiqarishda qoliplash protsessi keramika va oʻtga chidamli materiallar olish texnologiyasidan oʻlaroq, asosiy termik operatsiya - eritish protsessidan soʻng amalga oshiriladi. Qoliplash qoʻl va mashinalar yordamida tortib choʻzish, quyish, prokatlash, presslash, puflash usullarida bajariladi. Masalan, deraza oynasi vertikal va gorizontal yoʻnalishda choʻziladigan mashinalarda tayyorlanadi (35-rasm). Bu mashinalarda uzluksiz shisha lentasi eritmaga tushirilgan qayiqcha nomli qoliplovchi moslamaning tirqishi orqali tortib choʻziladi va teshikli oʻlchamlarda qalinligi 2-6 mm keladigan varaqlar koʻrinishida qirqib olinadi. Uzluksiz shisha lentasi qayiqcha usulisiz erkin holda ham choʻzib olish mumkin. Bu usulda shisha massasi oʻzga modda bilan aloqada boʻlishmagani sababli havo pufakchalari, qilsimon chiziq va xira nuqta kabi nuqsonlardan xoli boʻladi.

Shisha va sitall shixtasi erishdan oldin baʼzi hollarida qoliplanib mayda-mayda dona - granulalar hosil qilinadi. Quruq usulda portlandsement ishlab chiqarish jarayonida ham ana shunday donalar teshikli press, maxsus baraban yoki tovoqsimon tipdagi donadorlashtirgichlarda tayyorlanadi. Bunday qilish bilan shisha shixtasi yoki sement uning chiqit gazlar bilan koʻp miqdorda uchib chiqib ketishiga barham berildi. Natijada pech normal ishlaydi va ish unumdorligi oshadi.

Shisha massalari asosida mayda donacha-granulalar olishdan tashqari oʻlchami mikron darajasida boʻlgan mineral paxta olish xam mumkin. Yuqorida keltirilgan rasmda aks ettirilganidek xom ashyo balandligi 3 dan 6 m gacha va ichki diametri 0,75-1,5 m boʻlgan shaxta (vagranka) pechlarida suyuqlantiriladi. Pechning 20-30 mm li ostki teshigidan oqib chiqayotgan suyuqlanma bugʻ oqimi yoki siqilgan havo bosimi taʼsirida mayda tomchi boʻlib parchalanadi. Tola hosil qilgich kamera yonidan oʻtayotib tomchilar diametri 2 dan 12 mikrongacha hamda uzunligi 2-60 mm gacha boʻlgan ingichka tolalar tarzida choʻziladi, yaʼni "qoliplanadi".

### **Nazorat savollari:**

1. Qoliplash jarayoni mohiyatini ochib bering.

**Tuzuvchilar: Aripova M.X., Babaxanova Z.A.**

**170 bet**

2. Qoliplashning qanday variantlarini bilasiz?
3. Issiqlik ishloviga qadar va issiqlik ishlovidan keyingi qoliplash deb qanday qoliplashga aytiladi?
4. Keramika va elektron texnikasi vositalari materiallarining texnologik tizimida qoliplash qanday joylashgan?
5. Shisha va sitallar ishlab chiqarishda qoliplash qanday kechadi?
6. Bog‘lovchi moddalar (ohak, gips va sement) qanday qoliplanadi?
7. Bir jinsli tayyor moddalarning qoliplash jarayonining ahamiyatini tushintirib bering.

### **8. Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
<b>10.</b>		
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

### **II QISM.**

#### **4. Buyumlarni presslash. Kukunsimon massadan presslab buyum olish jarayoni.**

#### **5.Kukunsimon qorishmalardan buyumlarni presslashning nazariy masalalari**

Avvalo, keramik presskukunlarning bir qator hususiyatlarini ko‘rib chiqamiz.

1. Kukunlardagi vaqtinchalik bog‘lovchining tarkibi keng oraliqda o‘zgarib turadi va 2-3 dan 10-12 % gacha, ba’zi hollarda esa 15-18 % gacha bo‘ladi. Pastki ko‘rsatkichlar yirik donali qovushqoq bo‘lmagan komponentlar uchun xosdir. Yuqori ko‘rsatkichlilari esa tuproqsiz yuqori dispersli materiallarni parafin va boshqa yuqori bog‘lovchilik xususiyatiga ega moddalar bilan qovushqoqligini oshirishda ishlatiladi. Suv bilan namlanadigan presskukunlar uchun W ning miqdori 6-12 % atrofida bo‘ladi.

2. Sochiluvchan zichlik mineral moddaning haqiqiy zichligiga, shuningdek, texnologik bog‘lovchi moddaning va kukunsimon tizimning tuzilishiga bog‘liqdir. Erkin sochilgan kukunlarda mineral modda qismining hajmiy ulushi 30-45 % ni, vaqtinchalik bog‘lovchining ulushi 5-15 % ni, havoning ulushi esa 45-65 % ni tashkil etadi. Havo bilan to‘lib turgan g‘ovaklar ham tizimning bir qismi bo‘lib, shu g‘ovaklar hisobiga siqish davomida kukunning hajmi qisqaradi.

3. Presskukunlarning donadorlik tarkibi qarishmaning donadorlik tarkibidan farq qiladi, chunki, kukunlardagi birlamchi mineral zarrachalar ozmi-ko‘pmi nisbatan mustahkam donalar – granularlarga birikkan.

Tarkibida qovushqoq mineral komponentlar bo‘lmagan dag‘al donali kukunlar uchun bu farqlanish to‘g‘ri kelmaydi. Mayin donali va yuqori dispersli zarrachali kukunlar uchun ushbu farq yanada katta ahamiyatga egadir. Agar qarishmaning donadorlik tarkibi tizimni maksimal siqishdagi mumkin bo‘lgan joylashish zichligini aniqlasa, unda presskukunlarning donadorlik tarkibi birinchi navbatda sochiluvchan zichlikka, presslashning boshlang‘ich bosqichlariga, shuningdek havoo‘tkazuvchanlik va sochiluvchanlik kabi texnologik xususiyatlariga ta‘sir ko‘rsatadi. Kukunlarning granularlangan tuzilishga ega ekanligi ularning texnologik xususiyatlarini yaxshilashga olib keladi.

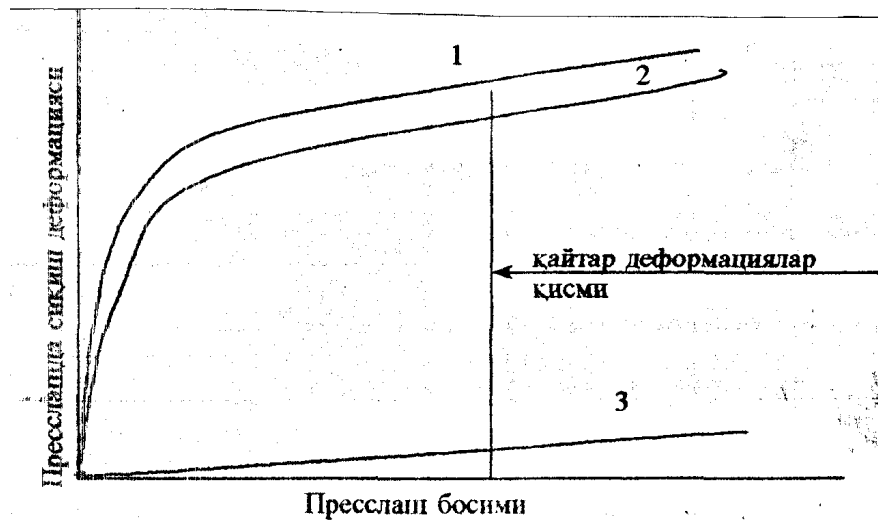
Granularlarning juda katta bo‘lishi, ularning juda ham zich joylashishi yaxlit bir jinsli yarim tayyor mahsulotni qoliplashni qiyinlashtiradi, ortiqcha donadorlik tuzilishga olib keladi, bu esa o‘z navbatida tayyor mahsulotning sifat ko‘rsatkichlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Presskukunning shakli va yuzasining xususiyatlari ma‘lum bir ahamiyatga egadir. Izometrik (g‘adir-budur jag‘li) dona silliq jag‘li donaga nisbatan joylashishda kukunning yuqori zichlikka erishishini va sochiluvchanligini ta‘minlaydi. Burchakli va noizomer donalar esa yarim tayyor mahsulotlarda ichki tishlashish kuchlarini kuchaytirishga sabab bo‘ladi.

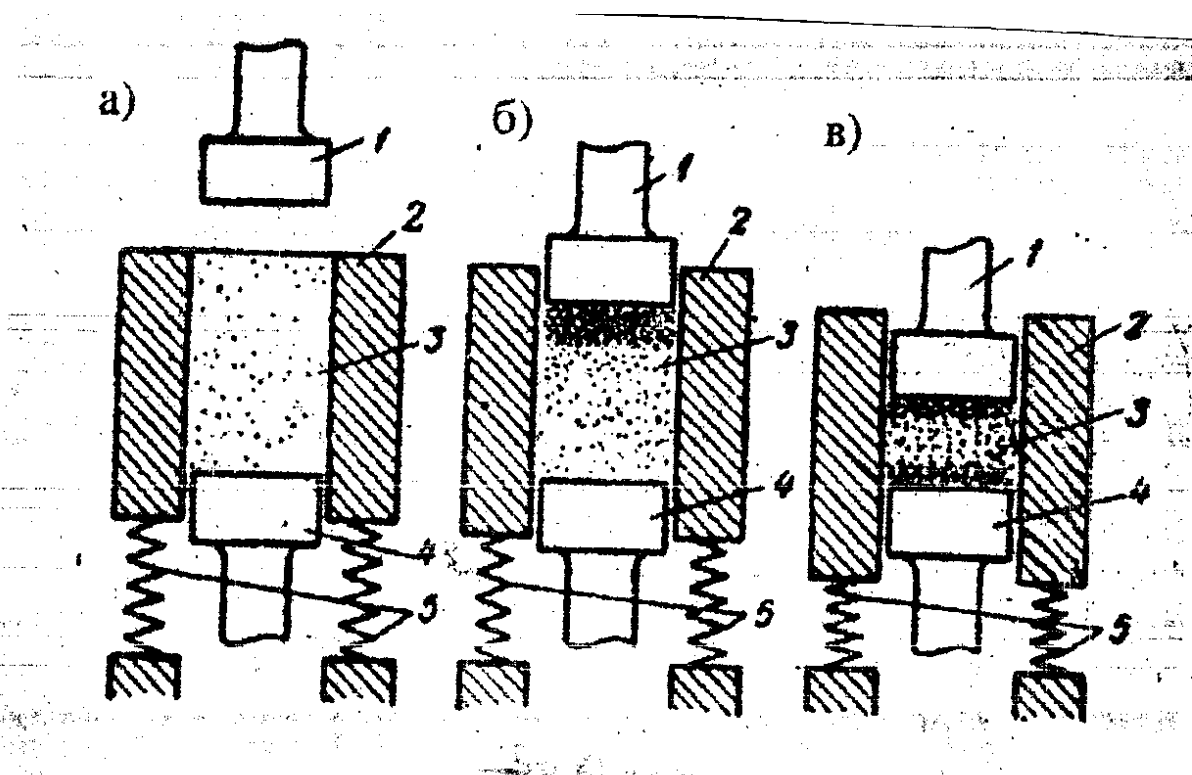
4. Presskukunlarning sochiluvchanligi pressqoliplarda bir tekis sochilishni ta‘minlashi uchun yetarli bo‘lishi lozim, chunki sanoatda ushbu jarayon to‘liq mexanizatsiyalashtirilgan. Va nisbatan qisqa vaqt davomida olib boriladi. Kam sochiluvchan, yopishishga moyil presskukunlar amalda yarim quruq usulda qoliplash uchun yaroqsizdir.

5. Sochiluvchanlikka ijobiy ta‘sir kursatuvchi omillar quyidagilardir:

-donalarning sferik va yuzasi silliqlangan donalar, presskukunning donador tarkibining qisqaligi, bog‘lovchi modda sifatida parafin yoki boshqa suyuq bo‘lmagan moddalarning ishlatilishi. Sochiluvchanlik juda mayda fraksiyalar (<0,1-0,2 mm) ning ko‘p miqdorda bo‘lishi va o‘zaro bog‘lanish davomida donalarning tishlashishini kuchaytiruvchi namlikning ortib ketishi natijasida yomonlashadi.



20-rasm. Kukunsimon massalarning deformatsiyalanish tizimi: 1-siqish jarayonidagi umumiy deformatsiya; 2- qoldiq deformatsiya; 3-qaytar deformatsiya.



21-rasm. Qo‘zg‘aluvchi shtamp bilan shakllantirish sxemasi: a- siqishdan oldingi xilat; b-dastlabki siqishdagi holat; v – asosiy siqishdagi holat; 1- presslovchi puanson; 2-qo‘zg‘aluvchi qolip; 3- presslanayotgan massa; 4- qo‘zg‘almas puanson; 5-prujinalar.

- 6. Presslanadigan massaning namligi va uning kerakli bosimga ta’siri.
- 7. Bir, ikki va ko‘p bosqichli presslash.

**Presslashdagi jarayonlar.** Presslashdagi jarayonlar kukunning tarkibiy elementlari – birlamchi mineral zarrachalar va granulalarning xususiyatiga ko‘ra bir necha bosqichlarga bo‘linadi. Pressqolipga solingan kukunning zichlashishi, ya’ni boshlang‘ich bosqichda yumshoq joylashgan zarrachalar «ark», «ko‘prikcha»larni yemirib va nisbatan yirik g‘ovaklarni to‘ldirib o‘z joylarini o‘zgartiradi. Zarrachalar presslayotgan shtamp-ning xarakat yunalishiga mos ravishda yo‘nalishini o‘zgartiradi. Bu bosqich donalarni keskin deformatsiyasining yo‘qligi bilan ajralib turadi.

Keyingi bosqich deformatsiyaning namoyon bo‘lishi bilan kechadi.

Deformatsiyaning turli ko‘rinishlari kuzatiladi: plastik yorilish – asosan granulalarda va mo‘rt yemirilish – boshlang‘ich mineral zarrachalar-da va qisman granulalarda. Mineral zarrachalarning mo‘rt yemirilishi yuzaki xususiyatga (uchlarining, notekisliklarining sinishi yoki silliq-lanishi) ega va qorishmaning donadorlik tarkibining keskin o‘zgarishiga olib kelmaydi.

Bu qaytmas deformatsiyalardan tashkari mineral donalarning qaytar deformatsiyalashishi kuzatiladi. Qaytar deformatsiyalar presslanayotgan yarim tayyor mahsulotda har yo‘nalish bo‘yicha ortib boruvchi bosim bilan boradi. Ortayotgan bosimga to‘liq yemirilishsiz dosh beradi, bunda tizimning qaytmas zichlashish darajasi uning joylashish sharoiti, ba‘zan esa suyuq bog‘lovchining mavjudligiga bog‘liq bo‘ladi. Natijada bosim bilan birga nafaqat zarrachalarning qaytar deformatsiyasi, balki tizimning umumiy siljishidagi ulushi ham ortadi.

Ba‘zi bosimlarda qaytar deformatsiya ustivorlikka ega bo‘ladi, keyin esa amalda yakka deformatsiya turiga aylanadi. Shuning uchun presslash bosimining o‘lchamini tanlanayotganida shu sohaga o‘tib ketishi oldini olish zaruriy shartdir.

Kukunsimon qorishmani presslashda tizimning deformatsiyalanishining xususiyati quyidagicha bo‘ladi:

- 1 – siqish jarayonidagi umumiy deformatsiya;
- 2 – bosimni to‘xtatgandan keyingi qoldiq deformatsiya;
- 3 – qaytar deformatsiya.

Siqilayotgan kukun donalarining xususiyatidan tashqari tizimning suyuq va gazsimon holdagi tashkil etuvchilari bilan bog‘liq holatlar katta ahamiyatga egadir.

Siqish jarayonida namlovchi qobiq, kapillyarlar va g‘ovaklardagi suyuqlikning joyini o‘zgartirilishi kuzatiladi. Kuchlar ta’sirida zarrachalar orasidagi suyuqlik qisman tizimning yanada yirikroq govaklariga kirib boradi.

Presskukunni siqish darajasi va zarrachalar orasidagi umumiy hajmini kamaytirish ushbu hajmda suyuqlikning ulushi ortishiga olib keladi. Agarda suyuqlikning miqdori yetarli darajada ko‘p bo‘lsa, unda ularning hajmi g‘ovaklarning umumiy hajmiga teng bo‘lishi mumkin va u holda tizim uch fazalidan ikki fazaliga o‘tadi. Bunday holda go‘yo eng yuqori zichlashishga erishiladi. Ushbu holat

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

yuz beradigan bosimni kritik bosim deb ataladi va tizimning siqilishi qaytar deformatsiyaga to‘liq muvofiqlashadi.

Gazsimon faza (havo bilan) bilan presskukunni siqishda quyidagi hodisalar yuz beradi: pressovkalardan havoning bir qismini siqib chiqarish, siqib chiqarilmagan havoni g‘ovaklarda siqish, pressovkaning hajmi bo‘yicha xavoni qisman qayta taqsimlash, uni suyuq fazada singdirish.

Siqishning boshlanishida havo tashqariga haydaladi, shtamp va pressqolip o‘rtasidagi oraliqlar orqali yo‘qotiladi. Bu xolatda g‘ovaklarda yuqori bosim vujudga kelmaydi. So‘ngra siqilish va zichlashayotgan tizimdagi havo o‘tkazuvchi yo‘llarning yopilishiga qarab, havoni xaydab chiqarish jarayoni sekinlashadi va amalda to‘xtaydi. Qolgan havoning bosimi g‘ovaklar hajmining kamayishiga qarab keskin ortadi va bir necha o‘n va xatto 100 atm. dan ham ortadi. Bu esa bir qancha jiddiy salbiy oqibatlarni keltirib chiqaradi.

Presslangan havo ulushining uning sochilgan kukundagi boshlang‘ich miqdoriga nisbati presslash ko‘effitsiyenti deb ataladi. U dag‘al donali kukunlarni presslashda va presslashning bosqichli sekinlashtirilgan rejimlarida kamayadi. Ammo 0,25-0,3 atm. dan kichik bo‘lmaydi. U eng yomoni bilan 0,7 atm. gacha ko‘tarilishi mumkin, katta xajmdagi buyumlarni presslashda xatto 1 atm. ga yaqinlashadi.

Siqishni tugatgandan so‘ng, ya‘ni presslash bosimini to‘xtatish daqiqasida va yarim tayyor mahsulotni qolipdan chiqarishda, uning qaytar kengayishi kuzatiladi. Bunda u ko‘proq presslash yo‘nalishi bo‘yicha boradi. Nisbiy o‘sish 1-2 % dan 7-8 % gacha, ko‘ndalangiga nisbiy kengayish bo‘ylama kengayishning 1/5-1/10 qismiga to‘g‘ri keladi. Bu siqilishning so‘ngidagi erishilgan zichlikning kamayishiga olib keluvchi qaytar kengayishdir. Ushbu holat yarim tayyor mahsulotni keyingi qayta ishlashdan keyingi jarayonlardan keyin ham o‘zini namoyon qilishi mumkin, ya‘ni mahsulotni termik qayta ishlash yoki saqlash davomida ko‘rinadigan yoki ko‘rinmaydigan yoriqlarning hosil bo‘lishiga olib keladi.

Presslash bosimining yarim tayyor mahsulotning zichligiga ta‘siri ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Bu bog‘liqlikning matematik ifodasi presslash tenglamasi deb ataladi. Barcha taklif etilgan tenglamalar empirik va yaqinlashgan tenglamalar hisoblanadi.

Ba‘zi tenglamalar qorishmalarning zichlashish jarayonidagi va bosimning amaldagi zarur oraliqlarida holatlarni yoritishda qoniqarli natijalarni beradi.

Presslashning davomiyligining zichlashishga ta‘siri kam o‘rganilgan, chunki ushbu omil hisobiga zichlikni oshirish ancha chegaralangan.

Tugal bosimdagi dosh berish qiymatini yoritishda A.S. Berejnoj tomonidan ushbu ifoda taklif etilgan:

$$\Pi_{\tau} = \Pi_0 - A \lg(B_{\tau} + 1),$$

**bu yerda -  $P_{\tau}$  -ushlab turish vaqtidan keyingi presslash g‘ovakligi**

**$\tau$ ,  $P_0$  – xuddi shu bosimda, lekin ushlab turmasdan presslashdan  
keyingi g‘ovaklik;  
 $A$  i  $V$  – shu qorishma uchun doimiy kattaliklar.**

Formula  $\tau$  8÷10 sek gacha bo‘lganida qoniqarli natijalar beradi. Keyingi bosim ostida ushlab turish foydasizdir, chunki ushbu bosimda siqilish muvozanatlashadi.

Ko‘plab sanoat presslarida tugal bosimda deyarli ushlab turmasdan presslanadi. Amalda bosimning ortish tezligi bilan birga o‘zgaradigan umumiy davomiylik o‘zgaruvchan boshqariladigan omil bo‘lib hizmat qiladi.

Kukun tarkibida vaqtinchalik bog‘lovchining mavjud bo‘lishi presslashning jarayoniga va yarim tayyor mahsulotning tugal zichligiga ta’sir ko‘rsatadi.

Presslashning har bir bosimidagi maqbul zichlashishiga mos maqbul namlik darajasi to‘g‘ri keladi. Ishlatilayotgan bosim qanchalik yuqori bo‘lsa, maqbul namlik ham shuncha kam bo‘ladi. Namlik qancha kam bo‘lsa, yuqori zichlikka erishish uchun shuncha ko‘p yuqori bosim talab etiladi.

Ko‘plab turdagi keramik qorishmalarda kuzatiladigan shunday qonuniyatlar asosida presslash texnologiyasining zarur ko‘rsatkichlarini tanlanadi.

Kukunlarning presslashdagi xossalarini uning nafaqat vaqtinchalik bog‘lovchi moddalarini miqdorini o‘zgartirib, balki uning tarkibini sirt aktiv moddalar (SAM) qo‘shish yo‘li bilan boshqarish mumkin. SAM qo‘shishning asosiy samaralaridan biri- mineral zarralarning qattiqligini kamaytirishdir, bu esa to‘qnashishlarda zarrachalarning yemirilishini osonlashtiradi va siqilayotgan tizimning yaxshi jipslashuviga imkon yaratadi. SAM qo‘shishning boshqa samarasi – zarrachalarning namlanishini yaxshilashdir, bu esa tizimdagi ichki va tashqi ishqalanishni, shuningdek presslash bosimini to‘xtatgandan keyingi qaytar kengayishni kamaytiradi.

Presslangan yarim tayyor mahsulotdagi bosim va zichlikning taqsimlanishi bir qator omillarga bog‘liq. Notekis zichlik qo‘yidagi ikki asosiy sabablarga bog‘liq:

1. Qorishmaning pressqolip devoriga nisbatan ichki ishqalanishni yengishga sarflanadigan kuchlanishning yo‘qotilishi. U doimo mavjud bo‘ladi va notekis balandlikli kesimga ega buyumlardagi notekis zichlikga asos bo‘ladi;

2. Notekis balandlikli kesim yoki kukunning pressqolipga notekis sohilishi natijasida presslanayotgan buyumlarning alohida qismlariga berilayotgan siqilish koeffitsiyentining bir xil emasligi.

Bu ikkala sabablar presslashni ikki tomonlama olib borish va unga muvofiq tayyorlangan kukundan buyumlarni qoliplash hisobiga yo‘qotiladi.



### **8. Kukunli texnologiya orqali material olishda presslashning roli.**

**Bir qo‘zg‘aluvchi (suzuvchi) shtamp bilan presslashning sxemasi.** Hozirgi kunda ikki tomonlama presslash nisbatan juda yupqa koshinlardan tashqari deyarli barcha turdagi keramik buyumlarni ishlab chikarishda zaruriy usul deb tan olingan.

«Suzuvchi» qoliplarni qo‘llash presslanayotgan material va bir qo‘zg‘aluvchi shtamp bilan siqish jarayonida qolipning devorlari orasida hosil bo‘ladigan ishqalanish kuchidan foydalanishga asoslangan. Press-qolipga ta’sir etayotgan ishqalanish kuchlari uni qo‘zg‘almas pastki shtampga tomon suradi, bunda qorishma ikki tomonlama siqishga duch keladi.

Presslashda yuqori sifatga erishish uchun bir qator texnologik shartlarni bajarish zarur:

1. Qorishmaning maqbul namligini tanlash;
2. Korishma va presskukunning donadorlik tarkibini tanlash;
3. Presslash bosimini to‘g‘ri tanlash va qorishmaning xususiyatlari o‘zgarishiga ko‘ra uni boshqarish imkoniyati;
4. Pauza bilan presslash («bosqichli»);
5. Pressqolipga sochilgan kukunni vakuum ostida presslash;
6. Tebratish bilan zichlashtirish.

Izostatik usulda detallarni presslash texnologiyasi quyidagilardan iborat:

1. Press-kukunni press-qolipga solinishi ;
2. Harakatsiz shakldagi massani 4 shtempel ta’sirida dastlabki siqish ;
3. Massani majburiy tushirish bilan tugal presslash);
4. Shtempel va press-qolipni avvalgi holatiga qaytarish ;
5. Buyumni itarib chiqarish .

Press-kukunni vertikal yo‘nalishda siqish shtempel bilan, yonakisi press-bufer bilan amalga oshiriladi. Presslangan buyumlarni solish va itarib chiqarish usuli bunda gidrostatik presslashga qaraganda osonroq.

Izostatik usulda yarimquruq keramik massadan (namligi 4-8%) murakkab qolipli maxsus keramik buyumlarni presslash mumkin.

Izostatik presslash usuli gidrostatik usulga o‘xshash, press-kukunni tayyorlash, buyumni qoliplash bilan bog‘liq bo‘lgan jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin. Izostatik presslashga gidrostatik presslashda ishlatiladigan jihozlar qo‘llaniladi.

Quyish usuli bilan buyumlarni qoliplash uchun jihozlar. Sanitar-qurilish fayansi, bezash uchun murakkab ichki yuzalarga ega bo‘lgan dekorativ keramik buyumlar gipsli qoliplarda quyiladi.

Quyilgan buyumlarning sifati qoida bo‘yicha boshqa usullarda qoliplanganlarda yuqoriroq bo‘ladi. Oxirgi paytgacha quyish asosan qo‘lda amalga oshirilgan.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Buyumlarni quyishda shliker (suyuq keramik massa) tayyorlash uchun aralashtirgichlar yoki uni uzatish uchun generatorli yoki membranali nasoslar, tarqaluvchi shlangli quvurlar va qoliplarga quyish uchun boshqa oddiy qurilmalar ishlatiladi. Ohirgi yillarda konveyerli qurilmalar ishlatila boshlandi. Ularda transportli va boshqa bir-necha texnologik operatsiyalar, masalan gipsni o’rta qismlarni olib tashlash, qoliplarni quritish mexanizatsiyalashtirilgan.

Eng yuqori iqtisodiy samarani gips qoliplarini quyish, terish va yoyish mexanizmlari avtomatik quritgichli bir agregatda yig’ilgan mashinalar beradi. Bu ishchi kuchni sezilarli tejimini va mashinalarning to’xtovsiz ishini ta’minlaydi.

Murakkab formalı katta buyumlarni, masalan sanitar fayansini quyishning texnologik tizimi buyumlarning o’lchamlari va keramik massaning (shliker) hususiyatlariga bog’liq. Shuning uchun bunday buyumlarni quyish jarayonini mexanizatsiyalashtirish uchun konveyerli qurilmalar ishlatiladi, ularda gipsli qoliplar berilgan, quyish jarayonining optimal uzoqligiga mos vaqt intervallari bo’yicha itarib chiqariladi.

Quyish konveyerining buyum devorlarini hosil qiluvchi, qolipni yoyib qurituvchi ba’zi qismlari uzunligini quyish jarayoni tartibining o’zgarishiga qarab o’zgartirish mumkin.

Keramik buyumlarni quyishni mexanizatsiyalash uchun qo’llaniladigan eng oddiy va arzon jihozlar - rolikli transporterli va gidravlik itargichli konveyerli quyish ustanovkalaridir.

### **Tayanch so’z va iboralar:**

*Presslash, shakl, shakllash, kukun, shlam, shliker, gidravlik press, friksion press, bosim, press-kukun, press-qolip, gidrostatik presslash, izostatik presslash.*

Guruhdagi har bir talabaga individual tarzda “Vakuumpresslash”, “Shakllash” va “Qovushqoqlik” suzlariga “Sinkveyn” tuzish topshiriladi.



### **Nazorat savollari:**

1. Presslash deb qanday jarayonga aytiladi?
2. Pressning aralashtirgichdan farqi nima?

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

3. Presslashga xizmat qiladigan qanday asbob-uskunalarni bilasiz?
4. Mahsulotni sifatiga presslash bosimining ta’siri.
5. Yarim mahsulotning zichligiga presslash tartibining ta’siri.
6. Presslash vaqtining zichlikka ta’siri.
7. Presslash tenglamasi deb nimaga aytiladi?
8. Friksion presslar nima uchun ishlatiladi?
9. Gidravlik presslarda qanday presslash variantlari va tartiblarini amalga oshirish mumkin?
10. Hidrostatik qoliplashda presskukunning namligi?
11. Xom-ashyo aralashmalarini presslashda qo’llaniladigan jixozlar.

**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutubxonadagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. – Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
<b>12.</b>		
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**Termik ishlovning nazariy asoslari. Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko‘ra pishish jarayonlarini tasniflanishi.**  
**(4 soat)**

**Reja:**

1 qism. 1. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda quritish jarayoni.

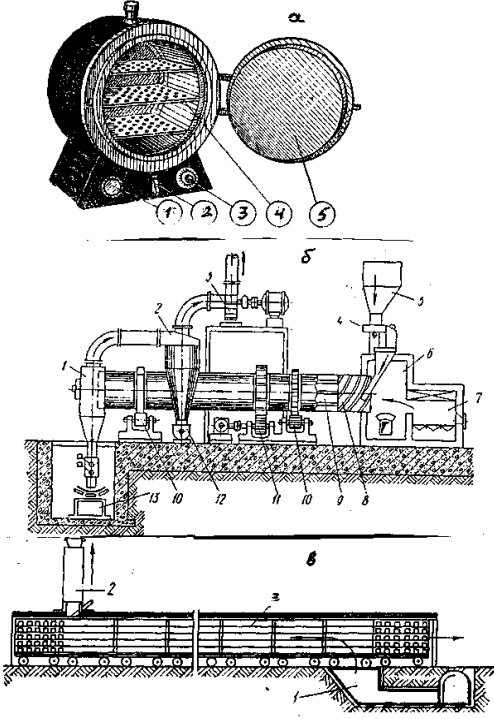
2. Xom ashyoni quritish.

3. Qoliplangan buyumlarni quritish.

2 qism. 1. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda mahsulotlarni kuydirish (eritish).

2. Aralashma va buyumlarni kuydirish.

**1 qism. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda quritish jarayoni**

	<p>Bu bobda talaba quyidagi materiallar bilan tanishtiriladi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- TERMİK İSHLOV BERİSH – turli usul va agregatlar yordamida haroratli muhitda olib boriladigan jarayon;</li><li>- QURITISH - xom ashyo aralashmalarining namligini kamaytirish yoki butunlay yo‘qotish jarayoni;</li><li>- QURITGICH - shakllangan va shakllanmagan xom mahsulotlarni past haroratda qizdirish orqali amalga oshiriladigan jarayon;</li><li>- QURITGICHLAR TURI – silikat buyumi va xom ashyolarini maxsus agregatlar - kamerali, tunnelli, barabanli, oqimli pnevmatik, qaynovchi qatlamli, purkagichli va boshqalar;</li><li>- QURITISH TEMPERATURASI – xom ashyo uchun yuqori va yarim fabrikat uchun 175°S gacha;</li><li>QURITISH VAQTI - xom ashyo uchun qisqa va yarim mahsulot uchun uzoqroq.</li></ul>
--	---

**22-rasm. Keramika texnologiyasida qo‘llaniladigan asosiy quritgichlarning sxemalari: a) laboratoriya quritish shkafi: 1-signal lampasi; 2-pribor o‘chirgich; 3-shkalali issiqlik regulyatori; 4-havo kiritiluvchi teshiklar; 5-shkaf qopqog‘i; b) barabanli quritgich: 1-yukdan bo‘shatish kamerasi; 2-chang cho‘ktirgich; 3-ventilyator; 4-ozqlantirgich; 5-xom ashyo bunker; 6-aralashtirish kamerasi; 7- o‘choq; 8-yuklovchi parraklar; 9-issiqlik almashtirgich; 10-tayanch**

<b>roliklar; 11-uzatma; 12-chang konveyeri; 13-quritilgan material konveyeri; v) tunnel tipidagi quritgich: 1-issiq gaz yuboriladigan kanal; 2-so‘ruvchi truba; 3-vagonchalar.</b>	u mahsulotning qalinligiga bog‘liq bo‘lib, qalinlik kamayishi bilan qisqaradi.
--	--

### **Xom ashyoni quritish**

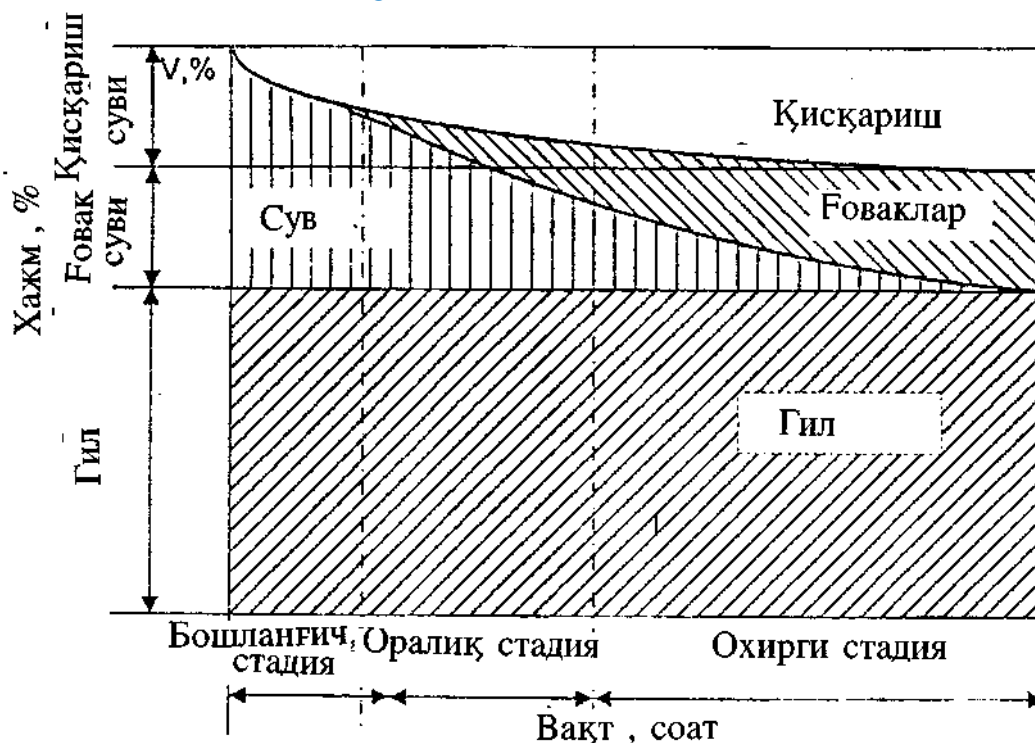
Quritish deganda barcha materiallar (qattiq, suyuqlik va gazli moddalar) tarkibidagi namni kamaytirish yoki yo‘qotish tushiniladi. Silikatlar texnologiyasda asosan qattiq moddalar va ularning suspenziyalari tarkibidagi suv miqdorini kamaytirish quritish jarayoni orqali amalga oshiriladi.

Materiallarni quritish - quritish agenti (havo, tutun gazlari, gaz-havo aralashmasi, qizigan par va hokazo) va quritilayotgan material namligi orasidagi issiqlik va massa almashuviga oid jarayonlar. Quritish vaqtida asosan ozod, kapillyar va adsorbsion namlik chiqarib yuboriladi. Material yoki buyumdagi suvning parlanib ketishi quritish agenti issiqligi konveksiyasi, qizdirilgan yuzadan nur tarqalishi, material tanasida yuqori chastotali maydon hosil qilishi orqali amalga oshadi. Suvning material tanasidan chiqib ketishi uchun uni qamrab turgan tashqi muhit namlikka to‘yinmagan bo‘lishi shart. Demak, qurish jarayonining intensiv ketishi uchun nam material yuzasidagi suv parlari konsentratsiyasi (parsial bosimi) tashqi muhitdagi uning konsentratsiyasidan kattaroq bo‘lishi kerak. Parsial bosimlardagi farqlar qanchalik katta bo‘lsa quritish jarayoni intensivligi shunchalik katta bo‘ladi.

Xom ashyo materiallari turli quritgichlar yordamida quritiladi. Quritish jarayonini maydalash jarayoni bilan birga olib borish ham mumkin. Quritish temperaturasi ham turlicha bo‘lishi mumkin. Masalan, kvarli qumni turli temperatura va tezlikda quritsa bo‘ladi. G‘iltuproq, magnezit va dolomitni xoxlagan tezlikda quritish mumkin, ammo quritgichdagi harorat 400 gradusdan oshib ketmasligi zarur, aks holda xom ashyo xossalarini o‘zgartirib yuboruvchi fizik-kimyoviy protsesslar sodir bo‘ladi.

Quritgichlar quritish maydoni konstruksiyasi, quritilayotgan material harakati, qo‘llanilayotgan quritish agenti turi va boshqa ko‘rsatgichlarga ko‘ra farqlanadi. Barcha silikat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda mayda donali, mayda zarrachali material va kukunlarni quritishda barabanli va pnevmatik quritgichlardan foydalaniladi.

Quritish davrida quritilayotgan buyumda hajmiy o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. Ular asosan quritish vaqtiga bog‘liqligini quyidagi 23 - rasmdan ko‘rish mumkin.



**23-rasm. Quritish vaqti (soat)ga bog‘liq ravishda gildan tayyorlangan buyum hajmi (%)ni o‘zgarishi sxemasi.**

Barabanli quritgichlarda asosan ohaktosh, qum, gil, ko‘mir kabi xom ashyolar quritiladi. Quritilayotgan materiallarning o‘lchamlari 40 mm gacha bo‘lgani yaxshi. Bunday quritgichlar yordamida gipstoshdan qurilish gipsi olishda foydalansa ham bo‘ladi. Po‘latdan yasalgan silindr diametri 3,5 m bo‘lib, uzunligi esa 3,5-7 m gacha boradi. Baraban gorizontga 5 gradusgacha qiya qilib o‘rnatilgan bo‘lib, u minutida 1-9 marta aylanadi. Quritish agenti sifatiga 800-1000 gradusgacha qizdirilgan havo yoki tutun gazlari ishlatiladi.

Suspenziya (shlam va shliker)larni quritish uchun purkagichli quritgichlardan keng foydalaniladi. Natijada yuqori dispersli bir o‘lchamli kukunlar hosil bo‘ladi. Bunday quritish pardozlash plitkalari ishlab chiqarishda keng ishlatiladi. Shliker quritgichga quritish uchun mexanik yoki pnevmatik purkagichli qurilmalar - forsunkalar yoki tez aylanuvchan disklar yordamida uzatiladi. Suvsizlanish 2-5 s davomida amalga oshadi.

### **Qoliplangan buyumlarni quritish**

Yuqorida xom ashyolarni quritish bilan tanishdik. Endi qoliplangan buyumlarni quritish va kuydirish qanday kechadi degan savolga javob berishimiz kerak. Bunday termik ishlovlar berish keramika va shisha, bog‘lovchi modda va elektron texnika vositalari ishlab chiqarish texnologiyalarining eng murakkab va ma‘sul jarayonlari bo‘lib, tayyor mahsulotning ma‘lum darajada sifatini ta‘minlaydi. Bog‘lovchi moddalar texnologiyasida "xo‘l" va "quruq" aralashmani kuydirish va to‘yish, keramika va o‘tga chidamli materiallar texnologiyasida esa aralashma yoki granularni eritish va qoliplangan mahsulot kuchlanishini yo‘qotish kabi asosiy jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

## ***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA***

Nomlari yuqorida qayd etilgan silikat mahsulotlariga termik ishlov berish turli usul, agregat va haroratda olib boriladi. Ulardan eng muhimi qoliplangan mahsulotni quritish va kuydirish.

Keramika va o‘tga chidamli materiallar ishlab chiqarishda avvalo xom mahsulot quritiladi. Hozirgi paytda mahsulotlarni quritish protsessi zamonaviy, qo‘l kuchi va qo‘l mehnatidan xoli bo‘lgan kamera, konveyer yoki tunnel quritgichlarda 360-390 K issiqlik yordamida olib boriladi. Quritish vaqti ham texnika taraqqiyoti zaminida borgan sari qisqarmoqda.

Misol tariqasida xom g‘isht quritilishini keltirishimiz mumkin. Nurli yoki rotatsion avtomatlar bilan brusdan kesilgan g‘isht "avtomat taxlovchi" mashinalari yordamida quritish vagonchalarga yuklanadi. Jumladan "CM 562A" markali shunday mashina bir soatda 8000 dona g‘ishtni taxlaydi, ya’ni ilgari 8-10 kishi bajaradigan ishni bir o‘zi bajaradi. So‘ngra 6-9 protsentli namlikkacha quritiladi. Qadim zamonlarda bu eng mashaqqatli operatsiya hisoblanib, g‘isht haftalab ochiq maydon va maxsus saroylarda quyosh nuri yoki yonayotgan o‘tin issiqligi yordamida quritilar edi. Hozirgi paytda esa quritish vaqti bir necha marta qisqardi: u kamera agregatida 40-70 soat, tunnel agregatida esa 15-40 soatni tashkil qiladi. Quritish vaqti mahsulotning qalinligiga bog‘liq bo‘lib, u qalinlikning kamayishi bilan qisqarib boradi.

Elektron texnikasi materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishda to‘rt usul qo‘llaniladi. Ulardan shliker va plastik aralashmalar asosida mahsulot qoliplanganda quritish jarayoni kuchga kiradi.

Bog‘lovchi moddalardan sementlar qisman va shishalar ishlab chiqarishda xom ashyo aralashmasi butunlayin eritishgacha olib boriladi. Shuning uchun ularni quritishga zaruriyat yo‘q.

### **Tayanch so‘z va iboralar.**

- Xom ashyoni quritish - yuqori haroratda (600-700°S) to‘g‘ri tokli sharoit (material va issiqlik bir tomonga harakat qiladi)da mexanikaviy suvni kamaytirish uchun amalga oshiriladigan jarayon.

- Buyumlarni quritish - zamonaviy, qo‘l kuchi va qo‘l mehnatidan xoli bo‘lgan kamera, konveyer yoki tunnel quritgichlarda 360-390 K li issiqlik yordamida olib boriladigan jarayon.

- Quritgich - buyumlarni quritish uchun ishlatiladigan jihoz.

- An’anaviy quritgichlar - kamerali, konveyerli yoki tunnelli issiqlik agregatlari.

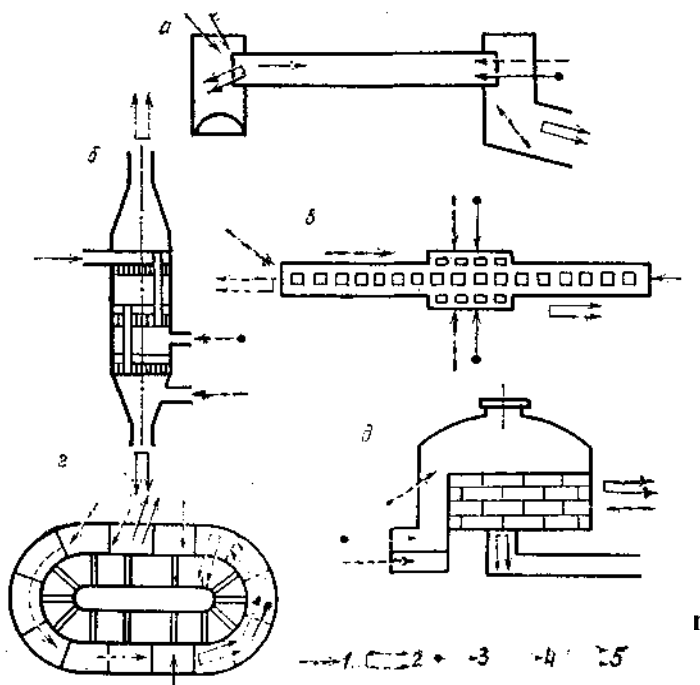
-Noan’anaviy quritgichlar - oqimli pnevmatik quritgich, uch pog‘onali aerofontanli quritgich, qaynovchi qatlamli quritgich, forsunkali va markazdan qochirma purkash diskli purkagichli quritgichlar va hokazo.

### **Nazorat saollari.**

- Xom ashyo materiallari va qoliplangan buyumlarni quritish jarayoni qanday kechadi?
- Qanday quritish uskunalarini bilasiz, ular qanday qismlardan tashkil topgan?
- Nima uchun xom ashyo qoliplangan buyumlarga nisbatan yuqori temperaturada quritiladi?
- Gildan tayyorlangan buyumlarda qizdirish vaqtida hajm o‘zgaradimi? Hajm o‘zgarishligi uchun qanday ishlarni amalga oshirish darkor.

- Quritgichlarda kerakli harorat qanday hosil bo‘ladi. Energiya manbai yoki yoqilg‘i sifatida nimalardan foydalanish mumkin?

**2 qism. Silikat va qiyin eruvchi nometall materiallar ishlab chiqarishda mahsulotlarni kuydirish (eritish)**

 <p><b>(keramzit kabi materiallar olishda ishlatiladigan asosiy issiqlik agregati); b) qaynovchi qatlamli kuydirish pechi; v) tunnel pechi (chinni-sopol sanoatida keng qo‘llaniladigan zamonaviy agregat); g) xalqali pech (qurilish g‘ishti ishlab chiqarish korxonalarida keng tarqalgan qurilma); d) kamerali pech. 1-material harakati; 2-kuydirish mahsuloti; 3- yoqilg‘i; 4-havo; 5-chiqayotgan gazlar.</b></p>	<p>Bu bobda talaba quyidagi materiallar bilan tanishtiriladi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- YUQORI TEMPERATURALI TERMIK ISHLOV - turli usul va agregatlar yordamida haroratli muhitda olib boriladigan kuydirish, eritish yoki kuchlanishni yo‘qotish jarayon;</li><li>- KUYDIRISH - shakllangan va shakllanmagan xom mahsulotlarni yuqori haroratda qizdirish orqali kerakli xossalarga ega bo‘lgan buyum va materiallarni hosil qilish jarayoni;</li><li>- ERITISH - xom ashyo aralashmalarining erishi va shaffofligini ta’minlashga oid jarayon;</li><li>- MEXANIK ISHLOV - silikat buyumi va materiallarini maxsus mashinalar yordamida sayqallash va yaltiratish jarayoni;</li><li>- KIMYOVIY ISHLOV - buyum va materiallarni har xil konsentratsiyali kislota, ishqor yoki tuz eritmalari yordamida polirovka qilish va silliqlash jarayoni;</li><li>- BADIY ISHLOV - sement, keramika va shisha mahsulotlari yuzasiga naqsh yoki rasm chizish orqali amalga oshiriladigan jarayon.</li></ul>
--	--

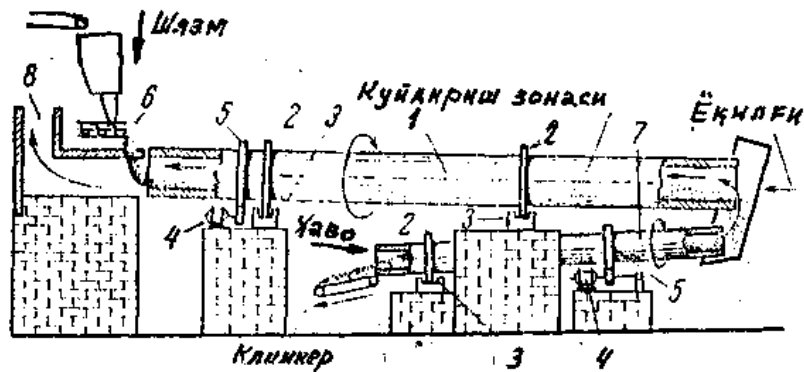


**Aralashma va buyumlarni kuydirish**

Barcha texnologik tizimlarda aralashma va buyumlarni kuydirish jarayoni eng muhim, eng ko‘p yoqilg‘i va vaqt sarf etilishi bilan amalga oshiriladigan jarayondir.

Agar bog‘lovchi moddalardan gipstoshga qurilish gipsi ishlab chiqarishda termik ishlov berish gips qaynatiladigan qozon yoki shaxtali tegirmonlarda to‘xtovsiz qorishtirib turilgan holda 1,5-2 soat 420-440 K haroratda ro‘yobga oshirilsa, qurilish ohagi olishda esa shaxtali yoki aylanadigan pechlarda 1270 K temperaturada ishlov beriladi.

Sement turlari, jumladan portlandsement tayyorlashda esa asosan aylanadigan, kamroq shaxtali kuydirish pechlaridan foydalaniladi. Tayyorlashning xo‘l usuli qo‘llanilganda, gildan dastlab maxsus apparatda suv ishtirokida suyuq loy qilinadi va u xom ashyo tegirmonida to‘yib maydalangan ohaktoshga qo‘shiladi. So‘ngra ohaktosh, gil va suvdan iborat tayyor suyuq massa, ya‘ni shlam aylanadigan pechlarda kuydiriladi.



**24-rasm. Sement klinkerini kuydiruvchi gorizontaal aylanma pechi: 1-aylanma pech; 2-bandajlar; 3-tayanuvchi roliklar; 4-elektromotorlar; 5-shesteryonkalar; 6-shnekli ta‘minlovchi; 7-sovitgich; 8-mo‘ri.**

Sementni quruq usulda ishlab chiqarishda yoqilg‘i xo‘l usuldagiga nisbatan 30-40% kamroq sarflanadi, ammo unda ohaktosh maydalash va aralashtirishga sarf bo‘ladigan energiya esa 20-30%ga ortadi.

Aylanma sement pechining kuydirish zonasida temperatura 1770 K atrofida bo‘lib, bunday yuqori haroratda klinker qovushadi va uning tarkibida kerakli minerallar - alit, belit, uch kalsiyli alyuminat va to‘rt kalsiyli alyumoferritlar hosil bo‘ladi. Ishlab chiqarishning quruq usuli qo‘llanilganda esa xom ashyo dastlab quritiladi, so‘ngra qo‘shiladigan moddalari bilan birgalikda to‘yib maydalanadi va maxsus siloslarda yaxshilab aralashtiriladi. So‘ngra kukunsimon xom ashyo donalashtiriladi va aylanadigan yoki shaxtali pechda yuksak haroratda kuydiriladi.

Keramika buyumlari, shu jumladan quritilgan g‘isht quritgich vagonchalaridan olinib, maxsus vagonlar yoki maxsus xonalarga joylanadi.

So‘ngra u pishiriladi. Bu maqsadda 45-rasmda keltirilgan turli-tuman pechlardan keng foydalaniladi.

Qurilish g‘ishti olish uchun ishlatiladigan massa sostaviga erish temperaturasi past bo‘lgan moddalar kirishiga qaramasdan g‘ishtning pishish va qattiq toshga aylanish temperaturasi hali ham yuqoriligacha 1170-1370 K daraja atrofida qolmoqda. Shuning uchun g‘ishtlar maxsus o‘tdonda, ya‘ni aylanma va tunnelli pechlarda kuydiriladi yoki avtoklavlarda par 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 ular kuydirilayotganda harorat ancha yuqori 1620-1770 K atrofida bo‘ladi va ular asosan tunnelli pechlarda tayyorlanadi.

Hozirgi zamonaviy g‘isht kuydirish pechlari gigant inshootlardan iborat bo‘lib, ularning maydoni - bo‘yi va eni o‘nlab, xatto yuzlab kvadrat metrni tashkil qiladi. Misol tariqasida aylanma pechning hajmi 950, tunnel pechning hajmi 315-440 m<sup>3</sup> tashkil qilishini eslatish kifoY. Bu pechlar elektr toki, gaz yoki mazut orqali isitiladi. Bunday pechlarning 1 kub metr hajmidan bir oyda 1500-5000 dona g‘isht olinadi. Bitta 100 kub metrlik hajmini tashkil etgan pechdan yiliga olinadigan g‘isht mahsuloti 25 million donani tashkil etadi. G‘ishtlarni kuydirish vaqti esa 24 soatdan to 72 soatgacha davom etishi mumkin.

Hozirgi paytda silikat g‘ishtlarni pishirish katta hajmli avtoklavlarda amalga oshiriladi. Ishlov berishda qo‘llaniladigan bug‘ning harorati 420-479 K atrofida bo‘lib, bosim 7-8 atmosferani, avtoklavda ishlov berish vaqti esa 14-16 soatni tashkil etadi. Faqatgina shunday sharoit yaratilgandagina qum ohak va suv bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi, g‘ishtning mustahkamligini ta‘minlovchi monokalsiyli gidrosilikat mineralini hosil qiladi.

Effektiv g‘isht turlari ham xuddi qurilish g‘ishti singari halqali va tunnel pechlarida pishiriladi. Ularni kuydirishning o‘ziga xos afzalliklari bor: 20-25% yoqilg‘i tejiladi, vaqti bir muncha qisqaradi, g‘isht vagonlarini siljitishga ketgan energiya kamayadi va hokazo.

Chinni-sopol buyumlari ishlab chiqarishda ham xom mahsulotlarga termik ishlov berish ko‘pincha tunnel pechlarda amalga oshadi. Ammo g‘isht kabi mahsulotlarga o‘laroq termik ishlov ikki stadiyada olib boriladi. Masalan, xo‘jalik-maishiy chinnisi avval 1170-1220 K li haroratda kuydiriladi. So‘ngra u sirlanadi va 1570-1620 K darajali haroratda ikkinchi marta kuydiriladi.

Mahsulot yuzasi bo‘yalgan va oltin suvida bezaklangan bo‘lsa, u holda uchinchi termik ishlovga ro‘para keladi. Sopol buyumlari olishda esa birinchi kuydirish jarayoni ikkinchisiga nasbatan yuqoriroq haroratda olib boriladi. Shu sababli tayyor mahsulot biroz g‘ovakli bo‘lib suv shimuvchanlikka moyil bo‘ladi.

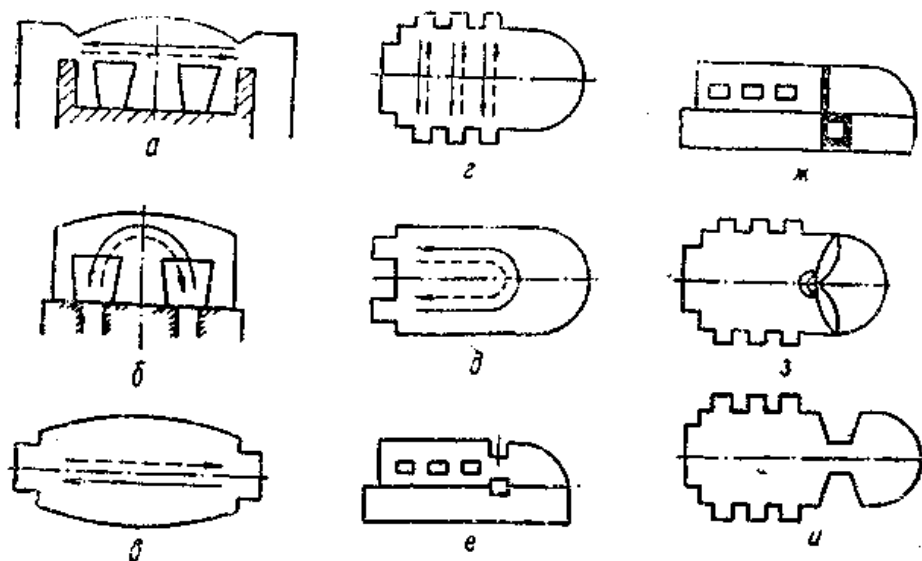
Hulosa qilib aytilganda silikat buyumi shixtasi tarkibi va olinadigan mahsulot xossa-xususiyatlariga qarab termik ishlov parametrlari-temperatura va kuydirish vaqti belgilanadi. Quyidagi 57 -rasmda uchta keramika buyumlari uchun ularning qanday bo‘lishlari ko‘rsatilgan.



**25-rasm. Tunnel pechlarida amalga oshiriladigan kuydirish tizimlari: 1-chinni tarkibli sanitariya-qurilish buyumi; 2-kislotaga chidamli g'isht; 3-diametri 250 mm li keramik quvurlar.**

Shisha olish texnologiyasida ham xom ashyo sifatida aksariyatda tarkibi kremniy IV-oksidge to'g'ri keladigan qum, sostavida kalsiy oksidi bo'lgan ohaktosh, marmar yoki bo'r, tarkibida natriy yoki kaliy oksidi bo'lgan soda yoki potash ishlatiladi.

Shishalarga rang berishda esa aralashmaga titan IV-oksidi, neodim III-oksidi, seriy IV-oksidi va shunga o'xshash reaktivlar qo'shiladi. Qum va boshqa moddalar shishalarning rangini buzuvchi temir birikmalaridan kimyoviy yo'llar yoki magnitli separatorlar yordamida tozalanadi. So'ngra materiallar ajratib olinib, maxsus kamerali sushikalarda quritiladi, elaklarda elanadi, avtomat tarzda tortiladi, eyrix deb ataladigan mashinada qorishtiriladi va presslarda briketlanadi. Shundan keyin ular shisha pishirish pechlariga uzatiladi (58-rasm).



**26-rasm. Shisha pishirish pechlarining tasvirlari: a-tepadan alanga beriladigan gorshokli pech; b-pastdan alanga beriladigan gorshokli pech; v-issqlik uzunasiga harakatlanuvchi**

**vannali pech; g-issiqlik ko‘ndalangiga harakatlanuvchi vannali pech; d-issiqlik taqasimon harakatlanuvchi vannali pech; ye-past gumbazli vannali pech; j-reshetka ekranli pech; z-to‘suvschan lodkali pech; i-protokli pech.**

Shishalarni hozirgi vaqtda gorshokli, protokli yoki protoksiz vanna pechlarida shixtalarni eritish orqali olish keng tarqalgan (51-rasm). Agar ko‘p tonnajli mahsulot, masalan listli deraza oynasi ishlab chiqarilishi kerak bo‘lsa, u vaqtda vannali pech tallaniladi.

Vanna pechi ichidagi harorat gaz yoki mazutni yoqish va elektr tokni elektrodlanga uzatish orqali olinadi va 1670-1770 K chamasida bo‘ladi. Bir necha soatdan so‘ng yuqori haroratli eritma turli- tuman mashinalar yordamida qoliplarga solinib ishlov beriladi. Stakan, qadax, vaza, guldon va boshqa buyumlar qolipdan chiqarilgach, asta-sekin sovutiladi. Bu jarayonlarda shishaning ichki kuchlanishi sekinlik bilan yo‘qola boradi. Shundan keyin shisha badiiy sexga yuborilib, naqsh yoki rasm chiziladi yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri sayqallash stanoklariga yo‘l oladi.

#### **Tayanch so‘z va iboralar.**

- Aralashma va buyumlarni kuydirish - barcha texnologik tizimlardagi eng muhim, eng ko‘p yoqilg‘i sarf etilishi bilan yuqori haroratda amalga oshiriladigan jarayon.

- Aralashma (shixta)larni eritish - haroratni erish nuqtasidan 250-300°S yuqoriga ko‘tarish va shaffof bo‘tqa olish bilan bog‘liq bo‘lgan jarayon.

- Pech - aralashma va buyumlarni kuydirish uchun qo‘llaniladigan muhim yuqori haroratga chidamli maxsus qurilma.

- Aylanadigan pech - aylanib turadigan va yuqori haroratda ishlaydigan, masalan shlam yoki xom ashyo unini kuydirish orqali sement klinkeriga aylanishini ta‘minlaydigan, murakkab texnologik issiqlik agregati.

- Shaxtali pech - texnologik jarayonlarning materiallarni yuqori haroratda kuydirish uchun ajratilgan qismida o‘rnatilgan shaxta ko‘rinishidagi issiqlik agregati.

- Halqali pech - ichida aylanma yo‘llari bo‘lgan va yuqori haroratda buyumlarni kuydirishga mo‘ljallangan issiqlik agregati.

- Tunnelli pech - ichida vagonetkalar harakati uchun yo‘l o‘tkazilgan va yuqori haroratda ishlashga mo‘ljallangan issiqlik agregati.

- Gorshokli pech - xurmacha yoki tuvak ko‘rinishidagi, yuqori haroratda bir yoki bir qancha shixtalarni bir vaqtda eritib shishaning haroratli eritmasini olishga mo‘ljallangan issiqlik agregati.

- Vannali pech - shisha va sitall shixtalarini yuqori temperaturada eritish uchun ishlatiladigan kattakon cho‘zinchoq tos yoki shu shaklga o‘xshash bo‘lgan maxsus qurilma.

- Mahsulotlarga mexanikaviy ishlov berish - SHPS-73, MPS-1000 stanoklarida abraziv materiallari - kichik razmerli qum, korund, najdak, olmos, pemza yordamida shlifovkalash va krokus,

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

polirit kabi poroshok-suspenziyalar yordamida silliqanishni amalga oshirishga bag‘ishlangan jarayon.

- Mahsulotlarga badiiy ishlov berish - nafis keramika materiallari va qo‘rg‘oshinli billur kabi buyumlarga naqsh va rasm chizish bilan bog‘liq bo‘lgan jarayon.

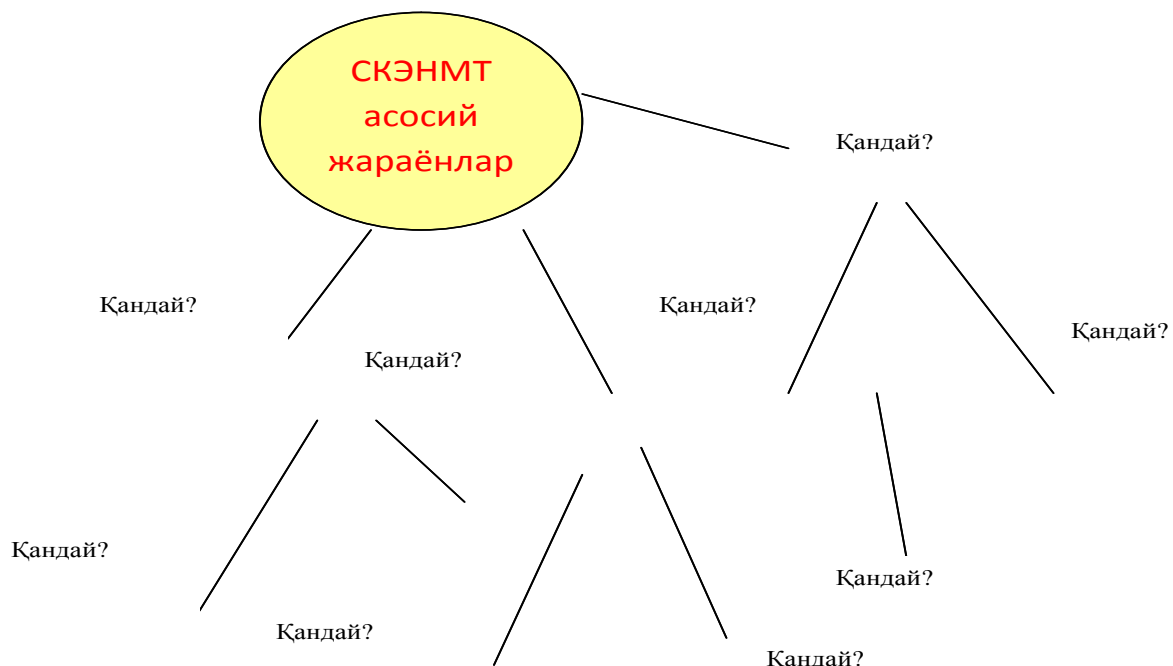
- Mahsulotlarga kimyoviy ishlov berish - mahsulotlarni yarqirratish uchun har-xil konsentratsiyali kislotalardan foydalanib amalga oshiriladigan jarayon.

**Nazorat savollari.**

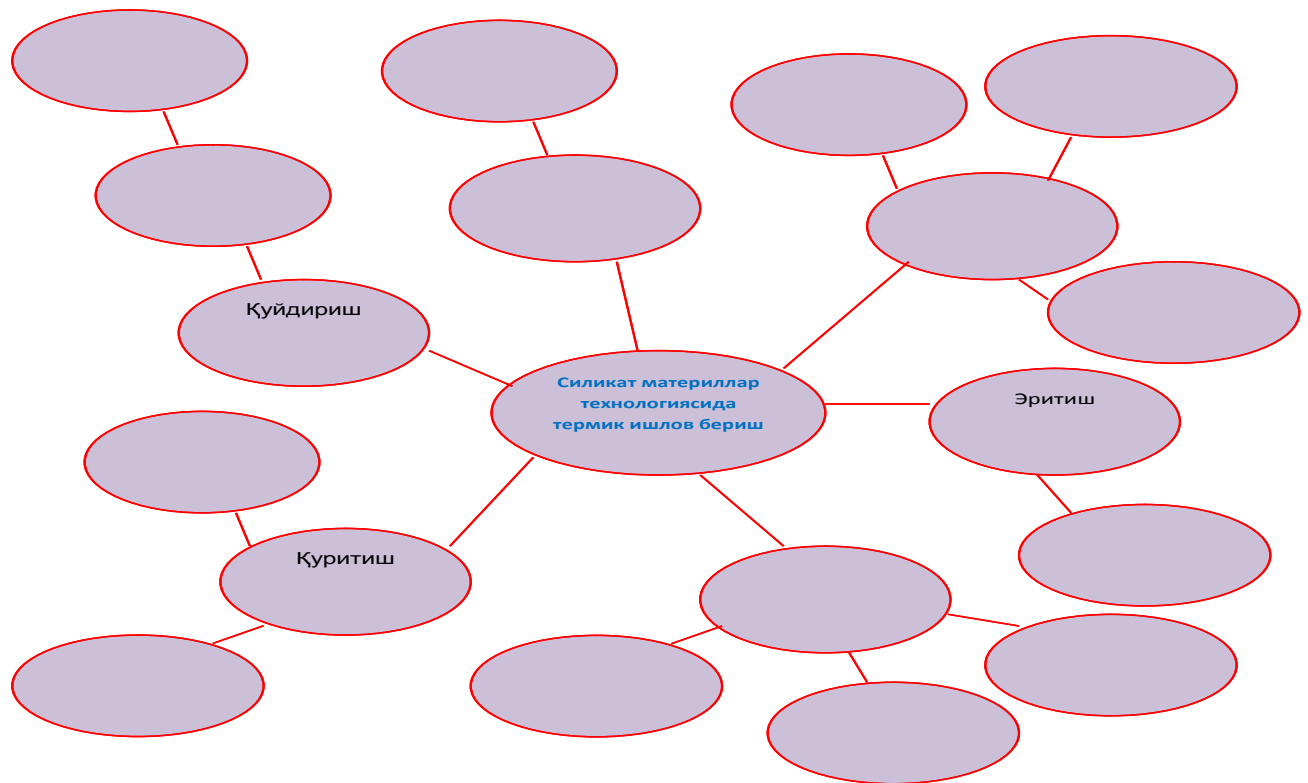
- Aralashma (shixta)ni eritish jarayoni deb qanday jarayonga aytiladi?
- Eritish pechlarini sanab bering.
- Aralashma va buyumlarni kuydirish jarayoni xaqida ma’lumot bering.
- Kuydirish pechlarini sanab bering. Ularning tuzilish xaqida gapirib bering.
- Quritgich va pechlarning soddalashtirgan sxemalarini keltiring.
- Qanday mahsulotlarga badiiy ishlov berish zarur?
- Qanday mahsulotlarga mexanikaviy ishlov beriladi?
- Mahsulotlarga nima uchun kimyoviy ishlov beriladi?
- Mexanikaviy ishlov berish uchun qanday stanok va moddalar ishlatiladi?
- Mahsulotlarga kimyoviy ishlov berishda ishlatilishi mumkin bo‘lgan kimyoviy birikmalarni sanab bering.

**8 mavzuni mastaxkamlash uchun pedagogik texnologiyalarni qo‘llash.**

**1-Vazifa:** Silikat materiallar ishlab chiqarishda asosiy jarayonlari mavzusi bo‘yicha “Qanday?” metodi yordamida jadvalni to‘ldiring



**2 vazifa. “Termik ishlov berish” mavzusiga “Klaster” diagrammasini tuzing (kamida 80 soʻzdan iborat).**



### **Adabiyotlar roʻyxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Im ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reaksiyalar. Qurilish materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo’lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reaksiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi. (2 soat)**

**Reja:**

1. Pishish haqida umumiy tushunchalar.
2. Yuqori hususiyatli keramik materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning o’rni.

### **1. Pishish haqida umumiy tushunchalar.**

Keramika texnologiyasida pishish tugallanuvchi va o’ta murakkab texnologik jarayon hisoblanadi. Pishish jarayonida bir qator fizik-kimyoviy jarayonlar yuz beradi va buyumlar buni natijasida toshsimon tuzilishga, suvga barqaror, mustaxkam, sovuqqa chidamli va shunga o’xshash fizik-mexanik xossalarga ega bo’ladilar .

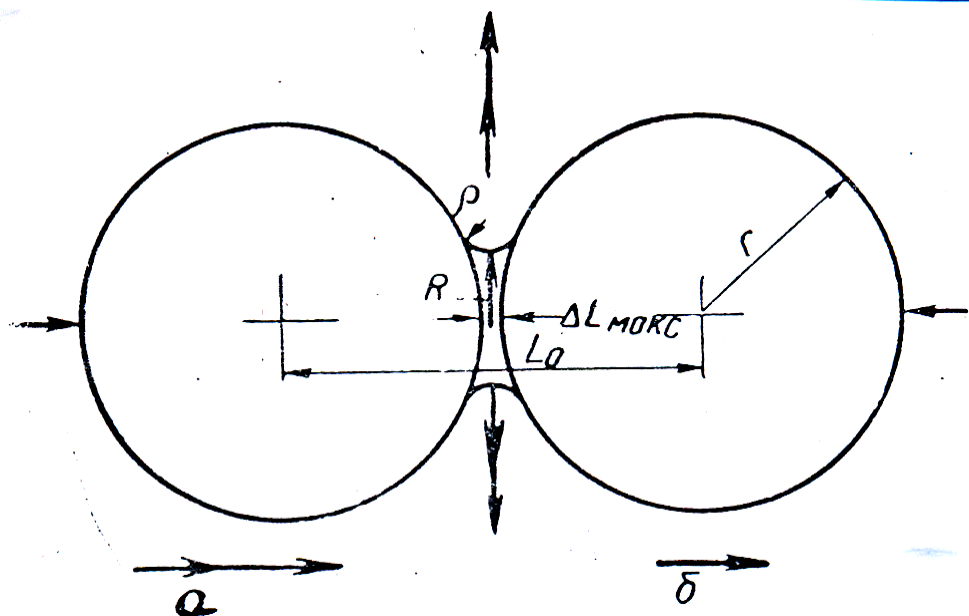
Keramik materiallar ishlab chiqarishda kuydirilgan yoki «pishgan» material deb, kuydirish jarayonida kam ochiq g’ovaklikka, ya’ni kam suv yutuvchanlikka ega bo’lgan materiallarga aytiladi. Bu qaysi materialga qanday talab qo’yilishiga qarab belgilanadi. Materialni suv yutuvchanligi pishgan holatida 0.02 % dan (texnik keramika buyumlari uchun) to bir necha foizgacha (qurilish keramikasi buyumlari uchun) bo’ladi.

Kuydirish jarayonida xajmiy o’zgarishlarni ( $\alpha_{xaj}$ ) g’ovaklik, zichlik va massa o’zgarishiga qarab funksiya ko’rinishida ifodalash mumkin:

$$\alpha_{xaj}=[(\rho_1(1+a/100)/\rho_2)-1]100\% \quad (1)$$

$$\alpha_{xaj}=[((100+a)-(100-P_1)\gamma_1)/((100-P_2)\gamma_2)-1]100\% \quad (2)$$

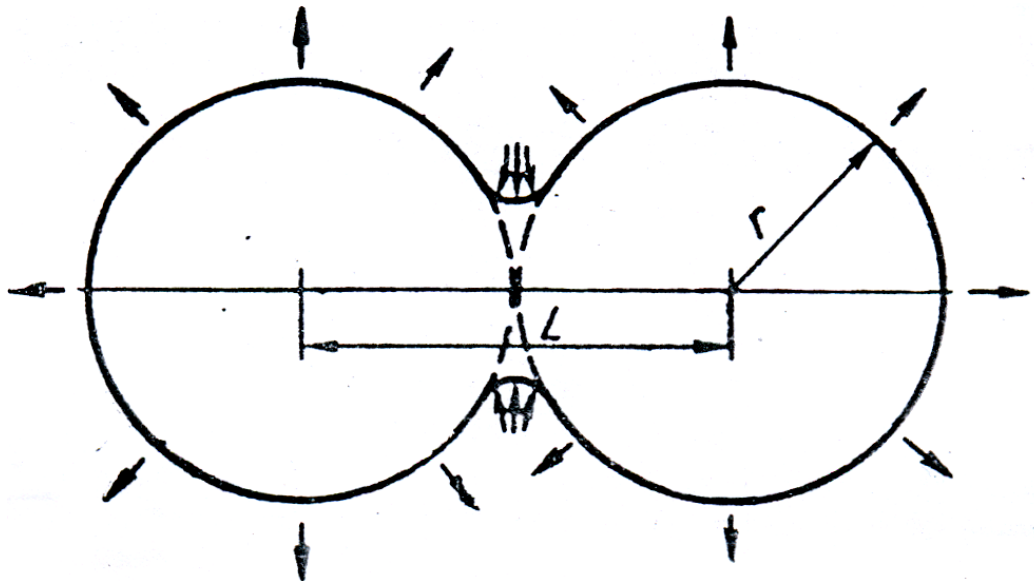
Bu yerda 1 va 2 indekslar yarim mahsulot va kuydirilgan materialga tegishli.



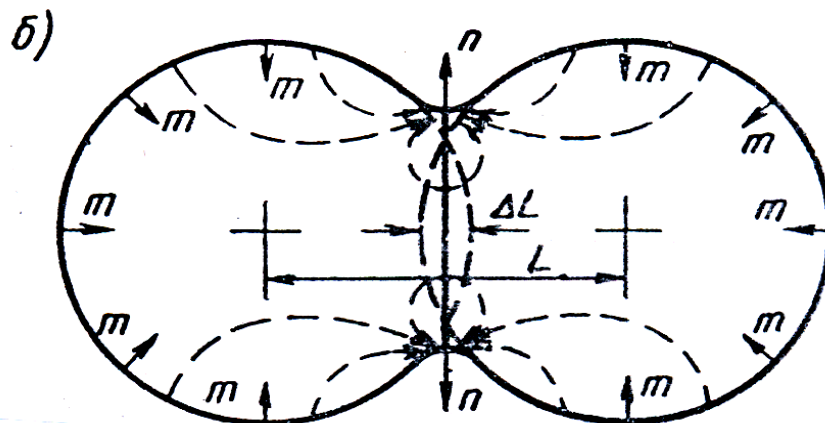
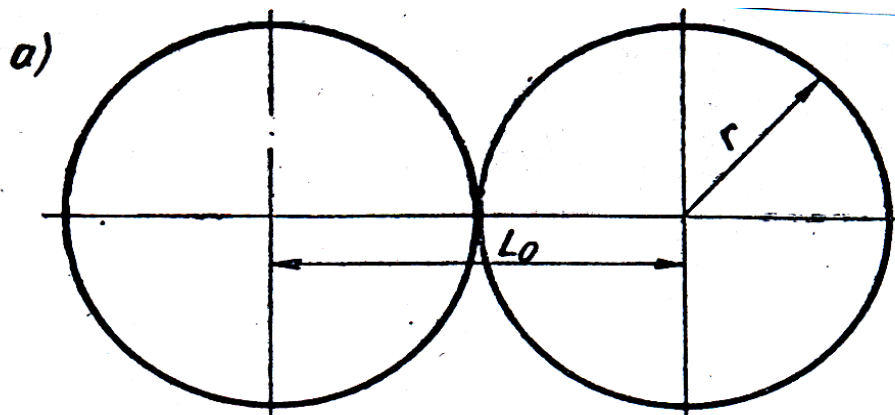
27-rasm. r-radiusli ikkita qattiq sferik qismda suyuqli pishish sxemasi.

a) Botiq yuza linzalardagi, kapilyar bosim ta’siri ostida suyuqlikni fazodagi ko‘chish yo‘nalishi; b) Qattiq qismlarni yaqinlashish yo‘nalishi (cho‘kmalar);  $L_0$ - qismlar orasidagi masofa;  $\Delta L_{maks}$ -sferalar tekkunga qadar maksimal yaqinlashish kattaligi

$$(\Delta L_{maks} = L_0 - 2r).$$



28-rasm. “Kondensatlanish-bug‘lanish” mexanizmi bo‘yicha; r-radiusli ikki sferik qismlarni pishish sxemasi. (strelkalar qovariq smirtlardan va peremichka botiq yuzalarni kondensatsiyasini bug‘lanishini ko‘rsatadi; qismlar orasidagi masofa;  $L = 2r = const$ )



29-rasm. r-radiusli ikki monokristall sferali diffuzion pishish sxemasi

a) boshlang‘ich holat; b) pishish jarayonidagi holat; m-qisuvchi kuchlanishlar so‘nalishi; n-cho‘zuvchi kuchlanishlar yo‘nalishi;  $L_0 = 2r$



**r-qimlarni pishish vaqtidagi sferalar markazlari orasidagi masofa;  $\Delta L=L_0-L$ -qismlar markazlari yaqinlashish kattaligi; punktir chiziqlar kristall yuzalaridan va peremichka yuzasida kristallar orasi chegaralari moddalarning diffuzion ko‘chish yo‘nalishini ko‘rsatadi;**

A - material massasining kuydirishda o‘zgarishi, %, bu kattalik yo manfiy yo musbat bo‘lishi mumkin.

Kuydirish jarayonida materialni xaqiqiy zichligi ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) va massasidagi o‘zgarishlar ( $\alpha_k$ ) bo‘lmasligi mumkin. Bunday holat bir qator olovbardoshlar va texnik keramika buyumlariga xosdir, chunki bularni shakllashda avvaldan kuydirilgan materiallar ishlatiladi, qaysiki bu materiallarda fizik-kimyoviy reaksiyalar, fazoviy o‘zgarishlar yakunlangandir. U holda (1) va (2) ifodalar sodda ko‘rinishga ega bo‘ladilar;

$$\alpha_{xaj} = (\rho_1 / \rho_2) - 1 \cdot 100\%$$

$$\alpha_{xaj} = (P_2 - P_1 / 100 - P_2) \cdot 100\%$$

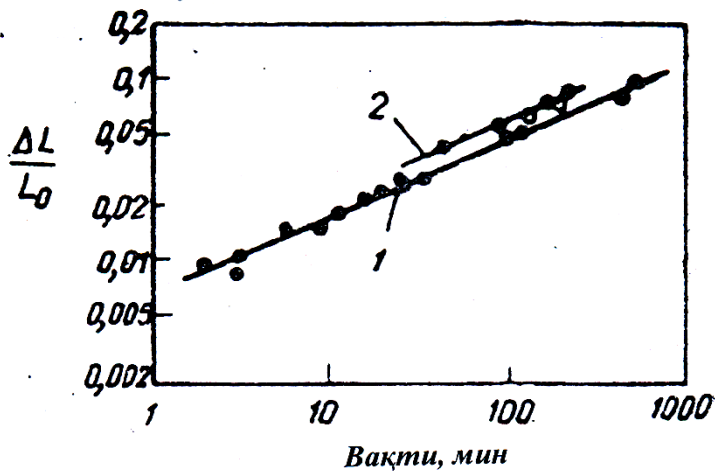
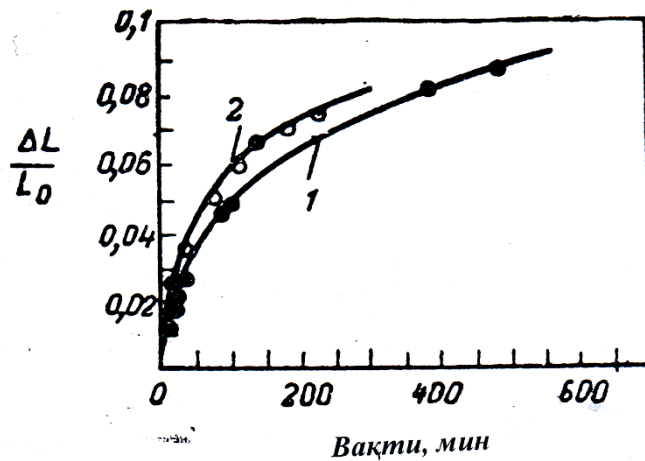
Bunday holatni hisobga olmay turib, kuydirishda keramik materiallarning chiziqli o‘lchamlarini  $\alpha_{chiz}$ , zichlikni  $\rho$ , g‘ovaklikni P o‘zgarishini quyidagi grafikda izohlash mumkin.

Kuydirish jarayonida keramikaning o‘lchamlari va zichlik xarakteristikasini o‘zgarishini 21-rasm yaqqol ko‘rsatib turibdi.

1-chiziqli o‘lchamlari ( $\alpha_{chiz}$ ) o‘zgarishi; 2-zichlik ( $\rho$ ); 3-haqiqiy g‘ovaklik (P%); 4-ochiq g‘ovaklik ( $P_0, \%$ ); 5-yopiq g‘ovakli ( $P_{yok} - P_0, \%$ ); A-pishishgacha bo‘lgan uchastka; B-pishish jaryoni uchastka; V-pishgan holatdagi interval; G-kuyib ketgan, ya’ni pishishdan o‘tib ketgan uchastka- "ko‘pchish".

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, A - uchastkada keramikada sezilarli o‘zgarishlar yo‘q, B - uchastkada pishish jarayoni ro‘y beradi, bu jarayon temperatura ko‘tarilishi bilan tezlashadi. Bunda zichlik oshadi, umumiy g‘ovaklik kamayadi. Malum etapda g‘ovaklar himoyalani jarayoni boshlanadi, ya’ni berk g‘ovaklar yuzaga keladi, buni natijasida ochiq g‘ovaklik umumiy g‘ovaklikka ko‘ra kamayadi. V uchastkada qisqarish maksimal darajaga yetadi. G uchastka materialni ko‘pchishiga tegishli, ya’ni kuyib ketish natijasida zichlik kamayib, berk g‘ovaklar hajmi o‘sadi.

Pishish jarayonining mexanizmini va tasniflanishini ko‘rib chiqishdan avval, keramik sistemaning pishishida qatnashuvchi fazalarni nazarga olish lozim. Agar pishish "qattiq faza-suyuqlik-gaz" sistemasidagi jarayonlarni o‘z ichiga olsa,



**30-rasm. Ftorli natriy va alyuminiy oksididan tashkil topgan na'munalarni izotermik pishishdagi kinetik cho'kishi.**

**a-chiziqli koordinatalarda; b-logorifmik koordinatalarda;**

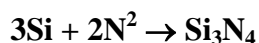
**1-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1300<sup>0</sup>Cda; 2-NaF 726<sup>0</sup>Cda.**

asosiy rol suyuq fazaga tegishlidir. Bu grupp jarayoni "suyuq faza ishtirokida pishish" yoki "suyuq pishish" deb ataladi. Suyuq faza ishtirokisiz o'tuvchi pishish jarayoni "qattiq fazali pishish" deb ataladi (55-rasm).

Texnik keramika buyumlari olishda olovbardoshlik, kimyoviy bardoshlik, mexanik, issiqlik, elektr yoki magnitli xususiyatlar talab etiladi, bu material pishish jarayonida suyuqlikni ortiqcha miqdorda bo'lmashligi sharti bilan bajariladi.

Bosim ostida pishish yoki "qaynoq presslash" keramika texnologiyasining ba'zi turlarida qo'llaniladi. Bu usul tarkibida suyuq faza bo'lmagan qiyin pishuvchi materiallardan yuqori zichlikka ega buyumlar olishda ishlatiladi (25-rasm).

Reaksiyon pishish. Bu usulda pishayotgan material zichlashishi kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lishiga muvofiq sodir bo'ladi. Sistema zichligining oshishi reaksiya maxsulotining massasi va xajmi reaksiyaga kirishayotgan komponentlarnikidan ko'proq ekanidan. YA'ni, masalan



## **2. Yuqori hususiyatli keramik materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning o’rni.**

Юқори хусусиятларга эга бўлган керамик материаллар ишлаб чиқаришда қуёш печида синтез қилинган материаллар кенг қўлланилади. Мисол тариқасида кукунли алюминий оксидини пишириш жараёнини келтиришимиз мумкин. Кукун алюминий оксиди аввал брикетлар шаклида прессланади ва қуёш печида 2600 °С хароратда пиширилади. Материал оқиб, махсус идишга тушади ва бу ерда гранулалар хосил бўлади. Тайёр ўта тоза кимёвий таркибга эга гранулалар керамик цехга жўнатилади. Керамик цехда улар майдаланиб, турли хил керамик буюмлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу текстил саноатида ишлатиладиган кичик буюмлар - ип-тортиш (нитеводители) механизмлари, ёки нефт-газ саноатида қўлланиладиган керамик шарлар (биллиард шарларига ўхшаш). Ичи бўш керамик шарлар катта контейнерларда сақланаётган нефт махсулотларнинг учувчанлигини 15-20% камайтиради. Охирги йилларда 600000 донадан ортиқ шундай шарлар ишлаб чиқарилди.



Расм 7. Юқори хусусиятга эга бўлган керамик махсулотлар.



Расм 8. Қуёш элементларидан қурилишда фойдаланиш.

Электротехника соҳаси учун керамик изолятор ва бошқа буюмлар тайёрланади. Қуёш печида тайёрланган техник керамик материаллар юқори ишқаланишга чидамлилиги ва мустаҳкамлиги билан ажралиб туради. Алюминий оксидидан ташқари цирконий оксидидан ҳам материаллар тайёрланади, уни эриш харорати 2700 °Сни ташкил қилади.

Функционал керамика асосида тайёрланган стерилизаторлар (медицина учун), абразив инструментлар, қуритгич ва бошқа турдаги махсулотлар ҳам “Физика-Қуёш” мажмуасида тайёрланиб келмоқда. Махсулотлар нафақат Республикамизда, балки чет эл мамлакатларида ҳам кенг қўлланилмоқда – Малайзияда, Германия, Грузия ва Россияда. Қуёш печи астрофизик тадқиқотларни бажариш учун ҳам қўлланилади.

Шу билан бирга институтда кичик қувватга эга қуёш ускуналари ҳам тайёрланган. Масалан, 1.5 киловатт қувватли қуёш печи Табби металлургия

институтида (Миср) ва Хайдарободдаги Халқаро металлургия маркази (Хиндистон)да жойлаштирилган.

**Nazorat savollari.**

- Yuqori dispers kukunlar qanday tayorlanadi?
- Qattiq xolatdagi reaksiyalar dehanda nimani tushunasiz?
- Qurilish materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning rolini yoritib bering.
- Qattiq suyultmalar hosil bo‘lishi pishish jarayoniga qanday ta’sir ko‘rsatadi?
- Qattiq faza reaksiyalarida diffuziyaning turlari qanday?

**Adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5
8.	Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г./ Пер. с англ. под ред. Ю. Н. Старшикова. – М.: Энергия, 1980. – 256 с.	
9.	Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982. – 120 с.	
10.	Соснов А. Я. Энергия Земли. – Л.: Лениздат, 1986. – 104 с.	
11.	Шейдлин А. Е. Новая энергетика. – М.: Наука, 1987. – 463 с.	

**10-MA’RUZA.**

**Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Silikat- va shisha hosil bo‘lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri. (2 soat)**

**Reja:**

1. Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.

2. Erish jarayonining molekulyar kinetik va termodinamik tavsifi.
3. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallarning kristallik panjara energiyasi, ularning turlari, xamda ularning erish xarorati bilan orasidagi o‘zaro bog‘liqliklar.

Agregat xolatdagi moddalarning erish jarayonidagi tuzilishi xali tu lik urganib bulinmadi.

Tem peraturaning kugarilishiga kancha bulsa xam karshilik kila oladigan katti k jism yuk. Ertami kechmi katti k bulakcha suyuklikka aylanadi albatta, ba’zi xollarda b iz erish temperaturasiga yeta olmaymiz - kimyoviy ajralish ruy berishi mumkin.

Temperatura ortgan sari malekulalar tobora jadalrok xarakatlana boshlaydi. Nixoyat shunday dakika yuzaga keladiki, kuchli «tebranayotgan» malekulalar orasida tartib saklashning imkoniyati bulmay koladi. Kattik jism eriydi.

Silikat va zurgasuyuluvchan materiallar olish uchun kuydiriladi. Bunda yaxlitlanish sodir buladi. Shunda kattik moddalar erish natijasida yangi fazalar xosil buladi. Shu xakda ma’ruzada suz yuritimiz.

### **1. Erish jarayonining malekulyar kinetik va termodinamik tavsifi.**

Agregat xolatdagi moddalarning erish jarayonida tuzilishi xam tulik urganib bulinmadi. Suyuklanish gaz va kattik xolat urtasidagi yukori zichlik, kam sikilish kuchli malekulyar orali kdagi uzaro boglanish bulib kattik jismga yakin; izotropnost va okuvchanlik xolati esa gaz xolatiga yakin.

Kristallarning suyuklanish jarayonini vakansiya deb karash mumkin. Kristallar erish oldi stadiyasida kuchli termik kengayishga, ionlarning kuchli tebranish amplitudasi va bulimlarda kimyoviy boglanishning uzulishiga olib keladi.

Agar temperatura kupaytirilsa panjaraning kimyoviy boglanish asta- sekin keyin baravar uzila boshlaydi, bunada kristallar sekin-asta yumshaydi, yukori yopishkok suyuklikka aylanadi.

Xozigi zamon texnologik jarayonlarda erish temperaturasi yukori bulmay, eritma tuzilishi kattik jism tuzilishida kolib, kuprok yumshok xolda bulib, eritma mikrooblostida suyuklikning borligi kuzatiladi. Bu sxemaga kvars, dala shpati, shlak kiradi.

Erish jarayonining molekulyar kinetik va kristallanish yoki moddaning shisha xosil bulish jarayoni termodinamik bekaror xolatdan kam tartibli yoki tartibsiz xolat strukturasiga, turgun xolatdan tartibli kristall panjrasi xosil bulishiga aytiladi.

Silikatning erib kristallanishi va shisha xosil bulishi texnologik jarayonida eng muxim etap xisoblanib, silikat materiallarning ya’ni sitall, kristall emal, kalloid-buyokli shishalarning asosiy xossalariga keramika, zurgasuyuluvchan materiallar, portlandsement klinkeri va boshka materiallarning xossalariga jiddiy ta’sir etadi.

Erishning kimyoviy tarkibi kristall fazalarning tarkibi, soni va tartibiga boglik bulib yoki shisha va dastlabki tarkibi sistem aning diogrammasiga moye kelishi kerak.

1 .Shishasimon xolatdagi barcha moddalar bir necha umumiy fizikaviy kimyoviy xarakteristikaga ega. Bulardan biri ularning kristall moddalar i ga ularok izotropikligi, ya’ni shisha xossalarining barcha yunalishida bir xil bulishidir. Masalan, mullit kristallarning S ukiga perpendikulyar va paralel yunalishidagi issiklikdan kengayish koefitsentlar  $4,5 \times 10^{-5}$  va  $5,7 \times 10^{-5}$  grad<sup>-1</sup>, kvars kristall arniki esa  $14 \times 10^{-6}$  va  $9 \times 10^{-6}$  grad<sup>-1</sup> ni tashkil etadi. Ularning nur sindirishi koefitsentlar xam barcha yunalishlarda xar xil: mullit uchun 1,654, 1,644 va 1,642; kvars uchun esa 1,553 va 1,554. Kristallarning mustaxkamligi, kimyoviy turgunligi xam shu tarzda uzagaradi. Buning asosiy omillari shundan iboratki, mullit kristallari rombik (optik ikki ukli), kvars kristallari esa trigonal-grapetsoedrik singoniyaga (optik bir ukli) egaligidir. Birok tarkibi yukorida kayd etilgan kvars kristallining tarkibiga tugri kelgan shishaning issiklikdan kengayish koefitsenti  $0,5 \times 10^{-5}$  grad<sup>-1</sup>, nur sindirish koefitsenti 1,459 va solishtirma ogirligi  $2,19 \text{ g/si}^3$  ga teng. Bu rakamlar kvars shishasining istalgan yunalishi buyicha birdir.

2. Kizdirilganida kristall moddalarga uxshab birdaniga ma’lum xaroratda shishalarning erib ketmasliklari masalasidir. Agar kvars kristalli kizdirilsa, u fakat 1713 darajaga yetib, uz formasini yukotadi va suyuklikka aylanadi. Kvars tarkibli shisha kizdirilganida esa 1000 daraja atrofida yumshaydi, sungra yopishkokligi kamayib suyuk xolatga utadi, ammo kaysi darajada

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

suyuklikka utishini anik aytib berish, mumkin emas. Shisha, «butka»lari kotirilayotganda esa bu protsess kaytariladi. Xarorat pasaygan sari modda yopishkokligi oshadi va asta-sekin shisha kotib, kattik jism formasiga kaytadi.

2. Izotropiya, xamma shishalar izotropiya bilan xarakterlanib ya’ni xossalari yunalish ulchamlariga boglik emas. Strukturasida simmetriyaning botamom yoki kisman bulmasligi va shundan kelib chikadigan izotropiya uni suyuklikka uxshashligidan dalolat bersa xam suyuklik deb bulmaydi. Mustaxkamlik, xaroratning uzgaruvchanligiga chidamlilik, issiklikdan kengayish kiymatining past bulishi, kam elektr uzgaruvchanlik kabi xususiyatlar ularni suyuklikka solishtirishga tuskinlik kiladi.

3. Shisha kimeviy tarkib va kotish temperaturasiga bokliksiz ravishda eritmani uta sovitish orkali olinadigan va yopishkoklikning asta-sekin oshishi natijasida kattik jismlarning xossalari kabul kiladigan barcha amorf jism bulib: bunda suyuk xolatning shisha tabiatiga utish jarayoni orkali kaytadigan bulishi shart. Bunda yopishkokligi kamayadi. Murtlikdan yopishkoklikka undan keyin suyuklikka utib okuvchan buladi.

4. Shishasimon modda xosil bulishi. Temperatura interval shisha xosil kilish intervali deb unda fizika-kimeviy xossasi keskin uzgaradi va yumshash temperaturasining boshlanishi sekin kizdirish orkali buladi.

Shishasimon moddalarning shisha xosil bulish intervalida shisha xossasining uzgarishning umumiy xarakteri 31 rasmda keltirilgan.



Rasm. 31. Shishasimon moddalarning shisha xosil bulish intervalida shisha xossasining uzgarishning umumiy xarakteri.

Tsovitish rejimiz. 2. isitish rejim; 3. tg-iiraiia xosil bulish temperaturasi; YEYE-egri chizigi metastabil shartlik tengligi.

### **2. Silikat va zurgasuyuluvchan materiallarning kristallik panjara energiyasi, ularning turlari xamda ularning erish xarorati orasidagi uzaro bogliklik.**

Silikatlar yo tulik eriydi (masalan: shisha eritilganda), yoki ma’lum bir miktorda (utga chidamli va keramik maxsulotlar). M.P. Volorovich teoriyasi buyicha silikatlar erishadi taranglikning uzgarishi, ideal eritmalar Nyuton tenglamasiga buysunadi:

$$P = r \, dV$$

dB

g- Nyuton yopishkoklik koeffitsenti, pauza ( $p$  dina  $+10^{n5}$  n/pauza yopishkoklik koeffitsenti uzgarmas ulchami ( bundan suyulik istisno yopishkoklik buyicha) Agar grafik asosida kurib chixsak: 1 sek vvyazakozimetruning aylanish soni taranglik uzgarishiga nisbatan, tezlik gradiyenta tugri liniya xosil kiladi.

Namuna uzgaritirilganda mikroskop orkali kurilsa yopishkoklikning xamda uning yukolishi kurilganda yopishkoklik koefitsenti kuyidagi formula orkali topiladi:

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

$$g = LP \cdot g$$
$$q \cdot AL$$

bu yerda: L-namuna uzunligi, sm

AL-uni uzaytirilgani, sm -uning kundalang kesimi,  $sm^2$  g-yukning xarakat vaqti,  
sek r-yukning ogirliigi, namuna va patronchikning past kismini

kisilishi, g

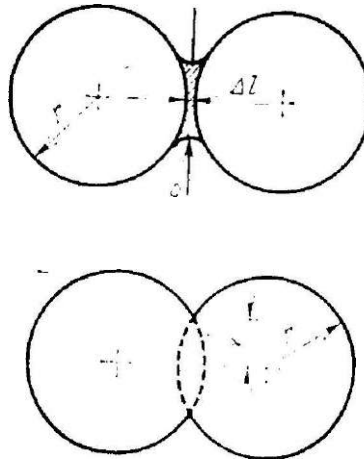
q-erkin tushish tezligi, 981 sm/sek .

7 13

Yopishkoklik 10-10 pauza interval urtasida urganiladi.

Xozirgi vaktida tezlik uzgarishi babbarobar yuklashga, nikel, karbid, volfram va boshka diskli sterjenlar kizdirilganda, shishaga kuch ostida ta’sir kilishi tekshiriladi.

Tuproqda 2 xom ashyodan olingan keramik materiallarning xamma turi suyuklanish natijasida yaxlitlanish xarakterlidir. Massa tarkibiga tez suyuluvchan komponentlar chikindilari kushib, yukori temperaturada suv faza xosil kiladi, shuning natijasida keramik materiallar yaxlitlanib, ularning xossalari boshkariladi. Suyuk yaxlitlanish ikki turda vujudga keladi : kattik zarrachalarning uzaro ta’sir kuchi erishga ta’sir kilmaganda va kattik, xamda suyuk fazalar uzaro ta’sir kilganda. Birinchi variant amaliy axamiyatga ega emas, bu jarayon bulmaydi, lekin erish ma’lum mikdorda bulib va yaxlitlanish mexanizmga ta’sir kilmaydi. Suyu klik yaxlitlanish moduli rayem 16.2 da kursatilgan.



Rasm 32.-Suyuk yaxlitlanish moduli uzaro ta’sir kuchiga ega emas. 2- 2-kattik va suyuk fazaning uzaro ta’siri. Bu yerda: t - sfera radiusi.

Aye - sferaning yakinlashish ulchami.

- zgrilik radiusi. x - yuzaning egrilik radiusi. h - sfera markazining yakinlashuv masofasi

Jarayonning boshlanishida gaz muxiti chegarasida 2 ta kattik zarrachalar urtasida suyuklik katlami xosil bulib, yuza egriligi tez bukilishi ruy beradi. Kattik zarrachalarning yopishishi kuzatiladi. Kuch ta’sirida suyuklanma sirt tarangligi va kopilyar bosim ta’sirida zarrachalarning bir-biri bilan tortilishi va zonalarning urtasida kontakt xosil bulishi, suyukliklarning aralshishi zarrachalarning govak yuzasida bir-biriga tortiladi. 2 ta zarrachalarning markazi yakinlashib, yoki kiskarishi kuyidagi

formulada aniklanadi :  $Aye = (3 \cdot ye \cdot o \cdot G) \cdot t$

Bu yerda G - sirt tarangligi , ye o- donachalarning yaxlitlanish i ga bulgan

oraligi, I eritmaning kovushokligi , G-zarrachalarning radiusi, t-vakt .

Yaxlitlanish jarayonidagi asosiy faktlar yopishkoklik, uning yaxlitlanish davrida uzgarishi va zarrachalarning ulchami sirt tarangligi, keramik massalarda kam uzgaradi, xamda kiskarishi ga ta’siri xal kiluvchi xisoblanmaydi. Yaxlitlanish uchun kattik faza suyuklanma bilan albatta

xullanilishi kerak. Eritma kovushokligi kamayishi yaxlitlanishni tezlashtiradi, lekin yopishkoklikning tez kamayishiga yul kuymaslik kerak, ogirlik kuchi ta’sirida bu maxsulotga deformatsiya berishi mumkin.

Yana suyuq xolatda yaxlitlanish suyuq faza kattik fazaning uzaro ta’siri orkali sodir buladigan turi tarkalgan. Bunda xam yukoridagiga uxshab eritma xosil bulishi bilan boshlanadi. Sistemani zichlanishida va sirtki yuza tortilish kuch ta’sirida zarrachalar bir-biriga yakinlashadi. 2-chi stadiyada kattik faza erib,uzaro ta’siri ruy beradi. Suyuklanma orkali moddalarning kuchishi yuzaga keladi, ularning yuzasi tekkislanadi, sistemadan kattik fazani-ng kuprok zichlanishini taminlaydi. Boshlangich zonada kontaktli zarrachalar eriydi, markazi yakinlashadi, natijada kiskarish kuzatiladi va material.

Yukori darajada zichlanadi, toza suyuq yaxlitlanishga nisbatan. Bundan tashkari yaxlitlanish natijasida eritmaning mikdori (20-25%) kam bulishi mumkin, bu vaktnda fazalarning uzaro tasirisiz tulik yaxlitlanishi uchun 30- 40%eritma kerak.

Suyuq yaxlitlanish uchun kattik fazaning uzaro ta’siri fakat eritma fizik xossasida (yopishkoklik, sirtki yuza tortilishi)emas, uning tuzilishiga xam ta’sir kiladi. Agar eritma gruppirovka bulsa (sibotaksis grupp), kristall fazaning yaxlitlanishi uchun uning tuzilishiga boglik bulib, uzaro ta’siri tezlashadi. Bunaka gruppirovkakalar kup bulib agar eritma tarkibi, kristallizatsiya polyasining kattik fazasida bulsa.

Suyuq yaxlitlanishning ishida real sharoit bulishi uchun temperaturasini oshirish, kushimcha kushish, eritma mikdorini kupaytirish, yopishkokligini kamaytirish va strukturasini uzgartirish kerak.

### **Shisha pishirish etaplari.**

Turli komponentlar aralashmasidan termik jarayon orqali bir tarkibli eritma olish shisha pishirish deb ataladi. Buning uchun poroshok (kukun) yoki granula holatidagi shixta vanna yoki boshqa pechlarga joylanib qizdiriladi va natijada u suyuq shisha holatiga o’tadi. Shisha holatiga o’tish katta temperatura intervalida (40 - 1550°S) murakkab fizik - ximik jarayonlar orqali amalga oshiriladi. Hosil bo’lgan shishani amorf strukturali moddalarning asosiy vakili deb qarash mumkin. U suyuq haroratli eritmadan o’ta sovitish orqali paydo bo’ladi. Moddalarning shishasimon holati - bu qattiq, bir tarkibli, mo’rt, raksimon kesimli shaffof jism holati bo’lib, ular tashqi ko’rinishidagi o’xshashlikdan tashqari umumiy fizik-kimyoviy xarakteristikalariga egaliklari bilan ajralib turadilar.

Shisha pishirish nazariyasi besh etapli bo’lib, ular qo’yidagicha nomlanadi va oddiy tarkibli shishalar uchun temperatura intervalida ro’y beradi:

1. Silikatlar hosil bo’lishi, 100 - (950-1150° S);
2. Shisha hosil bo’lishi, 1150-1250° S;
3. Oqartirish (degazatsiya), 1250-(1500-1600°S);
4. Gomogenlash (o’rtalashtirish), 1250-(1500-1600°S);
5. Studka (sovitish), harorat 300-400°S ga kamaytiriladi va kerakli yopishqoqlikka erishiladi.

Shisha pishirish, shu jumladan sovitish va qoliplash etaplaridagi jarayonlarida ko’p faktorlar muhim rol o’ynaydi. Ulardan ikkitasi- harorat va yopishqoqlik o’ta muhim hisoblanadi. Yopishqoqlik o’lchami G/sm sek yoki din sek/sm<sup>2</sup> bo’lib, uning absolyut birligi puaz deb ataladi. 1 puaz - bu shunday yopishqoqlik bo’lib, unda 1sm<sup>2</sup> yuzaga ega bo’lgan suyuqlik qatlami 1sm

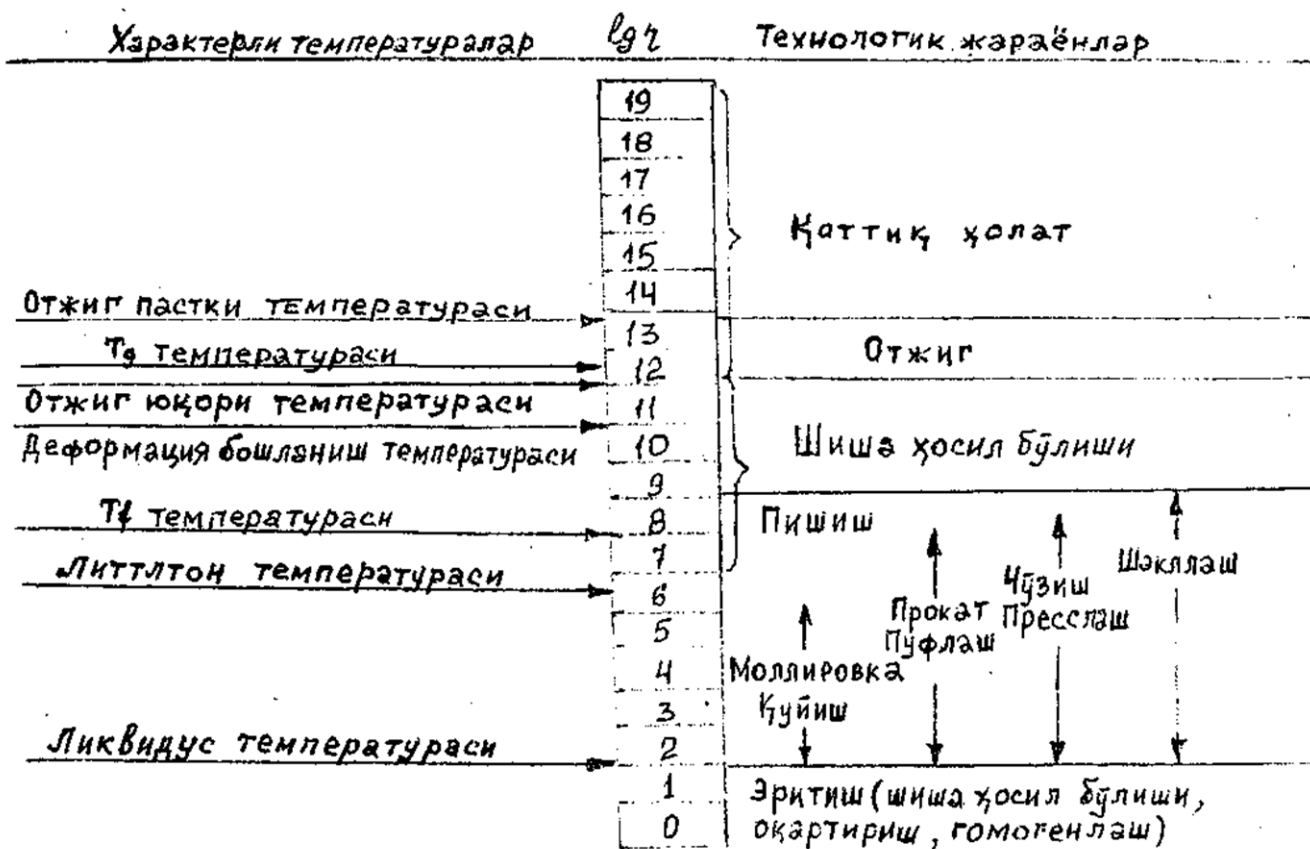


**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

uzoqlikda turuvchi shunday boshqa qatlamga nisbatan 1 sm/sek tezlikda harakat qilganida 1 dina o’lchamida kuch sarflaydi.

Ma’lumki, yopishqoqlik qiymati orqali shishalarning pishirilishi, qoli-planishi va otjigiga oid texnologik rejimlari aniqlanadi. Shishalarni oqar-tirish va gomogenlash davridagi yopishqoqligi 100 puaz atrofida bo’ladi ( $10^2$  S li temperaturada suvning yopishqoqligi esa 0,01 puaz atrofida bo’ladi). Natriy-kalsiyli silikat shishalari uchun bunday yopishqoqlikka harorat  $1450-1500^{\circ}\text{S}$  bo’lganda erishiladi. Natijada gazli pufakchalarning shisha yuzasidan uchib ketishi tezlashadi va oqartirish (degazatsiya) jarayonining muhlati qisqaradi. Harorat pasayishi bilan yopishqoqlik ortadi va  $500^{\circ}\text{S}$  atrofida  $10^{14}$  puaz qiymatiga ega bo’ladi.

Shisha eritmasi qoliplashga tayyor vaqtda uning yopishqoqligi ortib, 1000 puazdan kam bo’lmagan qiymatga ega bo’ladi. Shisha eritmasi qotib, uning xossalari qattiq kristall birikmalari xossalari o’xshash bo’lib qolganida yopishqoqlik  $10^{13}$  puaz va undan ham ortiqroq bo’ladi.



**33- rasm. Yopishqoqlikning texnologik shkalasi**

Oddiy shisha ishlab chiqarish texnologiyasida  $10^4$  va  $410^8$  puaz oralig’i muhim. Shu oraliqqa oid temperaturalar farqi kichik bo’lsa ( $100-150^{\circ}\text{S}$ ), bunday shisha «qisqa», agar farq katta bo’lsa ( $250-500^{\circ}\text{S}$ ) bunday shisha «uzun» shisha deb ataladi. Uzun shishalarni qoliplash va issiq ishlov berish katta temperatura oblastida ro’y beradi.

## **“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

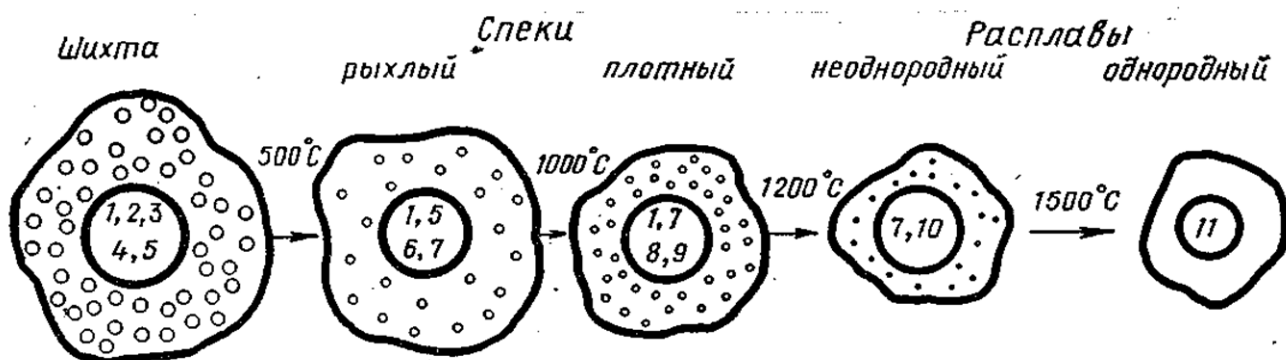
Yuqorida keltirilgan ko‘p sonli ma‘lumotlar asosida yopishqoqlikning texnologik shkalasi yaratilgan (33-rasm). Bu shkala yopishqoqlikning temperaturaga oid qadamlari eritish, shakllash va termoshlovlarning temperatura rejimlarini aniqlash uchun dars bo‘ladi.

Yopishqoqlik shkalasida turli texnologik jarayonlarning intervallari ajratilgan: shaxtani eritish va shisha ishlab chiqarish bo‘yicha, otjig jarayoni-ni ilmiy asoslab o‘tkazish masalasi va hokazo. Shisha massalarini turli usul-larda qoliplash chog‘ida yopishqoqlikning o‘zgaruvchanlik intervali, xarakterli temperaturalar o‘rni xam ko‘rsatilgan. Shkalada Littlton metodi bo‘yicha o‘z massasi va harorat ta‘sirida ipning cho‘zilishi orqali aniqlanadigan yumshash temperaturasi berilgan bo‘lib, u  $10^{6,6}$  Pa s ga to‘g‘ri keladi.

Otjig intervali yopishqoqlikning chegaraviy qiymatlari bilan cheklangan bo‘lib, u  $10^{12}$ - $10^{13,5}$  Pa s ga to‘g‘ri keladi. Otjigning yuqori temperaturasi  $\eta=10^{12}$  Pa s ga to‘g‘ri kelgan bo‘lib, shisha mahsulotlarini bunday haroratda 3 min upshab turish orqali 95% ichki kuchlanishlar yo‘qotiladi. Otjigning pastki temperaturasi yuqori temperaturadan  $50$ - $150^{\circ}\text{S}$  past bo‘lib, unda 3 min davomida 5% ichki kuchlanishlardan xoli bo‘linadi. Sanoat shishalarida otjigning yuqori temperaturasi  $400$ - $600^{\circ}\text{S}$  oralig‘ida joylashgan bo‘lib, bu holatdagi shishalarning sovitilish tezligi minimal bo‘lishi zarur. Otjigning pastki temperaturasidan pastda sovitish tezligi yuqori bo‘lishi mumkin. Sababi yopishqoqlik qiymati bu holatda yuqori bo‘ladi va shishada qoldiq kuchlanishlar hosil bo‘lishiga imkon bo‘lmaydi.

Yuqoridagi ma‘lumotlardan shisha pishirish jarayonlarining naqadar mu-rakkabligi namoyon bo‘ladi, uning asosiy besh etapga bo‘linishi ham shartli bo‘lib, uni isitish mikroskopida kichik hajmli shixtani qizdirish jarayonida ko‘rish mumkin. Real sanoat sharoitida etaplar bir-biri bilan birikib ketgan. Faqatgina birinchi (silikatlar hosil bo‘lishi) va beshinchi etaplar (sovitish) vannali pechlarda vaqt va fazo nuqtai nazaridan ajralib turadi. Ikkinchi (shisha hosil bo‘lishi), uchinchi (oqartirish) va to‘rtinchi (gomogenlash) etaplar bir vaqtda boshlanadi va shisha hosil bo‘lishi etapi tugagunga qadar parallel ketadi. Ikkinchi etap tugaganidan so‘ng uchinchi va to‘rtinchi etaplar birgalikda davom etadi.

Shisha pishirishda ro‘y beruvchi fizik kimyoviy jarayonlarni 14 - rasmda keltirilgan shartli sxemada ko‘rish mumkin.



**34 - rasm. Oddiy sanoat shishalarining besh komponentli shixtasida ro‘y beruvchi fizik kimyoviy jarayolarining shartli ko‘rinishi. 1-SiO<sub>2</sub>; 2-Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 3-CaCO<sub>3</sub>; 4-MgCO<sub>3</sub>; 5-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 6-**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Na<sub>2</sub>Ca(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> va CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; 7- gazlar (SO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O va boshqalar); 8- Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>O 3SaO 6SiO<sub>2</sub> va boshqalar; 9-Na<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>4</sub> va SaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; 10-gazlar bilan to‘yingan silikatlar, alyuminatlar va kvarslar turli tarkibli eritmasi (oqartirilmagan shisha); 11- mumkin darajada gazli silikat, alyuminat va kvarslarning eritmasi (shisha).**

**Silikatlar hosil bo‘lishi**

Shisha pishirishning ushbu etapida Tamman, Ternner, Kitaygorodskiy, Tikachinskiy, Botvinkin, Fogel, Bezborodov, Pavlushkin, Sarkisov va boshqa ko‘pgina olimlar fikriga ko‘ra (20-40°S)-(950-1150°S) oralig‘ida silikatlar va boshqa oraliq birikmalar, qisman evtektik aralashmalarining erishi orqali suyuq faza va tuzlar hosil bo‘ladi. Etap oxiriga kelib shixtada hosil bo‘lgan silikatlar va reaksiyalarga kir olmagan komponentlar suyuq faza bilan birgalikda zich pishgan massa hosil qiladi.

Ma‘lumki shixta yaxshi aralashirilgan xom ashyo materiallarining mexa-nik aralashmasidan iborat. Silikatlar hosil bo‘lishi shixta tarkibiga kirgan xom ashyo materiallarining tabiati va xossalriga o‘ta bog‘liq. Ko‘pchilik sanoat shishalari (listli qurilish shishasi, tara shishasi, termometrik shisha va boshqalar) asosida besh komponentli sistema SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-MgO-Na<sub>2</sub>O ga oid aralashmalar yotadi. Billur, optik va boshqa shishalarda V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, RbO, VaO, K<sub>2</sub>O ga oid xom ashyo materiallari shixta tarkibiga kiritiladi. Shisha shixtasi tarkibiga kiruvchi va miqdori 1% dan kam bo‘lgan komponentlar (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub> va boshqalar) roli shisha hosil bo‘lishida sezilarli bo‘lsa ham, ular silikatlar hosil bo‘lish etapi jarayonida hisobga kamroq olinishi mumkin.

Qo‘yida uch komponentli aralashma, jumladan sodali shixta SiO<sub>2</sub>+SaSO<sub>3</sub>+Ka<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ni 1200°C gacha qizdirilishiga oid reaksiyalar keltiriladi

№	Jarayonlar nomi	Temperatura, °S
1	Gidroskopik suvning yo‘qotilishi	100-120
2	SaSO <sub>3</sub> va Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ning qisman reaksiyaga kirishi va na-triy-kalsiy karbonatning hosil bo‘lishi: SaSO <sub>3</sub> + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> CaNa <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	600 gacha
3	Natriy-kalsiy karbonatning birinchi qismini SO <sub>2</sub> hosil qilgan holda qisman parchalanishi va yangi silikatlar hosil qilishi: CaNa <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +2SiO <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> +CaSiO <sub>3</sub> +2CO <sub>2</sub>	600-830
4	Sodaning ikkinchi qismini alfa-kvars bilan birikishi: Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> +CO <sub>2</sub>	720-830
5	Sodaning uchinchi qismini natriy-kalsiy karbonat bilan evtektika hosil qilishi va erishi:	740-800

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	$\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2\text{-Na}_2\text{CO}_3$	
6	Natriy-kalsiy karbonat $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ qolgan qismini erishi	813
7	Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ning qolgan to‘rtinchi qismini erishi	855
8	Ohaktosh $\text{SaSO}_3$ ning qolgan ikkinchi qismi dissotsiatsiya-si: $\text{SaSO}_3$ $\text{SaO}+\text{SO}_2$	912
9	Natriy- kalsiy karbonatning ikkinchi qismini disso-siatsiyasi $\text{CaNa}_2(\text{CO}_3)_2$ $\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O}+2\text{CO}_2$	960
10	Kalsiy oksidining alfa-tridimit bilan birikib, kalsiy silikat hosil qilishi: $\text{CaO}+\text{SiO}_2 \quad \text{CaSiO}_3$	1010
11	Kalsiy silikat, boshqa modda va kvarts donachalarining suyuqlanishi	1010-1200

Uch komponentli boshqa shixta  $\text{SiO}_2+\text{MgCO}_3+\text{Na}_2\text{CO}_3$  da silikatlar hosil bo‘lish jarayoni biroz boshqacharoq ro‘y beradi:

№	Jarayonlar nomi	Temperatura, °S
1	$\text{MgCO}_3$ va $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ning qisman reaksiyasiga kirishi va natriy-magniy karbonatning hosil bo‘lishi: $\text{MgCO}_3+\text{Na}_2\text{CO}_3 \quad \text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2$	300
2	$\text{MgCO}_3$ parchalanishining boshlanishi: $\text{MgCO}_3 \quad \text{MgO}+\text{CO}_2$	300
3	Natriy-magniy karbonatning $\text{SiO}_2$ ishtirokida parchalanishi: $\text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2+2\text{SiO}_2 \quad \text{MgSiO}_3 +\text{Na}_2\text{SiO}_3+2\text{CO}_2$	340-620
4	Natriy silikatning hosil bo‘lishining boshlanishi: $\text{Na}_2\text{CO}_3 +\text{SiO}_2 \quad \text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{CO}_2$	380
5	Magniy oksidi va kremnezim o‘rtasida reaksiya jarayonining boshlanishi: $\text{MgO} + \text{SiO}_2 \quad \text{MgSiO}_3$	500
6	Magnezitning maksimum parchalanishi: $\text{MgCO}_3 \quad \text{MgO}+\text{CO}_2$	620
7	Magniy silikatning hosil bo‘lishi: $\text{MgCO}_3 + \text{SiO}_2 \quad \text{MgSiO}_3+\text{CO}_2$	450-645
8	Natriy silikatning jadal hosil bo‘lishi:	700-900

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2$ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$	
9	Magniy silikati $\text{MgSiO}_3$ va natriy-magniy karbonat $\text{MgNa}_2(\text{CO}_3)_2$ larning soda $\text{Na}_2\text{CO}_3$ bilan evtektika hosil qilishi va erishi	840-880
10	Magniy oksidi va kremnezem o’rtasida reaksiyaning ja-dal ketishi: $\text{MgO} + \text{SiO}_2$ $\text{MgSiO}_3$	980-1050
11	Magniy silikat $\text{MgSiO}_3$ va kvars $\text{SiO}_2$ donachalarining erishi:	1100-1200

**Mavzuga oid tayanch suz va iboralar.**

**Kristall** - kristallar anizotropik jismlardir. Aksincha, amorf jismlar, suyuqliklar, gazlar izotropik («izo» - grekcha «bir xil», «tropas» - yunalish), ya’ni turli yunalishlar buyicha bir xil xususiyatga ega jismlardir.

«**Gaz**» - «gaz» suzi olimlar tomonidan uyulab topilgan. U grekcha «xaos» - betartiblik suzidan olingan.

**Temperatura** - uziga xos belgi bulib, u bizni kiziktirayotgan predmet kaysi jismlar uchun issiklik beruvchi, kaysilari uchun esa-issiklik kabul kiluvchi ekanligini kursatadi.

**Kimyoviy uzgarish** - maxsulotlarga termin ishlov berganda tarkibidagi birikmalar parchalanib yangi xar xil fazalar xosil bulish jarayoni.

**Yaxlitlanish** - koliplangan buyumlar kuydirilganda fizikaviy -kimyoviy uzgarishlar sodir bulib yangi kristall, shishasimon.

**Kritik nuqta** - bu nuktada kaynash egri chizigi uziladi. Gaz va suyuqlik orasidagi barcha fark ularning zichliklaridagi fark bilan boglik bulgani uchun kritik nuktada suyuqlik va gazning xususiyati bir xil bulib koladi. xar bir modda uchun uzining kiritik temperaturasi va kritik bosimi mavjud.

**Erish** - moddalarning issiklikni yutib, kristall xolatdan suyuq xolatga utishi. Tashki bosim uzgarmas bulganda modda uz tabiati xamda bosimga boglik bulgan ma’lum temperaturada eriydi.

**Solishtirma erish issikligi** - erish temperaturasida kristal xolatdan suyuq xolatga sarflangan issiklik.

**Nazorat uchun savollar**

- 1 .Silikatlar erib nima xosil kiladi ?
- 2.Silikatda erish jarayonining molekulyar kinetik tavsifi kanday ?
- Z.Erish jarayonining termodinamik uzgarishi nimaga boglik ?
- 4.Silikat va zurgasuyuluvchan materiallarning yaxlitlanishini tushuntirib bering.
- 5 .Kovushoklik nima ?

**Adabiyotlar ro‘yxati**

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3
5	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Ilm ziyo, 2006. – 223 bet.	16
6	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
7	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5

**KRISTALLANISH JARAYONINING FIZIK-KIMYOVIY ASOSLARI. YANGI FAZA  
NUQTALARI HOSIL BO’LISHIDA GOMOGEN VA GETEROGEN JARAYONLAR ROLI.  
(4 SOAT)**

**Reja:**

1. Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.
2. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar eritmalarida kristallanish markazlarining xosil bo’lishi.
3. Yangi faza. Yangi faza nuqtalari xosil bo’lishidagi gomogen va geterogen jarayonlar roli.
4. Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi uchun kristallanish jarayonining ahamiyati.

**Kirish suzi.**

V.X.Zaxariasen teoriyasi buyicha  $B_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $GeO_2$ ,  $SeO_2$  shisha xosil qiladi, agar kislarod kation atrofida ucburchak yoki tetraedr vujudga kelsa. Agar kation radiusi  $0,55 \cdot 10^{10}$  m oshib ketmasa Bularga, masalan  $SiO_2$ ,  $V_2O_5$ ,  $R_2O_5$  oksidlar kirib, shisha xosil kiluvchilar deyiladi.  $Me_2O$ ,  $MeO$ ,  $MeO_3$  kabi oksidlar esa yukorida aytilgan talabga javob bermaydi, shuniig uchun shisha xosil kilishga moyilligi bulmay,lekin ularning tarkibidagi modifikatsiyasi katoriga kiradi.

Zaxariasen qoidasi ko’pgina oksidlar uchun adolatli bulib, shunga qaramasdan shisha xosil qiluvchi oksidlar ko’prok - radiusi  $0,55-10^{10}$  m ( $V^{5+}$ ,  $Mp^{6+}$ ,  $Te^{4+}$ ,  $Ta^{5+}$  va boshqalar) kattarok bo’lgan kationlardan shisha xosil qilingan.

Xozirgi davrga kelib, juda ko’p teoriyalar vujudga kelgan. Shisha va eritmalarining Z kristallanish jarayonini kuyida kurib chikamiz.

**1. Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari.**

Eritma va shishaning kristallanish jarayoni deb modda termodinamik bekarorlik xolatdan strukturalarni kam tartibga yoki tartibsizlikka utishi.

Kristal panjaralar tartiblik xolatda barkarorligiga aytiladi.

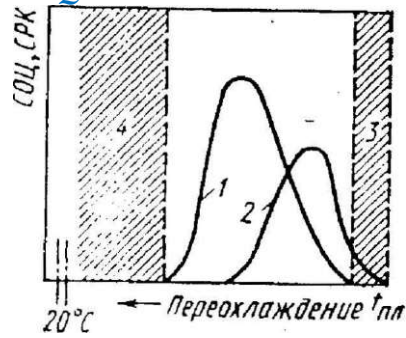
Kristallanish silikat eritmaları va shisha xosil bulish texnologik jarayonlarida asosiy etap xisoblanib, sitallar, kristal emal, bo’g’iq sirlarni, kolloid-rangli shisha, keramika, zurgasuyuluvchan materiallar, portlandsement klinkeri va boshkalarga xossalariga ta’sir kursatadi.

Kristal fazaning tarkib, son va tartibi eritma va shishaning kimyoviy tarkibiga boglik bulib, boshlanigich tarkib diogramma xolati sistemasi moye keladi.

V.N Filipovichning teoriyasi buyicha, eritma va shisha kristallanish xarakteri buyicha ikkita gruppaga bulinadi: 1) Eritma va shishalarning kristallanishining boshlanishi fazalarning parchalanishi orkali buladi ; 2) Eritma va shishaning kristallanishda kristallar va kattik eritmalar tarkibi, boshlangich eritmalardek buladi. Birinchi gruppada eritmalardan mayda kristall strukturali shisha olish mumkin unga tugri keladigan termik ishlov berib. Ikkinchi gruppada eritmaning kristallanishi strukturalarning kayta uzgartirishga, kristallarni ustirish, diffuzion jarayonga boglik bulmasligi kerak, shunda eritma kristallanish natijasida yirik kristallar xosil kilib, undan shisha olish kiyin buladi.

G.Tamman buyicha, erish temperaturasi muvozanati temperatura intervali - sovutish zonasi metastabilligi, sezilarsiz darajada

Yangi faza xosil bo’lish tezligiga boglik



35 rasm. Kristallanish tezligi egri chizigi.

markazining xosil bulishi tezligi egri chizigi.kristallarning usish

- 1- metastabil zonasi kayta sovutganda
- 2- metastabil zona yukori yopishkoklikda

Rayem 2. Eritmani kayta sovutganda kristallanish markazini tezlikka boglikligi

Metastabil zonada temperatura past bulsa kaytasovutishda kristallanish beixtiyor jarayon bulib, kristallarning markazi soniga boglik buladi. Shuning uchun kristallanish markazining xosil bulishi, kristallarning usish tezligi egri chizigidan yukori (rasm 58 1,2 egri chizik). Maksimum egri chizik kristallanish markazi xosil bulish tezligi past temperaturada kristallar usish temperaturasi nisbatan yukori yopishkoklikka ega bulgan kristallanish past temperaturada nolga teng (Rasm 58, 4 donada) va eritma shisha xolatga utadi.

## **2.Silikat va zurgasuluvchan materiallar eritmalarida kristallanish markazlarining xosil bulishi.**

Silikat va zurgasuluvchan materiallar eritmalarida kristallanish markazlari shisha kristallit materiallari (sitallar) olishda xosil buladi.

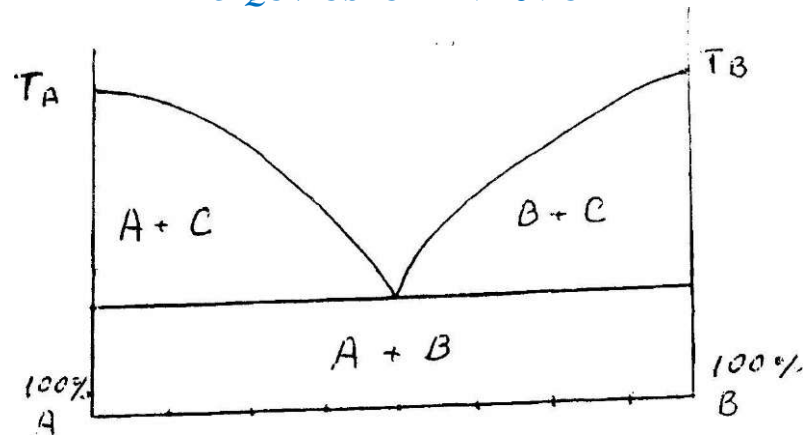
Shisha kristallit materiallar (sital) deb, suyuk shisha ga katalizatorlar kushib olinadigan kristall materiallarga kushib olinadigan kristall materiallarga aytiladi. Bunda suyuk shisha xajmida kristallanish markazlari xosil buladi va bu markazlarda kristallarning usishi sodir buladi. Shishaning garkibini katalizator va termik ishlov berish rejimini uzgartirib, ma’lum xossali sital olish mumkin. Sigallarning mustaxkamligi, kattikligi yukori, kimyoviy va termik toblanishda chidamli, issiklikdan unchalik kengaymaydi.

Kristallanish markazlarning xosil bulishi komponentlarning xolat diagrammasiga boglik. Bu birikmalarni xosil bulish silikat texnologiyasida muxim rol uynaydi.

## **3. Yangi faza nuqtalari xosil bulishidagi gamogen va getrogen jarayonlar roli.**

Eritmani sovush natijasida suyuk xolatdan kattik xolatga utishi kristalizatsiya jarayoni deyiladi. Kristalizatsiya natijasida suyuk xolatdagi kristallarning tartibsiz panjarasi tartibli panjaraga ega buladi. Suyuk xolatdan kattik xolatga eritma ma’lum bir bosim va temperaturada utadi. Bunga ikki komponentli sistema xam misol bula oladi. A va V boshlangich komponentlar, Td -Tv - ularning erish temperaturasi (rayem 27). T - evtetika temperaturasi.





Racm 36. Ikki komponentli sistema

Evtetika nuqtasi -erkinlik darajasi nolga teng bulgan muvozonat xolat.

Evtetika- erish temperaturadan past temperaturada eritma bir vaktad kristall anadigan kattik moddalarning oz mikdordagi aralashmasi. Ikki komponentli aralashma ma’lum bir temperaturada eriydi va gomogen suyuqlik xosil kiladi va eritmani sovutish natijasida kristallar xosil buladi.

Suyuklikni likvidus temperaturasidan past temperaturada kristallarsiz xosil bulishi kattik sovutilgan suyuqlik deyiladi.

Kristallar gamogen va getrogen mayda zarrachalar xosil kilishi mumkin. Kristallarning usishiga materialning xosealari ayniksa mexanik mustaxkamligi, deformatsiyasi, zichligi ta’sir kiladi.

Kristallizatsiya vaktida kristallar soni ussa materiallarda kristall zarra sekin usib mayda zarrachali polikristall xosil kiladi.

#### **4.Silikat va zurgasuyuluvchan materiallar texnologiyasi uchun kristallanish jarayonining axamiyati.**

Yirik yakka kristallarga kupincha sanoat va fanda zarurat seziladi. Mexanik ta’sirni (masalan bosimni) elektr kuchlanishga aylantirib berishdek ajoyib xususiyatga ega bulgan kvars va segnet tuzining kristallari texnika uchun juda kap a axamiyagga ega.

Optika sanoati kalsit, osh tuzi, flyuorit va boshka moddalarning yirik kristallariga muxtojdir.

Amma yarim utkazgichlarning (kremneyning) monokristallarini ustirish sanoat uchun nixoyat darajada katta axamiyatga ega .Bu kristallarsiz xozirgi radio-elektronikasini tasavvur kilib bulmaydi.

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA  
Mavzuga oid tayanch suz va iboralar**

**Kristallizatsiya** - eritmani sovush natijasida Suyuk xolatdan kattik xolatga utish jarayoniga aytiladi.

**Likvidus chizigi**- suyuq fazadan kandy temperatura va kandy tarkib sharoitida kattik faza kristall anishini ifodalab beruvchi chizik.

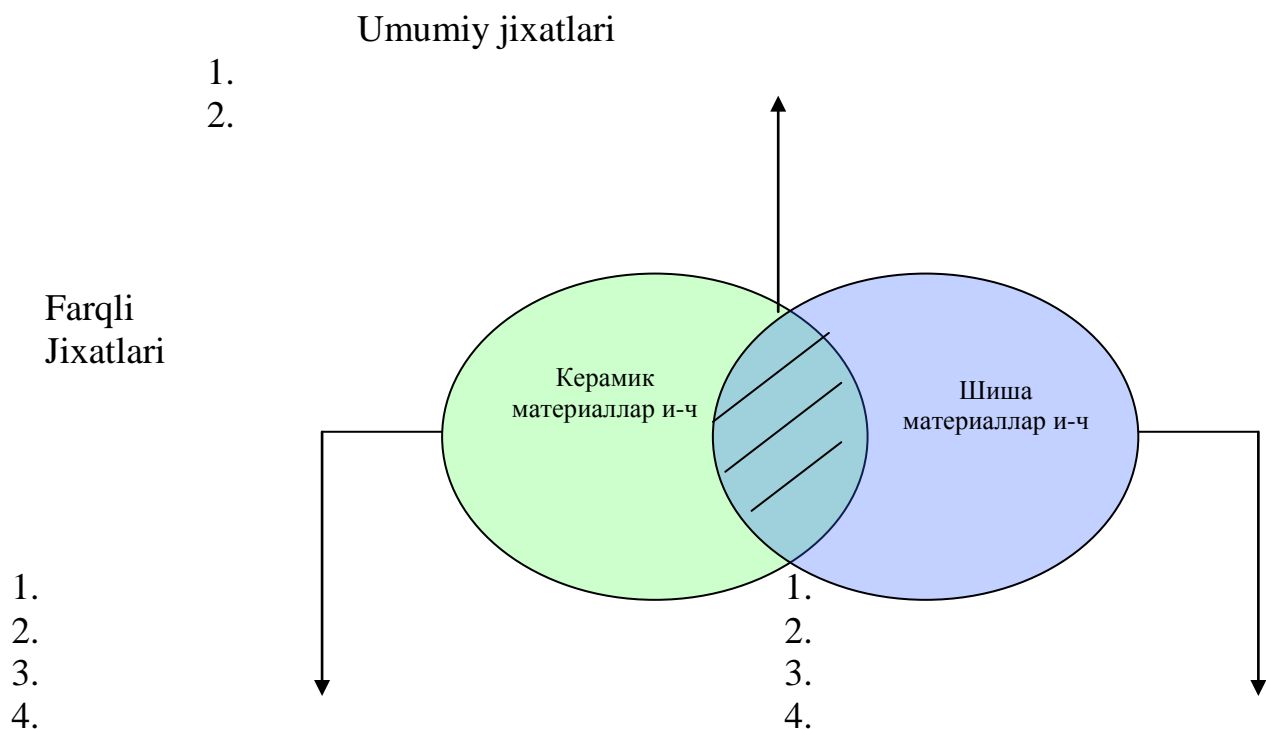
**Evtetika nuqtasi** - erkinlik darajasi nolga teng bulgan muvozonat xolat

**Konsentratsiya uki** - ikki komponentning birikishidan xosil bulgan birikmalar tarkibini belgilab beruvchi gorizontall chizik.

**Nazorat uchun savollar.**

1. Shisha kandy xosil kilinadi ?
2. Shisha kristallar nimadan olinadi?
3. Ikki komponentli xolat diagrammasi nimani urganadi ?
4. Kristallanish jarayonining kimyoviy asoslari nimalardan iborat ?
5. Silikat soxasida kristallanish jarayonining axamiyati.

**Vazifa. Keramik materiallar ishlab chiqarish” va “Shisha materiallar ishlab chiqarish” texnologiyasining asosiy jarayonlarining “Venna diagrammasi” yordamida solishtiring.**



**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Tavsiya etilgan adabiyotlar ro‘yxati**

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Usupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. T.: “Fan va texnologiya”, 2011, 396 b.	100
3	Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. -М., Стройиздат., 1987. – 560 с.	5
4	Бобкова Н.М., Дятлова Е.М., Куницкая Т.С. Общая технология силикатов. –Минск: Высшая школа, 1987.-288 с.	3

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxon adagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar va buyumlar texnologiyasi. Toshkent, Im ziyo, 2006. – 223 bet.	16
2	Сулименко Л.М., Тихомирова И.Н. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов. Учебное пособие.- М.: РХТУ, 2000. -248 с.	1
3	Канаев В.К. Новая технология строительной керамики - М., Стройиздат., 1990. – 263 с.	5
4	Химическая технология стекла и ситаллов. Под.общ.ред. Павлушкина Н.М. М. Стройизат, 1983. 432 стр.	4
5	Общая технология силикатов. /Под общ.ред. Пашенко А.А. –Киев: Высшая школа, 1983. –408 с.	5
6	Артамонова М.В., Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов. М.:Стройиздат, 1996. –279 с.	5
7	Масленникова Г.Н. Расчеты в технологии керамики.-М., Стройиздат., 1984. – 199 с.	5
8	Стрелов К.К.. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. М.: Металлургия, 1985.-480 с.	3
9	Мороз И.И. Технология строительной керамики. Киев, Высшая школа, 1980.	4
10	Мороз И.И. Технология фарфоро-фаянсовых изделий. М., Стройиздат, 1984.	3

**Horijiy adabiyotlar**

13. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics) [Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655

***“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA***

14. Introduction to Glass Science and Technology 2nd Edition by J.E. Shelby (The royal Society of Chemistry, 2005).
15. Advanced in cement technology: Chemistry, Manufacture and Testing 2nd Edition by S.N. Ghosh (Tech Books International, 2002).
16. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
17. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)
18. John L. Provis, Grant C. Lukey, and Jannie S. J. van Deventer “Do Geopolymers Actually Contain Nanocrystalline Zeolites. A Reexamination of Existing Results” *Chem. Mater.* 2005, 17, 3075-3085 .<http://www.amazon.com/Silicate-Technology-Methods-Series-Applied/dp/0471039659>
19. Zhang Yabin, Ding Yaping, Gao Jiqiang, Yang Jianfeng Mullite fibres prepared by sol-gel method using polyvinyl butyral., *J. Eur. Ceram. Soc.* N 6, 2009, т.29, стр.1101-1107.
20. Noritake Yasunobu, Kiyono Hajime, Shimada Shiro., Preparation and corrosion of mullite thin film on SS-sialon ceramics., *Key Eng. Mater.* N 403, 2009, стр.135-138.

Internet saytlari

20. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
21. [www.bilimdon.uz](http://www.bilimdon.uz)
22. [www.ref.uz](http://www.ref.uz)
23. <http://www.texhology.ru>
24. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.
25. <http://www.iconstel.net>
26. [http://dx.doi.org/10.1002%2F14356007.a05\\_489.pub2](http://dx.doi.org/10.1002%2F14356007.a05_489.pub2)
27. <http://dx.doi.org/10.1002%2Fanie.200702986>

Интернет сайтлари

28. <http://www.texhology.ru>
29. <http://www.ziyonet.uz>
30. [www.ximik.ru](http://www.ximik.ru) – Химическая энциклопедия.
31. <http://www.iconstel.net>

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR  
ASOSIY ADABIYOTLAR**

No	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutubxonadagi nusxasi
1	Ismatov A.A. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasi. –Toshkent: Fan va texnologiya, 2006. -584 b.	50
2	Yusupova M.N., Ismatov A.A. Keramika va olovbardosh materiallar texnologiyasi. Darslik. 2011.	100
3	Ismatov A.A., Muslimova SH.N., Sharipov D. Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasining asosiy jarayonlari fanidan ma’ruza matni. Toshkent, TKTI, 2005. – 100 b.	8
4	Ximicheskaya texnologiya keramiki i ogneuporov. Pod.obsh.red. Budnikova D.N. M.stroyizdat, 1972. 552 str.	5
5	Ximicheskaya texnologiya stekla i sitallov. Pod.obsh.red. Pavlushkina N.M. M. Stroyizat, 1983. 432 str.	4
6	Ximicheskaya texnologiya vyajushix materialov. Butt Y.M., Sichev M.M., Timashev V.V. M.Visshaya shkola, 1980. 472 str.	5
7	Obshaya texnologiya silikatov. /Pod obsh.red. Pashenko A.A. – Kiyev: Visshaya shkola, 1983. –408 s.	5
8	Artamonova M.V., Rabuxin A.I., Savelyev V.G. Praktikum po obshey texnologii silikatov. M.:Stroyizdat, 1996. –279 s.	5

**QO‘SHIMCHA ADABIYOTLAR**

No	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, xajmi	Kutubxonadagi nusxasi
1	Avgustinik A.I. Keramika. L., Stroyizdat, 1975.	3
2	Moroz I.I. Texnologiya stroitelnoy keramiki. Kiyev, Visshaya shkola, 1980.	4
3	Balkevich V.L. Texnicheskaya keramika. M., Stroyizdat, 1984.	3
4	Moroz I.I. Texnologiya farforo-fayansovix izdeliy. M., Stroyizdat, 1984.	3
5	Zolotarskiy A.Z. Proizvodstvo keramicheskogo kirpicha. M., Visshaya shkola, 1989.	4

**MUNDARIJA****KIRISH.**

1-MA’RUZA. Fanning nazariy mashg‘ulotlari mazmuni. Fanning hozirgi vaqtdagi xolati, chet el va Markaziy Osiyo, O‘zbekistondagi olimlarining ishlab chiqarish texnologiyasining nazariy va amaliy texnologik jarayonlarini rivojlantirishga qo‘shgan xissalari.....

2-MA’RUZA. Qurilish materiallar texnologiyasining nazariy asoslari. Xom ashyoni tanlash prinsiplari, klimatik va tabiiy sharoitlarni xisobga olgan xolda qurilish material va buyumlarni ishlab chiqarishda texnologik yechimlar.

3-MA’RUZA. Maydalash jarayonining asosiy nazariy va amaliy qonuniyatlari. Maydalash kinetikasi va materiallarning maydalash (donalash) qobiliyati. Maydalangan materialning donadorlik tarkibi. Yuqori aktiv moddalarning maydalanish jarayoniga ta’siri. Tuyishni jadallashtirish. Materialning maydalanish darajasi. Materialning donadorlik tarkibini tasvirlash usullari (grafik, jadval, analitik). .....

4-MA’RUZA. Materiallarni aralashtirish texnologiyasi. Kukunsimon, suspenziya va boshqa turdagi massalarni aralashtirish. ....

5-MA’RUZA. Yuqori dispers kukunlar tayyorlash. Ularning instrumental buyumlar tayyorlashdagi roli. Yuqori dispers kukunlarni kimyoviy, plazmokimyoviy va boshqa usullarda olish. Kimyoviy birikmalar bazasi asosida instrumental materiallarni yangi turlarini yaratish yo‘llari.....

6-MA’RUZA. Shixta tayyorlash nazariyasi. Shixta sifatini ilmiy nazorat qilish. Tortish aralashtirish buyumlarda shixta tayyorlashning texnologik tizimi.....

7-MA’RUZA. Buyumlarni shakllash nazariyasi. Materiallarni issiq presslash va uning murakkab shaklli buyumlar olishdagi roli. Texnologik bog‘lovchilarning turlari. Buyumlarni presslash. Kukunsimon massadan presslab buyum olish jarayoni.....

8-MA’RUZA. Termik ishlovning nazariy asoslari. Pishish jarayonlarini fizik-kimyoviy asoslari. Ishtirok etuvchi faza va modda almashinish mexanizmiga ko‘ra pishish jarayonlarini tasniflanishi.....

9-MA’RUZA. Suyuq faza ishtirokida pishish jarayoni nazariy asoslari. Qattiq xolatdagi reaksiyalar. Qurilish materiallar olishda qattiq fazali reaksiyalarning roli. Qattiq suyultmalar xosil bo‘lishi va ularni pishish jarayoniga ta’siri. Qattiq faza reaksiyalarida diffuziyaning turlari va mexanizmi. Tamman Xedval nazariyasi.....

10-MA’RUZA. Erish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Silikat- va shisha hosil bo‘lish jarayonlar kinetakisiga ta’sir etuvchi omillar. Oksidlanish va qaytarish jarayonlarini shisha massa sifatiga ta’siri. ....

11-MA’RUZA. Kristallanish jarayonining fizik-kimyoviy asoslari. Yangi faza nuqtalari hosil bo‘lishida gomogen va geterogen jarayonlar roli. ....

12-MA’RUZA. Qurilish materiallar texnologiyasi uchun gidratlanish va kristallanish jarayonining nazariy ahamiyati. ....

Foydalanilgan adabiyotlar .....

## **14. XORIJIY MANBALAR.**

### **REFERENCES**

21. Silicate Glass Technology Methods (Wiley Series in Pure and Applied Optics)  
[Clarence L. Babcock](#). 326 page ISBN-10: 0471039659 ISBN-13: 978-0471039655
22. The Physical Chemistry of the Silicates by Wilhelm Eytel (University of Chicago press, 1954)
23. The Chemistry of silica: Solubility, Polymerization, Colloid and Surface Properties, and Biochemistry by Ralph K. Iller (A Willey Interscience Publication, 1979).
24. Introduction to Glass Science and Technology 2nd Edition by J.E. Shelby (The royal Society of Chemistry, 2005).
25. Advanced in cement technology: Chemistry, Manufacture and Testing 2nd Edition by S.N. Ghosh (Tech Books International, 2002).
26. Christopher T. G. Knight, Raymond J. Balec, Stephen D. Kinrade "The Structure of Silicate Anions in Aqueous Alkaline Solutions" *Angewandte Chemie International Edition* 2007, Volume 46, Pages 8148 -8152. [doi:10.1002/anie.200702986](https://doi.org/10.1002/anie.200702986)
27. Siegbert Sprung "Cement" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2012 Wiley-VCH, Weinheim. [doi:10.1002/14356007.a05\\_489.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a05_489.pub2)
28. John L. Provis, Grant C. Lukey, and Jannie S. J. van Deventer “Do Geopolymers Actually Contain Nanocrystalline Zeolites. A Reexamination of Existing Results” *Chem. Mater.* 2005, 17, 3075-3085 .
29. Theo Hahn - Volume A. Space-group symmetry / Тио Ан - Том А. Пространственные группы симметрии - 2005 г. (Springer, 5е издание, 910 с., ISBN 0-7923-6590-9).
30. A. Authier - Volume D. Physical properties of crystals / Отье А. - Том. D. Физические свойства кристаллов - 2003 г. (Kluwer Academic Publishers, 1е издание, 527 с., ISBN 1-4020-0714-0 .
31. [Korbel P., Novak M. The complete encyclopedia of minerals .](#)
32. [Wilson J. Richard. Minerals and Rocks](#) 1 edition - Ventus Publishing ApS, 2010. – 163 p.
33. [Hahn Th. \(ed.\) International tables for crystallography. Vol. A. Space-group symmetry](#) 5th rev. ed. – Springer, 2005. – 911 p.
34. Zhang Yabin, Ding Yaping, Gao Jiqiang, Yang Jianfeng Mullite fibres prepared by sol-gel method using polyvinyl butyral., *J. Eur. Ceram. Soc.* N 6, 2009, т.29, стр.1101-1107.
35. Noritake Yasunobu, Kiyono Hajime, Shimada Shiro., Preparation and corrosion of mullite thin film on SS-sialon ceramics., *Key Eng. Mater.* N 403, 2009, стр.135-138.

## **15 . KURS ISHLARI MAVZULARI**

“Силикат ва қийин эрувчан нometалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлари таҳлили” фанидан курс ишлари мавзулари.

**“Силикат ва қийин эрувчан нometалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлари таҳлили” фанидан курс ишлари режалаштирилмаган.**



## **16. ANNOTASIYaLAR.**

“Силикат ва қийин эрувчан нометалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлари таҳлили” фанининг ўқув услубий мажмуаси 20 бўлимдан иборат:

1. Намунавий дастур
2. Ишчи ўқув дастур
3. Таълим технологияси.
4. Амалий машғулотлар учун масалалар тўплами
5. Назорат турлари учун тайёрланган топшириқлар вариантлари
6. Тест саволлари
7. Фандан умумий назорат саволлари
8. Тарқатма ва тақдимот материаллари
9. Глоссарий
10. Реферат мавзулари
11. Фойдаланилган адабиётлар руйхати
12. Таянч конспект
13. Ўқув материаллари (маъруза матни, ўқув қўлланмалар)
14. Хорижий адабиётлар
15. Курс иши мавзулари
16. Аннотация
17. Муаллифлар тўғрисида маълумот
18. Маслаҳат ва тавсиялар
19. Меъёрий ҳужжатлар (Давлат стандартлари)
20. Талабалар билимини баҳолаш мезони

Ўқув мажмуада технологик жараёни – хом-ашъё келтириш, уларни қайта ишлаш, ташиш, сақлаш ва бошқариш, моделлаштириш ва оптималлаштириш, ишлаш жараёнининг назарий асосларини аниқлаш; технологик жихозлар, тизимлар ва ишлаб чиқаришнинг лойихалаш методологияси; тежамкор технологик жараёнлар ва ишлаб чиқариш ресурсларини тежовчи технологиялар; керамик материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологияси; оловбардош материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологияси; шиша материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологияси; ситалл материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологияси; боғловчи материаллар ва буюмларнинг кимёвий технологиясининг асосий жараёнлари билан тўлиқ таништирилган.

Фанни ўзлаштирган магистр:

- мутахассислик бўйича ишлаб чиқаришнинг лойихалаш технологиясини амалга ошириш;
- силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнлари – хом-ашъёни қазиб олиш, таркибини ўртачалаштириш, уларни қайта ишлаш, ташиш ва сақлаш, майдалаш ва туйиш, компонентларни тортиш ва аралаштириш, термик ишлов тушунчалар ва бошқаларнинг технологик ечимларни хал қилиш йўлларини билиш;
- экспериментал текширишларни бажариш ва ишлаб чиқаришда ишлатиладиган маълум маҳсулот турлари, жихозлар ва аппаратларни автоматлаштирилган системасини аниқлаш;
- силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси жараёнларининг моддий ва иссиқлик балансларини тузиш кўникмаларига эга бўлади.

Мажмуада замонавий педагогик технологиялардан фойдаланилган ҳолда дарслар ўтиш режалаштирилган. Шу жумладан, "Синксвейн", "Кластер", "БББ" , "Венна" диаграммаси усулларидан фойдаланилган ва ушбу усуллар асосида талабаларга вазифалар бериш режалаштирилган.

## **17. MUALLIFLAR XAQIDA MA’LUMOT.**

### **ARIPOVA MASTURA XIKMATOVNA**



**Tuzuvchi: Aripova M.X.-** Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Silikat materiallar, nodir va kamyob metallar texnologiyasi» kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori, professor.

**Aripova Mastura Xikmatovna** kafedrada yiqtiladigan mutaxassislik fanlaridan ma’ruza yiqydi, shu jumladan:

Ixtisoslikka kirish fanidan;

Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasi fanidan;

Shisha materiallar texnologiyasi fanidan;

Shishakristall materiallar texnologiyasi fanidan;

Silikat va qiyin eriydigan nometall materiallar texnologiyasining asosiy jarayonlari fanidan;

Kristallografiya, mineralogiya va kristallokimyo fanlaridan.

Turli yunalishlarda ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib boradi va tegishli korxonalarda joriy etadi:

rangli tara shishalar ishlab chiqarish ("ASL OYNA" OAJ);

rangsiz tara shisha ishlab chiqarish ("ASL OYNA" OAJ);

maxalliy xom ashyolar asosida chinni buyumlar ishlab chiqarish (Samarqand chinni zavodi);

maxalliy xom ashyolar asosida keramik koshinlar ishlab chiqarish ("ART GLOSS GALERY" korxonasi);

biomoslashuvchi shishakristall implantantlar texnologiyasi (Toshkent Tibbiyot Akademiyasi)

10ta patent muallifi. 300 dan ortiq maqola va tezislar muallifi, shu jumladan 200 ta maqola.

Chet el jurnallarida 30 dan ortiq maqolalar chop etilgan.

**BABAXANOVA ZEBO ABDULLAEVNA**



**Tuzuvchi:** **Babaxanova Zebo Abdullaevna** - Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Silikat materiallar, nodir va kamyob metallar texnologiyasi» kafedrasida katta yiqituvchisi, texnika fanlari nomzodi.

Babaxanova Zebo Abdullaevna 2010 yildan kafedrada katta yiqituvchi lavozimida ishlab kelmoqda.

Quyidagi mutaxassislik fanlaridan dars olib boradi:

Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasi;

Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar fizik kimyoviy taxlil asoslari;

Shisha materiallar texnologiyasi;

Shishakristall materiallar texnologiyasi;

Silikat va qiyin eriydigan no metall materiallar texnologiyasining asosiy jarayonlari;

Kristallografiya, mineralogiya va kristallogimyo;

Texnologik mineralogiya;

Shisha/keramik/bolovchi materiallar fizik kimyosi fanlaridan.

Shu davr ichida 5 maxsus fanlardan ma’ruza matni, 4 ta fandan amaliy va laboratoriya mashulotlarini yitish byyicha uslubiy qyllanmalar yaratgan va takomillashtirish ishlarida qatnashgan. Barcha turdagi yquv, uslubiy ishlarini yuqori darajada bajaradi. Darslarda yangi innovastion ta’lim texnologiyalaridan foydalanishda kafedra etakchisi xisoblanadi. Ingliz tilini mukammal biladi, 45 ilmiy maqolalarning muallifidir. 2011 yildan beri Davlat granti asosida olib boriladigan ilmiy tadqiqot ishlarida ilmiy raxbar xisoblanadi. Kompyuter texnologiyasini mukammal egallagan va uning asosida turli dasturlarni tuzish va ulardan foydalanish kynikmalariga ega.

## **18. FOYDALI MASLAXATLAR.**

### **МАСЛАХАТ ВА ТАВСИЯЛАР**

“Силикат ва қийин эрувчан нометалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлари таҳлили” фанини ўқитишдан мақсад, талабаларни силикат ва қийин эрийдиган материаллар ишлаб чиқариш соҳаларининг асосий бўлимлари – керамика, шиша, боғловчи моддалари ва буюмларини ишлаб чиқариш технологиясининг асосий жараёнлари ва шу соҳаларга оид илмий янгиликлар, янги самарадор технологиялар яратиш омиллари билан батафсил таништириш.

Магистр талабаларга тавсия - замонавий силикат ва қийин эрийдиган материаллар ишлаб чиқариш тизимларни ўрганишда Интернетдан кенг фойдаланиш керак. Бу хом ашё материаллари, хом ашё аралашмалари, ярим тайёр маҳсулотлар, тайёр материаллар ва маҳсулотларнинг олинишини замонавий усуллари бўйича назарий ва амалий билимларни чуқурлаштиришга ёрдам беради.

Институтда таълим жараёни маърузалар, семинар машғулотлари, лаборатория машғулотлари, амалий машғулотлар, ўқув ва ишлаб чиқариш амалиёти, курс ишлари, диплом лойиҳаси, синовлар ва имтиҳонлар каби хилма – хил кўринишларда ташкил этилади.

Институт шаънига муносиб бўлишга астойдил ҳаракат қилинг, унинг шарафли номига ҳеч қачон доғ туширманг. Ўзингизнинг аъло хулқингиз, одоб – ахлоқингиз, намунали интизомингиз, юриш – туришингиз, чуқур билимдонлигингиз, танлаган ихтисослигингизга меҳр – муҳаббат, эътиқод ва садоқатингиз билан сизлар учун таълим – тарбия маскани ҳисобланган Тошкент Кимё – технология институтининг обрўсига обрў қўшинг, мартабасини ошириб, элу – юртга танитинг.

Халқимиз, Ватанимиз Сизларга катта умид, эзгу ниятлар билан қараб турганлигини бир дақиқа бўлсада унутманг. Ўзингизни миллат, Ватан, халқ истиқболи учун муносиб фарзандлар бўлиб етишишга ҳаракат қилинг.

Ўзбекистонни буюк давлатга айлантириш сизларга ҳам боғлиқлигини ёдингиздан асло чиқарманг. Ўзгалар сизларга ҳавас билан қарайдиган мутахассис кадрлар бўлиб шаклланишга ғайрат шижоат билан интилинг.

Мамлакатимизда олий маълумотли технолог кадрларга бўлган талабнинг ошиб бораётганлиги сизларнинг зиммангизга катта масъулият юклайди. Бу масъулиятларда институтимизнинг ҳар бир талабаси учун амалий қўлланма бўлган, қуйида қайд этилган **ЭСЛАТМАЛАР талабларига** оғишмай риоя қилишингизни тақозо этади.

#### **Ўқув жараёни**

Институтдаги ўқув машғулотлари белгиланган тартибда тасдиқланган ўқув жадвали, режалари ва фанлар дастурига асосланиб тузилган дарс жадвалига мувофиқ олиб борилади.

Дарс жадвали ўқув йилининг ҳар бир семестри учун алоҳида тузилади ва машғулотлар бошланишидан камида ўн кун олдин осиб қўйилади.

Академик соатнинг давомийлиги **40 минут** деб белгиланган. Ҳар **80 минутли** машғулотдан сўнг **10 минут** давом этадиган танаффус жорий қилинади (катта танаффус **40 минут**).

Машғулотлар бошланганидан сўнг кечга қолган талабалар дарсга киритилмайди.

Талабалар томонидан қолдирилган дарслар (сабабидан қатъий назар) албатта қайта топшириб ўзлаштирилиши шарт.

Ҳар бир машғулот бошланишидан олдин (машғулотлар орасидаги танаффусларда ҳам) лаборант ва ассистентлар ўқув хоналарида, лабораториялар ва кабинетларда керакли қўлланмалари ва асбоб–қуролларини тайёрлаб қўядилар.

Ўқув жараёнини ташкил қилиш учун гуруҳлар ташкил этилади. Маърузаларни олиб боришда бу гуруҳлар оқим (поток)ларга бирлаштирилади. Лаборатория ишларини олиб боришда эса катта гуруҳлар гуруҳчаларга бўлинади.

Ҳар бир гуруҳнинг яхши ўзлаштирувчи, интизомли ва фаол талабалари таркибидан деканнинг буйруғи асосида гуруҳ сардори тайинланади. Гуруҳ сардори бевосита мураббий ва факультет деканига бўйсуниб, ўз гуруҳида декан ҳамда декан ўринбосарларининг фармойиш ва кўрсатмаларини амалга оширади.

#### **Талабанинг ҳуқуқлари ва мажбуриятлари**

##### **Талаба қуйидаги ҳуқуқларга эга :**

- институт лабораториялари, кабинетлари, кутубхонаси ва ўқув зали, шунингдек, спорт иншоатлари, маданий ва турар жой базаларидан фойдаланиш;
- институт кафедраларида талабалар илмий жамияти олиб бораётган илмий тадқиқот ишларида иштирок этиш;
- амалдаги қонунга мувофиқ стипендия олиш барча фанлардан рейтинг назорат натижаларига кўра аъло баҳоларга эга бўлган ва институтнинг ижтимоий ҳаётида фаол иштирок этаётган талабалар **Президент стипендияси**, махсус давлат стипендиялари, атоқли ва номдор олимлар номидаги стипендиялар ҳамда аъло ва яхши ўқиётган талабалар эса имтиёзли стипендиялар олиши;
- ўқиш жараёнида ўзлаштириш, тарбиявий ишлар, талабаларни ўқиш ва меҳнат интизомини, стипендия тайинлаш ҳамда талабаларнинг ўқиш ва яшаш тарзи билан боғлиқ масалаларни муҳокама қилишда қатнашиш;
- имтиёзли диплом олишга сазовор бўлган талаба (бунинг учун ўқув режасида кўзда тутилган барча фанларнинг **88-90 % «аъло»** баҳога, қолган фанларни фақат аъло баҳога топшириш Давлат имтиҳонларини аъло баҳога ҳимоя қилиши зарур (ишга тақсимот қилиш ва магистратурага киришда имтиёзли ҳуқуқга эга бўлади). Яхши назарий тайёргарликка эга бўлган, институт ижтимоий ҳаётида, кафедранинг илмий – тадқиқот ишларида, талабалар илмий жамияти ишида фаол иштирок этаётган талабаларни олий ўқув юрти Илмий Кенгаши одатда магистратурага ўқишга тавсия этади.
- Республика миқёсида амалга ошириладиган барча маънавий-маърифий тадбирларда иштирок этиш ҳар бир талабанинг бурчи деб ҳисоблаймиз.

## **19. NORMATIV XUJJATLAR.**

### **1. Вводная часть**

Настоящая инструкция распространяется на производство кислотоупорного кирпича по ГОСТ 474 и кислотоупорной плитки ГОСТ 961, вырабатываемых путем пластического формования керамической массы, допрессовки полуфабриката на гидравлических или карусельных прессах, сушки и обжига отпрессованных изделий.

Предприятие «Огнеупор» создано в 2003 г.

Производственная мощность предприятия составляет 3500 тонн кислотоупоров в год.

Адрес предприятия: г. Ташкент, ул. Валиханова 3а

### **2. Номенклатура выпускаемой продукции**

Таблица 1

Наименование изделия	Нормативный документ	Код ОКП
Кирпич кислотоупорный: -КП, прямой 230x113x65 мм	ГОСТ 474-90	5753212000
Плитки кислотоупорные: - ТКШ, керамические прямоугольные 230x113x35 мм 230x113x30 мм	ГОСТ 961-89	5753111200

По согласованию с потребителем возможно изготовление кислотоупорного кирпича и плитки других размеров и форм по чертежам заказчика и в соответствии с нормативными документами на изделия.

### **3. Характеристика готовой продукции**

Основные показатели кислотоупорного кирпича в соответствии с ГОСТ 474 приведены в таблице 2, кислотоупорной плитки в соответствии с ГОСТ 961 в таблице 3

Таблица 2. Показатели кислотоупорного кирпича

Наименование показателя	Значение для кирпича		
	А	Б	В
Водопоглощение, %, не более	6,0	6,8	8,0
Кислотостойкость, %, не менее	97,5	97,5	96,0

Предел прочности при сжатии МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	55,0 (550)	50,0 (500)	35,0 (350)
Водопроницаемость (с обратной стороны не должно быть капель), ч	48	36	24
Термическая стойкость, (количество теплосмен)	3	3	2
Температурный коэффициент линейного расширения, 10 <sup>-6</sup> К <sup>-1</sup>	6,0 - 7,8		
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м К)	0,9 – 1,16		
Модуль упругости при 20 <sup>0</sup> С, Ех10 <sup>4</sup> , МПа	1,7 – 3,4		

Таблица 3. Показатели кислотоупорной плитки

Наименование продукции	Наименование показателя	Значение Показателя
Плитка кислотоупорная марки ТКШ, прямоугольная	Водопоглощение, %, не более	6,0
	Кислотостойкость, %, не менее	97,0
	Предел прочности при сжатии, мПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	42 (420)
	Предел прочности при статическом изгибе, мПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	10 (100)
	Водопроницаемость	24 часа
	Морозостойкость, количество циклов, не менее	15
	Термическая стойкость (количество теплосмен), не менее	2

Примечание: Коэффициент линейного расширения, коэффициент теплопроводности и модуль упругости являются справочными и не являются браковочным признаком.

Таблица 4. Геометрические размеры кислотоупорного кирпича

Наименование продукции	Наименование показателя		Значение показателя по классу		
	Размеры, мм	Масса, кг	А	Б	В
КП	230x113x65	3,500			
	Предельные отклонения размеров, мм, не более:				
	По длине		±3,0	±3,0	±4,0
	По ширине		±2,0	±2,0	±2,0
	По толщине		±1,0	±2,0	±2,0
	Кривизна (отклонение от плоскости), мм, не более				
	По «ложку»		2,0	2,0	2,0
	По «постели»		1,0	2,0	2,0
	Трещины		Не допускается		
	Посечки, не более, в количестве, шт		2	3	
	Длиной, мм		15	20	
	Отбитости углов, не более:				
	В количестве, шт		2	3	
	Глубиной, мм		5	6	
Отбитости ребер, не более:					
В количестве, шт		2	3		
Глубиной, мм		3	3		
Выплавки, выгорки диаметром, мм, не более		5	6		
Поверхностная ошлакованность		Не более, чем на 1/3 поверхности			
Общее количество дефектов на поверхности не более четырех. Кирпич в изломе должен быть мелкозернистым, однородным. Не допускаются внутренние трещины. Масса и объем кирпича по ГОСТ 474 являются					



	справочными и не являются браковочным признаком.
--	--

Таблица 5. Геометрические размеры кислотоупорной плитки

Наименование продукции (марка)	Наименование показателя	Значение показателя
Плитка кислотоупорная, прямоугольная, марки ТКШ	Размеры, мм	
	Длина	230
	Ширина	113
	Толщина	30/ 35
	Предельные отклонения размеров и формы плиток первого сорта не более:	
	По длине и ширине, %	± 1,6
	По толщине, мм	± 2,0
	Кривизна (стрела прогиба) лицевой поверхности и боковой грани, мм, не более	2,0
Трещины	Не допускаются	
Посечки	Допускаются длиной не более 10 мм, в количестве не более 5 шт.	
Отбитости углов	Допускаются глубиной не более 4 мм длиной не более 10 мм, не более одного	
Отбитости ребер	Допускаются глубиной не более 3 мм общей длиной не более 35 мм	
Выплавки, выгорки	Допускаются диаметром не более 2 мм в количестве не более 5 шт.	
Пузырь	Допускается диаметром не более 3 мм в количестве не более 3 шт.	
На лицевой поверхности плитки общее количество дефектов допускается не более четырех		
Плитки в изломе должны быть мелкозернистого однородного строения.		

#### 4. Характеристика сырья и материалов

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

Для производства кислотоупорного кирпича и плиток применяется следующее сырье, материалы и энергоресурсы:

- Каолин серый вторичный необогащенный селективной добычи Ангренского месторождения по ТУ 12 Уз ССР 1-89
- Заполнитель кислотоупорный: шамот кислотоупорный (бой бракованной кислотоупорной продукции)
- кварц полевошпатные пески месторождения «Чирокчи»
- Шары стальные – мелющие тела для шаровых мельниц по ГОСТ 7524;
- Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками по ГОСТ 6613, ГОСТ 3826;
- Природный газ Бухарского месторождения по ГОСТ 5542;
- Электрическая энергия по ГОСТ 13109;
- Вода техническая по РСТ Уз 818

Таблица 6 – Показатели сырья, подлежащие входному контролю

Наименование сырья	Наименование показателей	Значение показателя
Каолин серый вторичный необогащенный селективной добычи Ангренского месторождения	Наличие посторонних примесей	Не допускается
	Влажность, %, по массе	15, не более
	Массовая доля окиси алюминия (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), %	21, не менее
	Массовая доля окиси кремния (SiO <sub>2</sub> ), %	65, не более
	Массовая доля окиси железа (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), %	1,5, не более
	Удельная эффективная активность собственных радионуклидов A <sub>эфф</sub> , Бк/кг	370, не более
Кислотоупорный шамотный бой	Наличие посторонних примесей	Не допускается

Продолжение табл.6

Кварц полевошпатные пески месторождения «Чирокчи» марки КПШМ 0,3-2 по ГОСТ 7030-75	Наличие посторонних примесей не допускается	
	Массовая доля:	
	SiO <sub>2</sub>	76,56 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub>	11,52 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,73 %
	CaO	1,60 %
	MgO	2,40 %
	SO <sub>3</sub>	сл.
	Na <sub>2</sub> O	2,16 %
	K <sub>2</sub> O	3,59 %
Потери при прокаливании		
Фракционный состав:		
Остаток на сетке	1,29 %	
№1,25, не более		
№0063, не менее		
	2,5 %	
	8,5%	

## 20 . BAXOLASH MEZONLARI.

### Талабалар билимини баҳолаш мезонлари

#### Рейтинг баҳолаш тизими

#### Рейтинг назорати жадвали

Назорат тури	Рейтинг баҳолашлар			Жаъми	Саралаш бали
	1	2	3		
ЖБ (Амалий +лаборатория машғулоти, 35 % Мустақил иш, 5%)	10	15	15	40	22
ОБ (Маъруза, 30 %)		15	15	30	17
ЯБ (15%)				30	17
<b>Жаъми:</b>				<b>100</b>	<b>56</b>

Назорат Тури	Сентябр				Октябр					Ноябр				декабр				Январ			Балл	Ўтиш	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21			22
ЖБ (35 %) Мустақил Иш (5 %)				5			5			5			5			5		5		5		40	22
ОБ (30 %)							15							15								30	17
ЯБ (30 %)																					30	30	17
Жами																						100	56

Баҳо	5	4	3	2
Рейтинг	86-100	71-85	56-70	<55
Фанни ўзлаштириш кўрсаткичлари	103-120	85-102	67-84	<66

Эслатма: 2 семестрда ўқитиладиган “Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологиясининг асосий жараёнлари таҳлили” фанининг ўқув ҳажми 80 ва мустақил таълими 40 соатни ташкил этганлиги сабабли фан коэффициентини 1,20 бўлади. Фан бўйича ўзлаштиришни аниқлашда талаба тўплаган бали 1,20 га кўпайтирилади ва бутунлигича яхлитлаб олинади. ЯБ га кирган талаба, унга ажратилган балнинг 55% ва ундан ортиқ фоизини тўплаган тақдирда, олган бали ОБ ва ЖБдан тўплаган балларига қўшилади

### БАХОЛАШ МЕЗОНЛАРИ

#### ЖБ ни баҳолаш

Фан бўйича жорий баҳолаш талабанинг амалий ва лаборатория машғулотидаги ўзлаштиришини аниқлаш учун қўлланилади.

ЖБ ҳар бир амалий машғулотида талабага берилган вазифа асосида савол-жавоб ўтказилади, ҳисоблаш ишлари шаклларида амалга оширилади. Биринчи ва иккинчи амалий

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

машғулот биргаликда максимал 5 балл, қолган ҳар бир амалий машғулот максимал 5 балл билан баҳоланади.

ЖБ лаборатория машғулотларида коллоквиум ўтказиш, лаборатория ишларини бажариш ва ҳисобот топшириш каби шаклларда амалга оширилади. Ҳар бир лаборатория иши максимал 5 балл билан баҳоланади. Мустақил иш максимал 5 баллга баҳоланади.

**Талабанинг амалий машғулотларни ўзлаштириш даражаси қуйидаги мезон асосида аниқланади**

Талабанинг ўзлаштириш даражаси	Талабага қўйиладиган балл
Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни мустақил ечган. Берилган саволларга тўлиқ жавоб беради. Масаланинг моҳиятига тўлиқ тушунади. Аудиторияда фаол. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади. Топшириқларни намунали расмийлаштирган.	4-5
Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни ечган. Берилган саволларга етарли жавоб беради. Масаланинг моҳиятини тушунади. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади.	3-4
Топшириқларни ечишга ҳаракат қилади. Берилган саволларга жавоб беришга ҳаракат қилади. Масаланинг моҳиятини чала тушунган. Ўқув тартиб интизомига риоя қилади.	3

**Талабанинг лаборатория машғулотларини ўзлаштириш даражаси қуйидаги мезон асосида аниқланади**

Талабанинг ўзлаштириш даражаси	Талабага қўйиладиган балл
Лаборатория ишини мавзусининг назарий асослари бўйича мукамал билимга эга. Лаборатория ишларини ижодий ёндошган ҳолда тушинтиради. Ҳисоблашларни мустақил равишда амалга оширади. Лаборатория ишини мустақил бажара олади. Олган натижаларни мустақил таҳлил қилади. Ҳисобот тўлиқ расмийлаштирилган. Олинган натижалар таҳлил қилинган, тўғри ва аниқ.	4-5
Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича етарли билимга эга. Лаборатория иши мазмунини яхши тушунади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Таҷрибаларни кўрсатма бўйича ўтказиб, олган натижаларни тушунтира олади. Ҳисобот яхши расмийлаштирилган. Олинган натижалар таҳлил қилинган ва тўғри.	3-4
Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича билими кам. Лаборатория ишлари мазмунини билади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Таҷрибаларни лаборант назоратида ўтказиб, натижа олган. Ҳисобот расмийлаштирилган. Олинган натижалар тўғри.	3

**ОБ ни баҳолаш мезонлари**

Фан бўйича рейтинг жадвалида 2 та ОБ иши ўтказиш режалаштирилган. ОБ ларнинг ҳар бир вариантыда 3 тадан савол бўлиб, ҳар бир ёзма иш саволи 5 балл билан баҳоланади.

Баҳоланиши	Баҳолаш омиллари	ОБ ёзма ишини баҳолаш баллари
Ҳар бир савол учун алоҳида баҳоланади	1. Жавобнинг тўғрилиги ва тўлиқлиги	11
ОБ «Ёзма иш» бўйича умумий баҳоланади.	2. Жавоб беришда ижодий ёндашиш	2
	3. Жавоб ёритишда таянч тушунчалардан фойдаланганлик	1

**“SILIKAT MATERIALLAR TEXNOLOGIYASINING NAZARIY ASOSLARI” FANIDAN  
O’QUV-USLUBIY MAJMUA**

	4. Иш хажми	1
	Жами	15

**ЯБ баҳолаш мезонлари**

Фан бўйича лаборатория машғулотларини тўлиқ бажарган, маъруза дарсларида тўлиқ иштирок этган (қолдирган дарсларини ўзлаштирган), ЖБ да 22 дан юқори (максимал балл – 40) балл олган, 2 ОБ да –17 дан юқори балл (максимал балл – 30) тўплаган талаба ЯБ га қўйилади. ЯБ ёзма назорат иши шаклида ўтказилади. Назорат ишида 5 тадан савол бўлиб, хар бир савол 3 балл билан баҳоланади. ЯБ бўйича ўтиш балли – 17 балл (максимал балл – 30).

Баҳоланиши	Баҳолаш омиллари	ЯБ ёзма ишини баҳолаш баллари
Хар бир савол учун алоҳида баҳоланади	1. Жавобнинг тўғрилиги ва тўлиқлиги	22
ОБ «Ёзма иш» бўйича умумий баҳоланади.	2. Жавоб беришда ижодий ёндашиш	4
	3. Жавоб ёритишда таянч тушунчалардан фойдаланганлик	2
	4. Иш хажми	2
	Жами	30