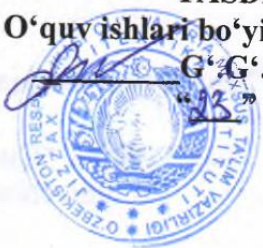


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**  
**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**  
**“QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA KONSTRUKSIYALARI**  
**TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI**

**“TASDIQLAYMAN”**  
**O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor**  
**G‘.G‘.Egamnazarov**  
**“23” avgust 2021 y.**



**Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi**  
**fanidan**

**O‘QUV-USLUBIY MAJMUUA**

|                    |                                                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Bilim sohasi:      | 300000 – “Ishlab chiqarish texnik soha”                                     |
| Ta'lim sohasi:     | 340000 – “Arxitektura va qurilish”                                          |
| Ta'lim yo‘nalishi: | 5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi<br>(qurilish) |

**Jizzax 2021**

Mazkur o'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 201\_\_ yil \_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan **“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi”** fani dasturi asosida ishlab chiqilgan.

O'quv uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2017 yil 1 martdagi “Yangi o'quv uslubiy majmualarni tayyorlash bo'yicha uslubiy ko'rsatmani tavsiya etish to'g'risida”gi 107-sonli buyrug'iga asosan tayyorlandi.

**O'UMni ishlab chiqqan tuzuvchi:**

**Parsaeva N.J.** - JizPI “Qurilish materiallari va konstruksiyasi” kafedrasida katta o'qituvchisi .

Fan bo'yicha o'quv-uslubiy majmua Jizzax politexnika instituti Ilmiy-uslubiy Kengashining 2021 yil 30 06 “11” –sonli majlisida muhokama etilgan va chop etishga tavsiya etilgan.

\_\_© Jizzax politexnika instituti tahririyat nashriyot bo'limi. Hajmi 19,6 b.t.

## MUNDARIJA

| <b>T.s</b> | <b>Nomlanishi</b>                                                                                  | <b>Sahifasi</b> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1          | Ma'ruzalar matni                                                                                   |                 |
| 2          | Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma                                        |                 |
| 3          | Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholashga doir uslubiy ko'rsatmalar |                 |
| 4          | Kurs loyihasini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma                                                |                 |
| 5          | Kurs loyihasi mavzulari                                                                            |                 |
| 6          | Referat mavzulari ro'yxati                                                                         |                 |
| 7          | Glossariy                                                                                          |                 |
| 8          | Fanning o'quv dasturi                                                                              |                 |
| 9          | Fan bo'yicha ishchi o'quv dasturi                                                                  |                 |
| 10         | Tarqatma materiallar                                                                               |                 |
| 11         | Nazorat savollari                                                                                  |                 |
| 12         | Test savollari                                                                                     |                 |
| 13         | Baholash tartibi va mezonlari                                                                      |                 |
| 14         | Adabiyotlar ro'yxati                                                                               |                 |
| 15         | Muallif haqida ma'lumot                                                                            |                 |

## **Kirish.**

"Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da belgilangan vazifalardan kelib chiqqan holda O'zbekiston Respublikasi ta'lim tizimidagi islohotlarni amalga oshirish, mamlakatimiz ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini yuqori malakali mutaxassislar bilan ta'minlash, hamda zamon talablariga javob beradigan yuqori malakali kadrlarni tayyorlash oliy va o'rta maxsus ta'limi tizimidagi islohotlarni rivojlantirishning mazmunini tashkil etadi.

Oxirgi yillarda O'zbekistonda qurilish sohasi keng ko'lamda rivojlanmoqda. Qurilish sohasi negizini qurilish materiallari va buyumlari tashkil etadi. Bino va sanoat inshootlarining sifati, uzoq muddatga chidamliligi ko'p jixatdan qurilish materiallari va buyumlarini to'g'ri tanlab olish va ishlatishga bog'liqdir. SHuning uchun qurilish sohasini tanlagan talabalarni "Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi" fanini puxta egallashlari juda muhimdir.

Ushbu fan qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi oid masalalar, an'anaviy qurilish materiallarining xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi, sement xom ashyosi, tog' jinslari, g'isht va to'ldiruvchi xom ashyosi va ularning fizik-kimyoviy xossalari va ulardan ratsional foydalanish sohalarni, fan tarixi va rivojining tendensiyasi haqida malumot va qo'yiladigan talablari, jarayonning o'ziga xos tomonlari va mohiyatini qamrab oladi.

"Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi" fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib 2-kursda o'qitish maqsadga muvofiq. Mazkur fan boshqa fanlarning nazariy va uslubiy tomonlarini tashkil qilib, o'z rivojida aniq yo'nalishdagi fanlar uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.

### **"Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi" fanining maqsadi va vazifasi**

Fanni o'qitishdan maqsad talabalarda qurilish materiallarini olishda ishlatiladigan xom ashyoning fizik-kimyoviy xossalari, tarkibi va tuzilishi, qurilish materiallarini ishlab chiqarish prinsiplari, xom ashyo materiallarni tadqiq etish, maydalash, tuyish, kuydirish va tayyor mahsulot ishlab chiqarishni o'rganishi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar va jarayonlarga uslubiy yondashuv, hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanini o'zlashtirish jarayonida bakalavr:

- tabiiy tosh materiallari ;
- qurilish materiallari sanoatining mineral xom ashyo bazasi;
- bog'lovchi turlari, xom ashyosi va xususiyatlari;
- qurilish qorishmalari, ularning turlari va xom ashyosi **haqida tasavvurga ega bo'lishi;**

- sanoat chiqindilari xom ashyosi;
- sun'iy to'ldiruvchilar turlari va xom ashyosi;
- portlandsement xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari;
- to'ldiruvchi turlari va ishlatilish sohalarini **bilishi va ulardan foydalana olishi;**
- qurilish materiallari tarkibi va xususiyatlari;
- g'isht xom ashyosi va ishlab chiqarish jarayonlari;
- sement turlari, xom ashyo materiallari va ularning xususiyatlarini aniqlash **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

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

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**

**“QURILISH MATERIALLARI VA KONSTRUKSIYALARI” kafedrası**

**QURILISH MATERIALLARINING XOM ASHYOVIY BAZASI FANIDAN**

**MA'RUZA MATNLARI**

## **1 ma'ruza**

### **Mavzu: Qurilish materiallarning turlari va ularning xom ashyosining kimyoviy tuzilishi**

#### **Reja:**

1. Qurilish materiallarining turlari.
2. Qurilish materiallarini ishlab chiqarish uchun kerak bo'ladigan xom ashyolar
3. Xom ashyolarning kimyoviy tarkibi

Qurilish materiallari ishlab chiqarish va ularni xalq xo'jaligida ishlatishning o'ziga xos tarixi bor. Juda qadimgi va eng ko'p tarqalgan gil qurilish materiali sifatida insoniyat taraqqiyotining boshlang'ich davridayoq ishlatilgan. Vaqt o'tishi bilan insoniyat xar xil shaklli buyumlar tayyorlash va ularning mustaxkamligini oshirish maqsadida quritish va kuydirishni o'rgangan. Sopol buyumlar ishlab chiqarish bir necha ming yillardan beri mavjud.

Bog'lovchi moddalarning bundan 4-5 ming yil avval sun'iy yo'l bilan hosil qilinganligi tarixdan ma'lum.

Misrdagi hashamatli yodgorliklardan fir'avn qabrlari, Xeops piramidasi, Karnakedagi Amona ibodatxonasi kabi ulkan noyob yodgorliklar eramizdan ikki-to'rt ming yil avval xarsang tosh elementlari vositasida qurilgan.

Vatanimizda bog'lovchi moddalar (asosan, ahak va gips) ishlab chiqarish sanoati tosh materiallarni inshootlarda qo'llab kelinganligi asosida vujudga keldi. Masalan shahar devorlari, minoralar, masjid va qasrlar, Buxoro, Samarqand, Xiva yodgorliklari kabi inshootlarning qurilish materiallariga bo'lgan extiyojini oshirgan. Xorazm chor atrofi qalin devorlar bilan o'rab chiqilgan to'rtta silindr minoradan iborat edi. Minoraning usti tep-tekis qilib ishlangan. Bunday inshootlarni qurishda qo'shilmalar bilan ishlangan ganch qorishmasi va giltuproqdan pishirilgan yapaloq g'ishtlar hamda tabiiy toshlar ishlatilgan.

Markaziy Osiyoda bundan bir necha ming yil muqaddam sirlangan sopol buyumlar tayyorlash sopol san'atining muhim tarmoqlaridan biri edi. Kulollar gildan turli-tuman buyumlar yasab, ularni xar xil chidamli ranglar bilan bezaganlar. X asrda Farg'ona va Samarqandda yasalgan sopol buyumlardan bir necha nusxasi topilgan. Ularda gilli naqshlar va ranglar to'la saqlangan. Bundan 6 ming yil muqaddam Turkistonning janubiy hududlarida o'tkazilgan qazish ishlari natijasida sopol tosh va mis buyumlar topilgan.

X-XV asrlarda va undan keyin O'rta Osiyo xalqlari xashamatli inshootlar qurishda rangli g'isht, xar xil rangda sirlangan sopol tax-tachalarni dekorativ qoplamlar sifatida ishlatganlar. X asrda qurilgan Buxorodagi Ismoil Somoniyni

maqbarasi, XI asrda Buxorodagi balandligi 50 metrli pishiq g'ishtdan qurilgan minorai Kalon, Samarqanddagi Temur va Shohi- Zinda maqbaralari (XV-asr) va boshqalar o'sha davrning mashhur memorchilik yodgorliklaridir.

XIX-asrning birinchi yarmiga qadar asosiy qurilish materiali sifatida yog'och ishlatilar edi. Markaziy Osiyo sharoitida yog'och materiallar sifatida, asosan, terak, qayrag'och, tol, yong'oq, tut va archa ishlatilgan. Zilzilabardosh yog'och sinchli binolardan xozirga qadar buzilmay turganlari juda ko'p. Yog'ochga o'yib ishlangan ajoyib naqshdor ustunlar eshik va raxlar xozirga qadar sharq san'atini boyitib turibdi.

Qurilish qorishmalari tayyorlashda, asosan, mineral bog'lovchi moddalardan gil, ohak, gips, ganch, tog' mumi (ozorokerit), tog' jinsi, trepel, opoka qo'shilgan ohak (ohak-puts holat bog'lovchi modda) kabi materiallar ishlatilgan. Qorishma tayyorlashda o'zbek quruvchilari xilma-xil qo'shilmalardan keng foydalanganlar. Jumladan, vulqon shishasi, oq gil (kaolin), hayvon qoni, tuxum sarig'i, suyak elimi va shirasi qorishma moddalar mustahkamligi va chidamliligini oshirish vazifasini o'tagan. Samarqanddagi Ulug'bek madrasasini, Qo'qondagi Xudoyorxon saroyini qurishga bunday qorishmalar bilan birga ganch-g'isht qorishmasidan va ohak-g'isht qorishmasidan iborat betonlar ko'p ishlatilgan.

Keyingi yillarda qurilish materiallarini ishlab chiqarish bir necha marta ortdi. Mahsulotning sifati yaxshilandi, turlari ko'paydi va yangi texnologik usullar ishga tushirildi. Xozirgi qurilish materiallari korxonalari yuqori unumli mashinalar bilan ta'minlangan. Ishlab chiqarishdagi deyarli hamma texnologik bosqichlar mexanizatsiyalashtirilgan.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatining eng muhim vazifalari mahalliy xom ashyodan keng foydalanish va buyumlar ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini oshirish va qurilishning tannarxini kamaytirishdir.

Xozirgi zamon sintetik polimerlar va detallar ishlab chiqarish qurilish materiallari sohasida tub burilish yasadi. Sintetik materiallarni qurilishda ishlatishning afzalligi shundaki, qurilish qurilmalari engillashadi va uni tayyorlash uchun kam mehnat sarflanadi, yog'och, sement, rangli metallar va boshqa ko'plab qurilish materiallari tejaladi.

O'zbekistondagi qurilish materiallarini o'rganish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina ilmiy tekshirish institutlari va tajribaxonalarining o'rni juda ham katta.

Qurilish materiallari texnologiyasini rivojlantirishda va ularni ishlab chiqarish nazariyasini o'rganishda O'zbekiston olimlaridan M.O'razboev, K.Axmedov, A.Ashrabov, E.Q.Qosimov, N.Samigov, Yu.Toshpo'latov, F.Tojiev va boshqa ko'plab olimlar o'z hissalarini qo'shdilar.

Akademiklar X.A.Abdullaev, D.S.Belyankina, G.O.Mavlonov va boshqa olimlar juda ko'p yangi tabiiy qurilish materiallari topishga muvassar bo'ldilar.



Gidravlik bog'lovchi moddalarning qotish nazariyasiga asos solgan rus olimi A.R.Shulyachenko g'oyalarini boyitishga va bir necha xil element yaratishga rus olimlaridan akademik A.A.Baykov, prof. V.A.Kind, V.N.Yung, P.P.Budnikov, M.A.Ribev, B.G.Skramtaev, Yu.M.Bajenov va boshqalar salmoqli hissa qo'shdilar.

Beton tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina olimlarning olib borgan ishlari salmoqli o'rin egallaydi. Beton qorishmasining tarkibini xisoblash nazariyasini rus professorlari N.M.Belyaev, N.A.Popov, B.G.Skramtaev va boshqalar ishlab chiqdilar.

O'zbekistonda qurilish materiallari sanoati o'tgan yillar ichida qoloq va mayda tarqoq hunarmandchilik ishlab chiqarish holatidan zamonaviy va to'la avtomatlashtirilgan og'ir industriyaga aylandi.

Respublikamizdagi qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar yuqori unumli mashina va jihozlar bilan ta'minlangan.

Sement ishlab chiqarish bo'yicha O'zbekiston xozir Quvasoy, Ohangaron va Bekobod sement zavodlari portlandsementigina emas balki, gidrotexnika inshootlari uchun juda zarur va sulfatga chidamli yuqori markali portlandsement, yig'ma temir-beton va yo'l qurilishi uchun ishlatiladigan tez qotuvchi sementlar ham ishlab chiqarmoqda.

Ko'pgina qurilish materiallari uchun O'zbekiston Respublika Standarti (UzRST) ishlab chiqilgan. Ushbu standart davlat xujjati bo'lib, u qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi va bu materiallarni ishlatuvchi har bir vazirlik, boshqarma va korxonalar uchun majburiy qo'llanmadir. Har bir UzRST o'zining raqamiga va tasdiqlangan yiliga ega. Masalan, oddiy g'ishtning standarti UzRST 530-95 bo'lsa, bunda birinchi son standartning tartib raqamini, ikkinchisi esa uning tasdiqlangan yilini ko'rsatadi.

UzRST lari fan va texnika sohasida erishilayotgan eng yangi yutuqlarga asoslanib ishlab chiqiladi. Berilgan materialning standarti hali tasdiqdan o'tmagan bo'lsa, tegishli texnikaviy shartlar (TSH) dan foydalanishga to'g'ri keladi. Qurilish materiallari va detallariga, sifatiga bo'lgan talablar, ularni tanlash va ishlatishga oid ko'rsatmalar «Qurilish me'yorlari va qoidalari» (QMQ) da batafsil bayon qilinadi.

QMQ - bu qurilish materiallari, qurilishdagi va loyihalashdagi jamlanma me'yoriy xujjatlar majmuasi bo'lib, barcha tashkilotlar uchun majburiy qo'llanmadir. Loyihalashda, qurilish buyumlarini tayyorlashda va inshootlarni qurishda o'lchamlarni standartlashtirishning uslubiy asosi – bu qurilishdagi o'lchamlarni yagona modul asosida muvofiqlashtirishdir.

Yagona modul sistemasi (YAMS) UzRST larining asosini tashkil etadi: barcha o'lchashlar bir bazada bo'lib, 1M deb belgilanib, u 100 mm ga tengdir. YAMS ning qo'llanilishi qurilishda bir xil yagona o'lcham bo'lishini ta'minlaydi. Inshootlarning sifati, uzoq muddatga chidamliligi va tannarxi ko'pincha materialni to'g'ri tanlash va qo'llashga bog'liqdir.

YAMS talablari bo'yicha tayyorlangan bir xil turdagi detallar va buyumlarni turli maqsaddagi inshootlarda ishlatish mumkin.

**Litosfera.** Erning tashqi qattiq qismi litosfera (tosh qobiq) deb ataladi. Litosferaning qalinligi taxmina okean suvlari ostida 3—18 km ga, tekisliklarda 25—30 km ga va tog'liklarda 50—84 km ga teng. Uning eng qalin qismi Tyan-SHan tog'larida deb hisoblanadi. (1, 2.)

Erning qattiq qismi geofizika, seysmologiya va gravimetriya usullari bilan 15—20 km chuqurlikkacha o'rganilgan. Burg quduqlari yordamida esa faqat, 12 km dan oshiqroq chuqurlikdagi qatlamlar tekshirilgan.

Atmosfera, gidrosfera va litosfera qobiqlari o'zaro uzviy borliq bo'lganligi uchun er yuzasining tarkibi va tuzilishida o'zgarishlar yuz berib turadi.

Litosferaning yuqori, qismi asosan cho'kindi, magmatik va metamorfik-jinslardan tashkil topgan bo'lib, ximiyaviy va fizik xossalariga qarab ularni granit — metamorfik va bazalt qatlamlarga bo'lish mumkin.

Granit qatlamning o'rtacha qalinligi 50—70 km bo'lib, er qobig'ida bir xil joylashmagan. Alp, Pomir, Kavkaz, Tyan-Shan tog'larida granit qatlami 60—80 km, Ural, Zarafshon, Xisor tog'larida esa 50—60 km. Okean suvlari ostida granit qatlami deyarli uchramaydi yoki uning qalinligi 3—18 km dan oshmaydi. Granit qatlam tarkibi bir jinsli bo'lib, zichligi  $2,6—2,7 \text{ g/sm}^3$  gacha o'zgaradi. Chuqurlik oshgan sari temperatura, bosim va zichlik tez ortadi, 2,30—3,3 km chuqurlikda tog' jinslarining temperaturasi  $100^{\circ}\text{S}$  ga etadi.

Bazalt qatlamining qalinligi tekisliklarda 20—30 km, yosh tog'li rayonlarda 15—20 km, okean suvlari tubida, 5—6 km ni tashkil etadi. Uning zichligi  $2,8—2,9 \text{ g/sm}^3$  bo'lib, kremniy oksidi kam bo'lgan (bazalt, gabbro va hakazo) jinslardan tarkib topgan.

Granit va bazalt qatlamlari tarkibida kremniy va alyuminiy elementlari ko'p tarqalganligi sababli, birgalikda sial qatlami deb ham ataladi.

Bazalt qatlamining ost qismida Moxorovich buluvchi chizig'i (chegara) yotadi (ushbu chegara uni birinchi bo'lib aniqlagan yugoslaviyalik geofizik S.Moxorovich nomi bilan ataladi). Uning ostida erning mantiya deb ataluvchi qismi bo'lib, u quyidagi qobiqlarga bo'linadi.

Bari sfera qatlamining qalinligi 900 km teng.

Keyinchalik nurash jarayoni havo, suv, temperatura va tirik organizmlarning tog' jinslariga ta'sir etishdan ikkilimchi minerallar xlorit, xar xil metall tuzilmalari va boshqalar hosil bo'ladi.

Minerallar ximiyaviy tarkibi va kristall strukturasi qarang quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

## 2-JADVAL

| GRUPPALAR                                  | MINERALLAR                                                                                                                  | SOLISHTIRMA OG'IRLIGI          |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.Engil (solishtirma og'irligi 2,5 gacha)  | Neft, smola, kumirlar, oltingugurt, gips, tosh tuz                                                                          | 0,5 - 1,5<br>2,0 - 2,5         |
| 2.O'rtacha (solishtirma og'irligi 4 gacha) | Kalsit, kvars, dala shpatlari, slyudalar, dolomit<br>Amfibollar, limonit, flyuorit, siderit, granat, topaz, korund .....    | 2,5 - 3,0<br>3,0 - 4,0         |
| 3.Og'ir (solishtirma og'irligi 4 dan)      | Barit, (ogir shpat)<br>Ma'danli minerallar: temir, kumush rudalari<br>Sof metallar: (mis, oltin, platina, rux va boshqalar) | 4,5<br>6,5 - 8,0<br>8,0 - 21,0 |

1. Sof elementlar klassi.

***Oltin - Ai Olmos - S Oltin gugurt - S Grafit - S***

2. Sulfidlar klassi.

Galenit - RbS Kinovar - NgS Sfalerit - ZnS Pirit - FeS<sub>2</sub>

3. Galoid birikmalar.

Galit - Na Cl Silvin - KCl Flyuorit - CaF<sub>2</sub>

4. Oksidlar va gidroidlar.

Kvars - SiO<sub>2</sub> Korund - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Oxak - SiO<sub>2</sub> · n H<sub>2</sub>O Magnetit - Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

5. Karbonatlar.

Kalsit - CaSO<sub>3</sub> Limonit - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O Magnezit - Mg SO<sub>3</sub>

6. Fosfatlar.

Apatit - Sa<sub>5</sub> (F,Cl) [PO<sub>4</sub>]<sub>3</sub> Fosforit - Ca<sub>5</sub> F (PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

7. Sulfatlar.

Barit - Ba SO<sub>4</sub> Gips - CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O

8. Volframatlar.

Sheelit - Sa WO<sub>4</sub> Hefelin - Ha [ Ai SiO<sub>4</sub>]

9. Silikatlar.

Muskovit - K Ai<sub>2</sub> (OH) [ Ai Si<sub>3</sub>O<sub>10</sub>] Talk - Mg<sub>3</sub> (OH)<sub>2</sub> [ SiO<sub>10</sub>] .

2-ma'ruza

**Mavzu: Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish uchun xom ashyo, xossalari va qo'llanish sohalari.**

**Reja:**

1. Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish uchun xom ashyo
2. Bog'lovchi moddalar xossalari

### 3. Bog'lovchi moddalar qo'llanish sohalari.

**Tayanch soʻz va iboralar: magnizeal, kaustik, dolomit, kalsiy karbonat, gips toshi, qumtuproq,**

#### **Mineral (anorganik) bog'lovchi moddalar.**

Qadim zamonlarda parchalangan va butun toshlarni bir-biriga zich joylashtirib yoki band, qavs bilan qisib inshootlar qurishgan. Biroq bunday usulda katta inshootlar qurish qiyin edi, shuning uchun odamlar toshni bir-biriga biriktirishning boshqa yo'llarini izlay boshladilar. Ular dastlab gildan foydalanishgan, biroq gil qurigan vaqtda kichrayadi, bu esa ravshanki, yoriqlar xosil bo'lishiga olib keladi. Bundan qutilish maqsadida qumtuprokdan foydalana boshladilar, mustaxkamligini oshirish uchun esa turli xil tolasimon moddalar qushdilar, eramizdan taxminai 3-4 ming yil avval quydirish yo'li bilan olinadigan bog'lovchi moddalar paydo buldi. Ulardan eng birinchisi gips edi. Gips uncha yuqori bo'lmagan xaroratda, ya'ni 140-190°S da gips tarkibli jinsni kuydirib olingan. So'ngra ohakdan xam foydalanila boshlandi. Gips va ohakning bunchalik erta ishlatilishiga tabiatda **gipstosh** va ohaktoshning kup tarkalganligi va ularni **qayta** ishlash osonligi sabab buldi. Gips va ohak quydirilganda o'zgarish xosil bulishi ulardan bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanish mumkin, degan fikrni yuzaga keltirgan bo'lsa ajab emas. Rivojlanayotgan shaxar xo'jaligiga va yo'l qurilishiga suvga chidamli, mustaxkamligi yuqori bo'lgan bog'lovchi moddalar kerak edi. SHuning uchun barcha mamlakatlarda ohakdan keng foydalanildi, barcha 'ilmiy ishlar esa tarkibi ohakli xom-ashyoning sifatini yaxshilash va bu xom-ashyo asosida qurilish moddalari olish texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan.

Jumladan, Rossiyada, xamda qadimgi rus shaxarlari Kiev, Novgorod, Pskov, Rostov va Moskva shaxar devorlarini, ibodatxona va minoralarini qurishda ohakli xom-ashyodan foydalanilgan.

Angliyada Disan Smitontarkibidagiqushimchalari bor kuydirilgan ohak maxsulotini tatbiq etdi. Bu bog'lovchi modda gidravlik xossaga ega edi, shuning uchun uni gidravlik ohak deb ataldi. So'ngra esa putssolon va ohak aralashmasidan iborat maxsulot olindi va u romansement deb ataldi.

1825 yilda E.G.Chelievning kitobi nashrdan chiqdi. U o'z kitobida sun'iy xom-ashyo aralashmasidan iborat bog'lovchi moddani ishlab chiqarish texnologiyasi xaqida batafsil yozgan edi. Sun'iy xom-ashyo esa ohaktoshni quydirish natijasida xosil bo'lgan bir qism ohakdan va bir qism gildan iborat. Bu modda suv bilan aralashtiriladi, so'ngra quydiriladi va xosil bo'lgan maxsulot maydalanadi xamda uni bochkalarga joylashtiriladi. Bunda Cheliev mustaxkamlikni oshirish uchun gips qushishni tavsiya etdi.

Cheliev bilan bir vaktning o'zida ingliz olimi Djozef Aspdin bog'lovchi modda - portlandsement ishlab chiqarish texnologiyasini taklif etdi. Bu modda qattiq xolda Portland shaxridagi toshga o'xshardi. Rossiyada maxsulot xolidagi portlandsement 1856 yilda Trodzetse shahrida ishlab chiqarilgan.

Lenin shisha, farfor, albaster, sement ishlab chiqarishni rivojlantirish xaqidagi ma'lumotlarni ko'rib chiqib, sement ishlab chiqarishni ko'paytirishga aloxida ahamiyat bergan. Sement sanoatini rivojlantirishga va qurilishiga portlandsementni tatbiq etishga A.R.Shulyachenko (1841-1903 yy) va boshqa ko'pgina olimlar katta hissa qo'shdilar. Ular birinchi bo'lib portlandsement ishlab chiqarishni ruscha variantini taklif etdilar. 1885 yil Rossiyada sement ishlab chiqarish bo'yicha birinchi s'ezd tashkil etildi va **1903** yilda birinchi mustaqil jurnal "Sement" ning dastlabki nashri chop etildi. Keyingi yillar davomida sovet olimlari N.M.Belyaev, I.P. Aleksandriy va B.G.Skramtaev beton tayyorlashning xam nazariy, xam amaliy qismiga juda ko'p yangiliklar kiritdilar.

Birinchi jahon urushi va grajdanlar urushi yillarida sement ishlab chiqarish keskin kamayib ketdi. Sovet davlati amalda sement sanoatini yangitdan tuzishiga to'g'ri keldi. Qurilayotgan va qayta tiklanayotgan zavodlar yangi jixozlar bilan ta'minlanadi. Texnologiya operatsiyalarni boshqarish jarayonining avtomatlashtirish soxasida muxim ishlar boshlanib ketdd. Sementning turli xil yangi turlari paydo bo'ldi. Mineral bog'lovchi moddalar xakidagi fanni rivojlantirishda xamda uni ishlab chiqarishni tashkil va tatbik etishda atoqli olimlardan Voljenskiy, Yu.M. Bunin, V.V.Timashev , M.M. Sichev , V.D.Gluxovski xamda boshqalar faol ishtirok etdilar. Kukunsimon moddalar bog'lovchi moddalar deb ataladi. Bunday moddalar suv bilan reaksiyaga kirishganda plastik, ya'ni qovushqoq xamir xosil qiladi. Bu xamir esa fizik-kimyoviy jarayon natijasida o'zidan-o'zi qotadi. Bog'lovchi moddalar o'zning tarkibiga ko'ra ikkita katta guruxga bulinadi: 1. anorganik (ohak, sement, gips, suyuq,shisha va boshqa); 2. organik (bitum, elim, polimer). Ularni qizdirib, suyuqlantirib yoki organik suyuqliklarda eritib ishchi xolatga keltiriladi.

### **Bog'lovchi moddalarning turlanishi va nomlanishi, ularni ishlab chiqarish uchun xom-ashyo qushimchalar.**

Hamma quruvchi mineral bog'lovchi moddalar asosiy guruxga bo'linadi: havoi, suvli, gidravlik kislotaga chidamli. Havoi, ya'ni faqat havoda qotish xususiyatiga ega bo'lgan moddalar uzoq muddat mustaxkamligini saqlab turadi. Kimeviy tarkibiga ko'ra ular to'rt guruxga bo'linadi: 1) ohakli bog'lovchi moddalar, ular asosan kalsiy oksid  $\text{CaO}$  dan iborat; 2) magnezial bog'lovchi moddalar,uning tarkibida magniy oksid bo'ladi; 3) gipsli bog'lovchi moddalar, bu moddalarning asosini kalsiy sulfat tashkil etadi; 4) suyuq shisha - natriy silikat yoki kaliy silikat (suvli eritmasi).

Gidravlik bog'lovchi moddalar tez qotadi va uzoq vaqtgacha o'zining mustaxkamligini faqatgina xavo ta'siridan emas, balki suv ta'sirida xam saqlab turadi (xatto ba'zan

oshiradi). Gidravlik bog'lovchi moddalar kimyoviy tarkibiga ko'ra asosan to'rtta oksiddan tashkil topgan murakkab tuzum shaklida ifodalanadi.

O'z navbatida uchta asosiy guruxga bo'linadi: 1) asosan kalsiy silikat (75% dan ko'proq)dan iborat silikatli sement, unga portlandsement va uning boshqa turlari kiradi. Bular hozirda qurilishda asosiy "kuch" xisoblanadi; 2) alyuminatli sementlar, uning asosi kalsiy alyuminat xisoblanadi, ulardan asosiysi qum tuproqli sement va uning turdoshlaridir; 3) gidravlik ohak va romansement.

Kislotalarga chidamli sementlar uchinchi guruxga qarashli bo'lib, tarkibi o'ta maydalangan kremneftorli natriy va kaliy yoki natriy silikatni suvli eritmasidan tashkil topgan. Bu bog'lovchi modda oldin xavo muxitida qotgach uzoq vaqt davomida xar xil kislotalar ta'siriga qarshilik kursatishi mumkin.

SNiP I-V, 2-69 qoidalariga kura yuqorida aytilib o'tgan moddalar bilan bir qatorda aloxida guruxga avtoklavda qotuvchi bog'lovchi moddalar ajratilgan. Bularning qotish jarayoni yaxshi o'tishi uchun bosimi 0,8-1,5 MPa ga teng bo'lgan to'yingan bug' bo'lishi lozim. Bu guruxga ohak-kvars, ohak-shlak, ohak-kulli, mikroqushimchali sementlar, jumladan kvars qumi asosidagi qumli sementlar misol bo'ladi. Chunki ular gidrotermal va shunga yaqin muxitda yaxshi qotadi. Ularni ishlab chiqarish uchun boshlang'ich xom-ashyo sifatida tabiiy birikmalar, masalan, ohak, giltuproq, ishlab chikarishdagi chiqindilari va xakazolardan foydalaniladi.

Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xar xil tog' jinslarini va sanoat chiqindilarini ishlatish mumkin. Masalan, qurilish gipsi olish uchun ikki molekula suvli gips toshini, yoki fosfor kislotasini ishlab chiqarishda xosil qiluvchi fosfogipsdan foydalanish mumkin.

Sement olish uchun, bur, ohaktosh, gil jinslar va xakazolar ishlatiladi. Hozirgi davrda keng tarqalgan usul sanoat chiqindilarini keng ishlatib yangi bog'lovchilar ishlab chiqarishdir. Bog'lovchi moddalarga va beton qorishmalariga xossalarini yaxshilash uchun xar xil qushimchalar qushiladi. Ular kimyoviy - fizik kimyoviy jarayonlarga ta'sir ko'rsatuvchi bo'lib oltita sinfga bo'linadilar:

1 - sinf: birikmalarni reologik xususiyatini kuzatuvchilar, bular uchta guruxga bo'linadilar: 2- yumshatuvchi - bularga SSB - sulfit-spirtli suyuqlik, SDB - sulfit-achitkich suyuqlik, suvda eriydigan polimer VRP. Bog'lovchi moddani og'irligidan 0,15-0,3jo miqdorda qushiladi,

2 - Suv tutib qoluvchi qo'shimchalar: aktiv mineral qo'shimchalar (AMK) - trepel, diatomit, opoka, nordon kullar, xamda xavo olib kiruvchi moddalar. Bularni bog'lovchi moddani og'irligidan 0,01-0,05/ miqdorda qo'shiladi.

3 - suyuqlantiruvchi (suv ajratmasdan) - bularga mikroko'pik xosil qiluvchi - мылонафт, мылонатрий, asidol (I KPS-10, I 1SHS-11) va boshqa suvga bo'lgan talabni xamda bog'lovchi moddalar sarfini kamaytiruvchilar kiradi va 0,01-0,2% miqdorda kiritiladi.

- 2 - sinfga bog'lovchi moddalarni tutib qolish va qotish jarayonlarni boshqaruvchi qo'shimchalar kiradi va bir nechta guruxga bo'linishadi:
1. Tutib qolishni sekinlashtiruvchilar (gips, mylonaft, SSB, va x.k.)
  2. Qotishni sekinlashtiruvchilar (SSB, SDB)
  3. Tutib qolishni tezlashtiruvchilar ( $\text{NaF}$   $\text{CaCl}$  kalsiy, natriy-nitrat va boshqalar).
  5. Sovuqqa qarshi qo'shimchalar
  6. Bir xil klinkersiz bog'lovchilarni qotishini aktivlashtiruvchilar ( va boshqalar)
- 3 - sinf qo'shimchalar sakkizta guruxga bo'linadi va ularni umumiy fazilati - qotayotgan bog'lovchilarni tuzilishini boshqarish va o'zgartirish, zichligini oshirish.
- 4 - sinf qo'shimchalarga po'lat armaturani zangga duch kelishini oldini oluvchilar kiradi.
- 5 - sinfga o'ta maydalangan, sement sarfini kamaytirish va beton zichligini oshirish uchun ishlatiladigan to'ldiruvchi qo'shimchalar, ohak, tog' jinslari, qum, gil, domna va yoqilg'i shlaklarining ba'zi turlari va xakazolar kiradi.
- 6 - sinfga beton va bog'lovchi moddalarga aloxida xususiyatlar beruvchi moddalar kiradi, masalan nurlanishga qarshi. Bu qo'shimchalarni ishlatilishi sementni iqtisod qilishda, mustaxkamlikni oshirishda katta yordam beradi, va ularni miqdori tajriba orqali aniqlanadi.

### **Magnezial bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish uchun xom ashyo**

Kaustik magnezit va kaustik dolomit ishlab chiqarish jarayonlari asosan xom ashyoni kuydirish va kuydirilgan mahsulotni tuyishdan iborat. Magnezit kuydirilganda dekarbonlanadi va  $\text{MgO}$  ga aylanadi.  $\text{MgCO}_3$  ning parchalanishi taxminan  $400^\circ\text{S}$  dan boshlanadi.  $600\text{-}650^\circ\text{C}$  da juda tez boradi. Magnezitning amalda kuydirilish harorati zavod pechlarida  $800\text{-}850^\circ\text{C}$  dan yuqori. Magnezitning  $\text{MgCO}_2$  ga ajralish reaksiyasi qaytar reaksiyadir va uni to'g'ri yo'nalishda borishi uchun mo'ri orqali reaksiya mahsulotlaridan biri  $\text{SO}_2$  ni yo'qotiladi, natijada kuydirish harorati ko'tariladi, Kuydirish harorati qancha past bo'lsa, kaustik magnezitni sifati shuncha baland bo'ladi. Kaustik magnezit shaxta va aylanma pechlarsda kuydiriladi. Aylanma pechlarning chang tutgich qurilmalarda chang ko'p o'tiradi, ularni kalsiylangan kaustik magnezit deb yuritiladi.

Magnezit kuydirilgandan keyin zo'ldirli tegirmonlarda tuyiladi, agarda kuydirilgan mahsulot bo'laklari bo'lak bo'lsa, ularni tuyilishdan oldin maydalanadi. Kaustik dolomitning kuydirilish harorati  $650\text{-}750^\circ\text{C}$  dan iborat. Hosil qilingan mahsulotda  $\text{Mg}$  bilan bir qatorda  $\text{CaSO}_3$  qo'shimchalar hamda oz miqdor ohak bo'ladi. Shaxta pechlarda ko'tarma o'txonalarda kuydiriladi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Mineral bog‘lovchi moddalarga nimalar kiradi?
2. Gidralik bog‘lovchi moddalarning asosiy xom ashyoni nima?
3. Magnezial bog‘lovchi moddalar xom ashyosini sanab o‘ting.
4. Havoiy bog‘lovchi moddalar uchun nima xom ashyo sanaladi?
5. Mineral bog‘lovchi moddalar tabiiymi yoki sun‘iy?

### 3 ma’ruza

**Mavzu: Havoda qotuvchi bog‘lovchi moddalar, ularni turi, ishlatiladigan xom ashyosi**

**Reja:**

1. Havoiy ohak va uni ishlab chiqarish
2. Gipsli bog‘lovchi moddalar
3. Magnezial va kislotaga chidamli bog‘lovchilar

**Tayanch so‘z va iboralar:** *pushonka, kipelka, ohak qorishmasi, ohak suti, dalomitlashtirilgan ohaktosh, suyuq shisha va kislotabardosh sement*

Havoda quriydigan qurilishbop ohak tarkibida ko‘pi bilan 6% gilli aralashmalar bo‘lgan, ohaktoshni mo‘‘tadil pishirish yo‘li bilan olinadigan bog‘lovchi moddalardir. Pishirish natijasida oq rangli bo‘lakchalar ko‘rinishidagi mahsulot hosil bo‘ladi va u so‘ndirilmagan bo‘lak-bo‘lak ohak (kipelka) deb ataladi. Foydalanilishiga qarab havoda quriydigan ohakning quyidagi turlari mavjud: so‘ndirilmagan maydalangan, so‘ndirilgan gidrat (pushonka), ohak qorishmasi, ohak suti.

**Havoda quriydigan ohak ishlab chiqarish.** Bu ohakni ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ohak-magnezit karbonatli tog‘ jinslari: ohak tosh, bo‘r, dalomitlashtirilgan ohaktosh va boshqalardan foydalaniladi. Bu tog‘ jinslari asosan kalsiy karbonat  $\text{CaSO}_3$  dan, shuningdek ozgina qo‘shimchalar – dolomit, gips, kvars va gildan iborat bo‘ladi.

Havoda quriydigan ohak ishlab chiqarish texnologik jarayoni ochiq kondan karbonat jinslarini (ohaktosh yoki bo‘r) qazib chiqarish, uni maydalash va navlarga ajratish hamda shaxtali yoki aylanma o‘choqlarda kuydirishdan iborat. Xom ashyo sifatida zich ohaktoshdan foydalaniladigan bo‘lsa, ular odatda uzluksiz ishlab turadigan shaxtali o‘choqlarda kuydiriladi. Shaxtali o‘choqlar ikki turli – ag‘darma va gaz o‘choqlardan iborat bo‘ladi.

Ag‘darma shaxtali o‘choq (47-rasm) ish bandligi 20 metrgacha bo‘lgan yumaloq kesimli shaxtadan iborat bo‘lib, uning devorlari sopol g‘ishtdan terilgan va olovbardosh shamot g‘isht qoplangan. Tashqi tomondan o‘choq po‘lat g‘ilof bilan himoyalangan.



Ustki yuklash qurilmasi orqali shaxtaga bo‘lak – ohaktosh va qattiq yoqilg‘i (antratsit) qatlamlar solinadi. O‘choq shaxtasi balandligi bo‘yicha shartli ravishda uchta bo‘limga bo‘lingan: ustki – isitish, o‘rta – kuydirish va pastki – sovitish bo‘limlari. Xom ashyo shixta yuqoridan pastga harakatlanib, avval isitish bo‘limiga, so‘ngra kuydirish bo‘limiga tushadi, bu erda yoqilg‘i yonishi hisobiga harorat 1000 - 1200<sup>0</sup>C gacha ko‘tariladi va ohaktosh parchalanadi (dissotsiyalanadi):  $\text{CaSO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2$ . Ohaktosh tarkibidagi magniy karbonat  $\text{MgSO}_3$  ham kuydirish jarayonida parchalanadi.

Sovitish bo‘limiga tushganda kuydirilgan ohak cho‘qqi(greben) orqali beriladigan havo bilan sovitiladi, so‘ngra pastki o‘choqqa maxsus mexanizm yordamida tushiriladi.

Lekin ohaktosh shaxtali ag‘darma o‘choqlarda kuydirilganda ohakka kul aralashadi. Shaxtali gaz o‘choqlarida kuydirishda bunday bo‘lmaydi. Bundan tashqari, gaz o‘choqlaridan foydalanish qulayroq, ularda kuydirish jarayonini oson mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin.

Aylanadigan o‘choqlardan foydalanib istalgan karbonatli jinslardan, shu jumladan mayda ohaktosh va uvalanib ketadigan nam bo‘rdan ham ohak olish mumkin. Ularni shaxtali o‘choqlarda kuydirib bo‘lmaydi.

Yuqori sifatli donador ohak olish uchun ohaktoshdan  $\text{CO}_2$  butunlay chiqarib yuborilmaguncha bir me’yorda kuydiriladi. Kuydirishdan keyin qolgan kalsiy va magniy oksidlari( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) ohakning faol tashkil etuvchilari hisoblanadi; ularning miqdori materialning bog‘lovchilik sifatini belgilaydi. Bundan tashqari, donador ohak tarkibida, odatda, biroz chala kuygan va o‘ta kuygan ohak bo‘ladi. Chala kuydirish parchalanmagan kalsiy karbonat o‘choqga ohaktoshning haddan tashqari katta bo‘laklari solingandan yoki kuydirish harorati etarli darajada yuqori bo‘lmaganda hosil bo‘ladi. Chala kuydirilgan ohak qariyb bog‘lash xossalariga ega bo‘lmaydi va shu sababli ballast(to‘shama) hisoblanadi. O‘ta kuydirilgan ohak haddan yuqori harorat ta’siri ostida kalsiy oksidining aralashmalari qumtuproq, giltuproq va temir oksidi bilan qovushishi natijasida hosil bo‘ladi. O‘ta kuydirilgan ohak donalari juda sekin so‘nadi. Ohakni o‘ta kuydirish xavfli, chunki undagi so‘ndirilmagan zarrachalar qotib qolgan ohak qorishmasida so‘nishi sababli suvoqda, silikat buyumlarda darzlar hosil qilishi mumkin.

So‘ndirilmagan donador ohak zichligi 900 - 1100  $\text{kgg} \cdot \text{m}^3$  bo‘lgan g‘ovakli bo‘laklardan iborat bo‘ladi va yarim mahsulot hisoblanadi. U so‘ngra maydalanadi yoki mahsulotga aylantirish uchun so‘ndiriladi.

Donador ohak-kipelkaning oldindan maydalangan bo‘laklari sharli tegirmonda tortilganda *so‘ndirilmagan tuyilgan ohak* olinadi, u so‘ndirilgan ohakdan tez tutib qolishi va qotishi bilan farq qiladi. Donador ohak-kipelkani tortish jarayonida ohak sifatini yaxshilaydigan va uning narxini pasaytiradigan turli qo‘shimchalar: shlaklar,

kullar, qum, pemza, ohaktosh kiritish mumkin. Ushbu usul yordamida, 30-40% so'ndirilmagan ohakdan va 70-60% o'tga toblab qizdirilmagan ohaktoshdan iborat karbonat ohaki olinadi. Bu ohakdan qish sharoitlarida ishlatiladigan o'z-o'zini isituvchi qurilish qorishmalari tayyorlash uchun foydalaniladi.

**Ohakning so'nishi.** So'ndirilmagan donador ohakni suvga aralashtirishda kalsiy oksidi quyidagi ifodada gidrat(biror kimyoviy moddaning suv bilan birikmasi)ga aylanadi:  $\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ . Bu jarayon "ohakni so'ndirish" deb ataladi va ayni bir vaqtda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi hamda intensiv bug' hosil bo'ladi (aynan shu sababli so'ndirilmagan donador ohak, odatda kipelka deb ataladi).

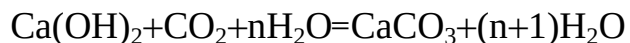
So'ndirishda olingan suv miqdoriga qarab gidrat ohak (pushonka), ohak qorishmasi yoki ohak suti hosil qilinadi.

*Gidrat ohak* (pushonka) ohak-kipelkani so'ndirish uchun 60-70% suv qo'shilganda hosil bo'ladi. Bunda suvning 32% i kimyoviy reaksiyada qatnashadi, qolgan qismi esa so'ndirish jarayonida bug'lanib ketadi. So'ndirish natijasida ohak hajmi dastlabki hajmga nisbatan 2-3 marta ortadi. Hosil bo'lgan gidrat ohak kalsiy gidroksidining juda mayda zarrachalaridan tashkil topgan oq kukundan iborat bo'ladi. Uning yumshoq holatdagi zichligi  $400 - 450 \text{ kg/m}^3$ , zichlangan holatdagisniki  $500 - 700 \text{ kg/m}^3$  dir.

Ohakni so'ndirish uchun ohak so'ndiruvchi barabanlar yoki kurakli moslamalar ishlatiladi. Ohak – kipelkani so'ndirishda ohak qorishmasida suv sarfi massasi bo'yicha 1 qism ohakka 2 – 3 qismgacha oshiriladi. Suvdan ko'proq qo'shilsa *ohak suti* hosil bo'ladi. Hosil qilingan ohak qorishmasining hajmi dastlabki ohak kipelka hajmidan 2-2,5 marta ortiq bo'ladi. Ohak hajmining ortishi ohak qorishmasining chiqishi bilan belgilanadi. U 1 kg ohakni so'ndirib hosil qilingan qorishma hajmiga (litr hisobida) teng. Olinadigan ohak qorishmasining miqdori ohak-kipelka tarkibidagi kalsiy oksidi va boshqa aralashmalarning miqdoriga hamda pishirish sifatiga bog'liq.

Ohak xamiri oq rangli plastik massadan iborat bo'lib, zichligi  $1400 \text{ kgg} \cdot \text{m}^3$  gacha bo'ladi.

**Ohakning qotishi.** Ohak, odatda, qurilishda qorishma ko'rinishida, ya'ni qum bilan aralashtirib ishlatiladi. Ohak qorishmasi havoda sekin-asta qotib, sun'iy toshga aylanadi. So'ndirilgan ohakdan tayyorlangan ohak qorishmasi qotayotganda bir yo'la bir necha jarayonlar sodir bo'ladi. Ohak qorishmasidan ortiqcha nam bug'lanishi natijasida juda mayda zarrachalar  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bir-biriga yaqinlashadi, kristallanadi, so'ngra mustahkam kristallik o'siqlar hosil bo'ladi, qum donalarini bog'lab yaxlit jism hosil bo'ladi. Bu bilan bir qatorda kalsiy gidroksidining havodagi karbonat angidrid gazi bilan o'zaro ta'siri natijasida suv ajralib chiqadigan karbonizatsiyalash jarayoni sodir bo'ladi:



Bu reaksiya natijasida yuqori mustahkam kalsiy karbonat hosil bo‘ladi. Lekin karbonizatsiyalanish jarayoni juda sekin bo‘ladi, chunki ohak qorishmasi qatlamining yuzasida karbonat angidrid gazi qorishma ichiga kirishini qiyinlashtiradigan zich qobiq hosil bo‘ladi. Ohak qorishmalar mustahkamligining juda sekin oshishini shu bilan tushuntirish mumkin.

So‘ndirish tezligiga qarab donador ohak tez so‘ndiriladigan (so‘ndirish vaqti 20 minutgacha) va sekin so‘ndiriladigan (so‘ndirish vaqti 20 minutdan ortiq) ohaklarga bo‘linadi. Ohakning faolligi qancha yuqori bo‘lsa, uning so‘nishi shunchalik tez sodir bo‘ladi va olinadigan ohak qorishmasining miqdori shunchalik ko‘p bo‘ladi.

Tuyilgan so‘ndirilmagan ohakning to‘kma zichligi 800-1200 kg/ m<sup>3</sup> ga teng. Ohakning maydaliligi 02 va 008 raqamli elaklardagi qoldiqlari bilan belgilanadi. Ular ko‘pi bilan 1 va 15% bo‘lishi kerak.

Gidrat ohak-pushonkaning namligi, nam moddaga nisbatan qayta hisoblanganda, 5% dan ortmasligi kerak.

**Qo‘llanilish soxasi.** Havoda qotadigan ohak g‘isht terish va suvashda, silikat buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan ohak-qum va aralashtirilgan qurilish qorishmalari tayyorlash uchun, shuningdek, bo‘yoqchilikda bo‘yoq tarkiblar uchun bog‘lovchi moddalar sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari havoda qotadigan tuyilgan va pushonka ohak gidravlik xossalarga ega bo‘lgan ohak-putssolan va ohak-shlak sementlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Havoda qotadigan ohakdan tayyorlangan qorishma va buyumlarni nam xonalarda va poydevorlar qurishda ishlatib bo‘lmaydi, chunki ular suvga chidamli emas. Tuyulgan so‘ndirilmagan ohakdan tayyorlangan suvoq qorishmalaridan tashqi havo harorati musbat bo‘lganda ham, manfiy bo‘lganda ham foydalanish mumkin. Bu holda qorishmani tayyorlash va surish vaqtida ko‘p issiqlik ajralib chiqishi tufayli ortiqcha nam bug‘lanadi, qorishmaning o‘zi tez qota boshlaydi.

**Tashish va saqlash.** So‘ndirilmagan donador ohak temir yo‘l vagonlari va avtosamosvallarda to‘kma holida tashiladi. Bunda ohak namlanmasligi uchun avtomobil tepasini yopqich yordamida yopib qo‘yish kerak. Ohak-pushonka va tuyulgan ohakni tashish uchun jips yopiladigan metall konteynerlar va bitumlangan qog‘oz qoplar xizmat qiladi. Ohak qorishmasi kuzovlari maxsus moslashtirilgan avtosamosvallarda, ohak suti esa avtotsisternalarda tashiladi.

Qurilish maydoniga keltirilgan ohak-kipelkadan qorishma tayyorlanadi, chunki ish hajmi kichik bo‘lganda ularni shu joyning o‘zida uzoq vaqt saqlash mumkin. Ohak-pushonka omborxonalarda qoplarga joylab qisqa vaqt saqlanadi. Tuyulgan ohakni bir

oydan ortiq saqlab bo'lmaydi, chunki u havo nami bilan asta-sekin so'nib faolligini yo'qotadi.

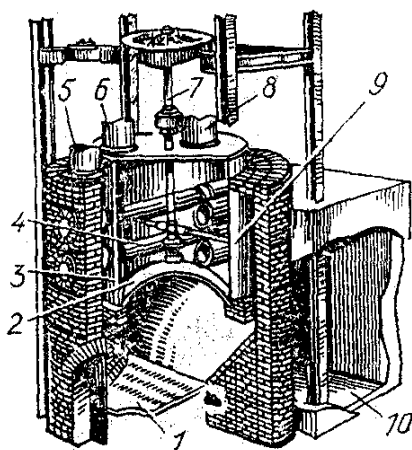
Havoda qotadigan ohakni tashish, saqlash va ishlatishda ehtiyot choralariga rioya qilish zarur, chunki ohak changi nafas a'zolari va teriga ta'sir qiladi.

### Gipsli bog'lovchi moddalar

Yarim molekula suvli gips yoki angidritdan tarkib topgan va yaxshi maydalangan xomashyoga issiqlik bilan ishlov berish orqali olinadigan materiallar *gipsli bog'lovchi* moddalar deyiladi.

Gipsli bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish uchun gips toshi deb ataladigan ikki molekula suvli tabiiy  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  gips, tabiiy angidrit  $\text{CaSO}_4$  va tarkibidagi ikki molekula suvli yoki suvsiz kalsiy angidrid bo'lgan ba'zi sanoat chiqindilari (fosfogips, borogips va boshqalar) xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Gipsli bog'lovchi moddalar xom ashyoni issiqlik vositasida ishlash haroratiga qarab ikki: past va yuqori haroratda pishiriladigan guruxlarga bo'linadi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar ikki molekula suvli gipsni  $110-180^\circ\text{C}$  da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadi; ular, asosan, yarim molekula suvli gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  dan iborat bo'ladi va tez qotishi bilan tavsiflanadi. Yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchilar  $600-1000^\circ\text{C}$  da pishiriladi; ular tarkibiga asosan suvsiz gips-angidrid  $\text{CaSO}_4$  kiradi, ular sekin qotishi bilan farqlanadi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar jumlasiga qurilishbop qoliplash gipsi va yuqori mustahkam gips, shuningdek, tarkibida gips bo'lgan materiallardan ishlangan gipsli bog'lovchilar, yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi (angidridli sement) va yuqori haroratda pishiriladigan gips (ekstrixgips) kiradi.



48-расм. Гипс пишириш қозони.

1-ўтхона; 2-таглик; 3-корпус; 4-ўт кувурлари; 5-тутун кувури; 6-буғ олиб кетиладиган кувур; 7-аралаш-тиргич; 8-оҳак солинадиган қопқоқ; 9-оҳак тушириш мосламаси; 10-етиштириш камераси.

### Qurilishbop gips ishlab chiqarish.

Qurilishbop gips deb, tabiiy gips toshini  $110-180^\circ\text{C}$  da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadigan, havoda qotadigan bog'lovchi moddaga aytiladi. Tosh issiqlik vositasida ishlangandan keyin yoki undan oldin mayda kukun tarzida maydalanadi. Bunda ikki molekula suvli gipsning quyidagi reaksiya  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O}$  bo'yicha degidratatsiyalanishi ancha tez sodir bo'ladi. Shunday qilib, qurilishbop gips asosan yarim molekula suvli gipsdan iborat.

Qurilishbop gips bir apparatda gips toshni bir yo‘la maydalab va pishirib ham tayyorlanishi mumkin. Gips toshi qozon, quritish barabani, aylanma o‘choq, shaxta tegirmon va boshqalarda issiq ta’sir ettirib ishlanadi. Qurilishbop gips ishlab chiqarishning oddiy va keng tarqalgan usuli oldindan maydalangan gips toshni qozonlarda pishirishdan iborat.

Qozonlar to‘xtab-to‘xtab va uzluksiz ishlashi mumkin. To‘xtab-to‘xtab ishlaydigan qozon hajmi 3 dan 15 m gacha bo‘lgan, ichiga g‘isht terib qoplangan po‘lat silindrdan iborat (48-rasm). Qozon ichiga to‘rtta o‘t quvuri va kurakli tik val aralashtirgich joylangan, hamda qozon tagida o‘txona mavjud. Alanga qozon tubini isitgandan keyin halqasimon quvurga kiradi va qozonning pastki, o‘rta va yuqoridagi qismini isitib, pastki va yuqori quvurlar orqali o‘tadi.

Donador gips toshlar maydalanadi, quritiladi va tegirmonda tuyiladi. So‘ngra kukun yuklash qopqog‘i orqali qozonga solinadi, bu erda ikki molekula suvli gips 1-3 soat davomida suvsizlantiriladi va yarim molekula suvli gipsga aylanadi. Pishirish jarayonida gips uzluksiz tez aralashtiriladi va bir me’yorda qizdiriladi, bu esa yuqori sifatli bir jinsli mahsulot olishni ta’minlaydi. Pishirish tugagandan so‘ng gips qozonning pastki qismidagi tushirish teshigi orqali etiltirish bunkeriga keladi va bu erda 20-40 minut davomida saqlab turiladi. Materialning issiqligi hisobiga qo‘shgidratning qolgan donalari suvini yuqotadi.

Quritish barabanida (aylanma o‘choqning) gips toshni pishirishda qizdirilgan tutun gazlari va sekin xarakatlanayotgan mayda gips toshi bevosita bir-biriga tegadi. Pishirilgandan keyin gips sharli tegirmonda tuyiladi.

Gips monomineral bog‘lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko‘p tarqalgan turi  $\beta$  – yarim suvli gips xisoblanadi. Hozirgi paytda ko‘proq mustaxkamligi yuqori bo‘lgan  $\alpha$  - yarim suvli gips ( $\text{JCaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yirikroq bo‘lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari  $\beta$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ga nisbatan mustaxkamligi va zichligi yuqori.

Gipsli bog‘lovchi moddalar issiqlik ishlovi haroratiga ko‘ra, asosan ikki guruxga bo‘linadi: Past haroratda kuydirilgan faqat gipsli va yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), past haroratda kuydirilgan gipsli bog‘lovchi moddalar quyi haroratda ( $110-180^\circ\text{C}$ ) kuydirildi va asosan yarim suvli gipsdan iborat bo‘ladi, u tez qotadi. Ularga qurilish gipsi, mustaxkamligi yuqori bo‘lgan gips, shuningdek shaklli xamda tibbiy gips kiradi. Yuqori darajada kuydirilgan gips olish uchun gips yuqori xaroratda ( $600-900^\circ\text{C}$ ) kuydiriladi. U asosan suvsiz gips (angidrid)dan iborat bo‘lib, sekin qotishi bilan farqlanadi. Ularga angidrid bog‘lovchi va yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix gips) kiradi. Quyi xaroratda kuydirilgan moddalar, shu jumladan qurilish gipsi asosan ko‘proq ishlab chiqariladi.

Gipsli moddalar ishlab chiqarish uchun tabiiy gips toshi  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  va tabiiy anhidrid  $\text{CaSO}_4$ , gilgips, shuningdek, asosan kalsiy sulfat, xamda fosfor gipsdan, borogipsdan tarkib topgan kimyo sanoatning turli xil chiqindilari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Ikki molekula suvli gips engil mineral xisoblanadi. Uning MOOS shkalasi bo'yicha qattiqligi 2 ga teng, zichligi  $2,2-2,4/\text{sm}^3$ , anhidridniki esa  $2,9 - 3,1 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Toza ikki molekula suvli gipsning tarkibi 32,56%  $\text{CaO}$  dan 46,51%  $\text{SO}_3$ , 20,83%  $\text{H}_2\text{O}$  dan iborat. Anhidrit odatda gipsli tosh qazilmalarida qo'riqllovchi qavat sifatida uchraydi. Kimyoviy toza anhidritning tarkibi 41,19%  $\text{CaO}$  - 45,81%  $\text{SiO}_3$  dan iborat.

Er osti suvlari ta'sirida anhidrit asta-sekin suvsizlanadi, va ikki molekula suvli gipsga aylanadi. Fosfogips - fosfat kislota ishlab chiqarish sanoatining chiqindisi xisoblanadi. Fosfogipsning tarkibi asosan ikki molekula suvli gipsdan iborat. Ikki molekula gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ni yarim molekula suvli  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  yoki suvsiz anhidrit  $\text{CaSO}_4$  gacha suvsizlashtirish gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Yarim molekula suvli gipsning nazariy tarkibi 38,63%  $\text{CaO}$ , 55,18%  $\text{SO}_3$  va 6,21%  $\text{H}_2\text{O}$  iborat ikki molekula suvli gipsning suvsizlanishi darajasi xarorat va qizdirish muddati, xamda bug' bosimiga bog'liq.

Gips monomineral bog'lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko'p tarqalgan turi  $\beta$  - yarimsuvli gips xisoblanadi. Xozirgi paytda ko'proq mustaxkamligi yuqori bo'lgan  $\alpha$  - yarim suvli gips ( $\text{JCaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yirikrok bo'lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari  $\beta$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ga nisbatan mustaxkamligi va zichligi yuqori.

Gipsli bog'lovchi moddalar issiqliq ishlovi xaroratiga ko'ra, asosan ikki guruxga bo'linadi: Past xaroratda kuydirilgan faqat gipsli) va yuqori darajada kuydirilgan (anhidritli), past xaroratda kuydirilgan gipsli bog'lovchi moddalar quyi xaroratda ( $110-180^\circ\text{S}$ ) kuydirildi va asosan yarim suvli gipsdan iborat bo'ladi, u tez qotadi. Ularga qurilish gipsi, mustaxkamligi yuqori bo'lgan gips, shuningdek shaklli xamda tibbiy gips kiradi. Yuqori darajada kuydirilgan gips olish uchun gips yuqori xaroratda ( $600-900^\circ\text{S}$ ) kuydiriladi. U asosan suvsiz gips (anhidrid)dan iborat bo'lib, sekin qotishi bilan farqlanadi. Ularga anhidrid bog'lovchi va yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix gips) kiradi. Quyi xaroratda kuydirilgan moddalar, shu jumladan qurilish gipsi asosan ko'proq ishlab chiqariladi.

Gipsli moddalar ishlab chiqarish uchun tabiiy gips toshi  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  va tabiiy anhidrid  $\text{CaSO}_4$ , gilgips, shuningdek, asosan kalsiy sulfat, xamda fosfor gipsdan, borogipsdantarkib topgan kimyo sanoatning turli xil chiqindilari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Ikki molekula suvli gips engil mineral xisoblanadi. Uning MOOS shkalasi bo'yicha qattiqligi 2 ga teng, zichligi  $2,2-2,4/\text{sm}^3$ , anhidridniki esa  $2,9 - 3,1 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Toza ikki molekula suvli gipsning tarkibi 32,56%  $\text{CaO}$  dan 46,51%  $\text{SO}_3$ , 20,83%

H<sub>2</sub>O dan iborat. Angidrit odatda gipsli tosh qazilmalarida qo‘riqllovchi qavat sifatida uchraydi. Kimyoviy toza angidritning tarkibi 41,19% CaO - 45,81% SiO<sub>3</sub> dan iborat.

Er osti suvlari ta’sirida angidrit asta-sekin suvsizlanadi, va ikki molekula suvli gipsga aylanadi. Fosfogips - fosfat kislota ishlab chiqarish sanoatining chiqindisi xisoblanadi. Fosfogipsning tarkibi asosan ikki molekula suvli gipsdan iborat. Ikki molekula gips CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O ni yarim molekula suvli CaSO<sub>4</sub>·0,5H<sub>2</sub>O yoki suvsiz angidrit CaSO<sub>4</sub> gacha suvsizlashtirish gipsli bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Yarim molekula suvli gipsning nazariy tarkibi 38,63% CaO, 55,18% SO<sub>3</sub> va 6,21% H<sub>2</sub>O iborat ikki molekula suvli gipsning suvsizlanishi darajasi xarorat va qizdirish muddati, xamda bug‘ bosimiga bog‘liq.

1. Xar xil xaroratlarda gipstoshini suvsizlantirib CaSO<sub>4</sub> ni bir nechta ko‘rinishdagi turlarini ishlab chiqarish mumkin:

- 1) ikki suvli kalsiy sulfat (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O).
- 2) α - CaSO<sub>4</sub>·0,5H<sub>2</sub>O.
- 3) β - CaSO<sub>4</sub>·0,5H<sub>2</sub>O.
- 4) α – suvsizlangan yarim gidrat – α-CaSO<sub>4</sub>
- 5) β – suvsizlangan yarim gidrat – β- CaSO<sub>4</sub>.
- 6) α – eruvchan angidrit – α- CaSO<sub>4</sub>.
- 7) β – eruvchan angidrit - β CaSO<sub>4</sub>.
- 8) erimaydigan angidrit - CaSO<sub>4</sub>.

Bir xolatlarda 75-80<sup>0</sup>Cchan gipsni qizitish uning sekin suvsizlanishi uchun etarli bo‘ladi. Yarim gidratli gipsni α va β – turlarini yuzaga kelishi issiqlik ishlovini shartlari bog‘liqdir. Gipsga 97-100<sup>0</sup>C da issiqlik ishlovi berilganda suv gipsdan suyuq xolatda ajraladi. A-yarim gidrat xosil bo‘ladi. Yarim gidratni β-modifikatsiyasi 100-160<sup>0</sup>C da oddiy qizitishda xosil bo‘ladi, va undan suv qizigan bug‘ ko‘rinishida chiqib ketadi. Nazariy xisobda yarim suvli gips modifikatsiyalarida gidratli suv 6,2% miqdorda bo‘ladi. A-yarim gidratli gipsning kristallari mayda bo‘lganlari uchun kam suv sarfini talab qiladi, β – modifikatsiyasi nozik kristall strukturaga va baland gidratlanish tezligiga ega bo‘lganlari uchun, u ko‘p suv sarfiga talabchan bo‘ladi.

Eruvchan angidritlar tez tutib qolishi, past mustaxkamligi, yuqori suvga talabchanligi Bilan yarim gidratlardan ajraladi. Shuning uchun qurilish gipsni ishlab chiqarishda angidrit xosil bo‘ladigan xaroratgacha qizdirishdan qochish kerak. Yarim suvli gipsni sifatini yaxshilash uchun issiqlik ishlovini davomiyligini oshirish kerak, chunki bu xolda gipsni suvsizlanishi uchun yaxshi sharoitlar yaratiladi va past suvga talabchan maxsulot olinadi.

Shunday qilib, issiqlik ishlovi, jarayonlarni boshqarib Xar xil xossalarga ega bo‘lgan bog‘lovchilar olish mumkin.

Qurilish gipsi - bog‘lovchi modda tarkibi β-yarim suvli gipsdan iborat. Uni tabiiy gipsni kuydirib mayda kukun holatgacha tuyib olinadi.

Qurilish gips issiqlik uskunalarda kuydiriladi va kristallangan suv bug‘ ko‘rinishida  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan ajraladi va asosan  $\beta$ -yarim gidrat quyidagi reaksiya bo‘yicha xosil bo‘ladi.



Nazariy xisobda gipstoshi yarim molekula gipsga o‘tishida o‘zining massasidan 15,76% miqdorini yo‘qotadi. Demak, yarimgipsning nazariy chiqish koeffitsienti  $1 - \frac{15,76}{100} \approx 0,842$  ga teng, gipstoshni sarflanish koeffitsienti  $1 \div 0,842 = 1,188$  ni tashkil qiladi.

**Gipsning ishlatilishi.** Qurilishbop gips havoning nisbiy namligi ko‘pi bilan 60% bo‘lgan bino va inshootlar qurilmalaridan foydalaniladigan, to‘siq uchun ishlatiladigan plita va panellar, gips-karton taxtalar, ventilyasiya hamda boshqa buyum va detallarni ishlab chiqarish uchun qo‘llaniladi. Qurilishbop gipsdan gips va ohak gipsli suvoq qorishmalari, manzarali issiqlik himoyasi va pardozlash materiallari, shuningdek, quyish usuli bilan har xil me‘morchilik detallari tayyorlanadi.

Qurilishbop gips vagon va avtomashinalarda qoplamasdan tashiladi. Tashish va saqlashda namlanish va begona aralashmalar bilan ifloslanishdan himoyalash zarur. Gipsni uzoq vaqt saqlash tavsiya qilinmaydi, hatto quruq sharoitlarda saqlaganda uning faolligi asta-sekin pasayadi.

### ***Suyuq shisha va kislotalardosh sement***

Havoda qotadigan bog‘lovchi moddalar jumlasiga suyuq shisha va u bilan qoriladigan kislotalardosh sement kiradi.

*Suyuq shisha* sariq rangli natriy silikat  $\text{Na}_2 \cdot n\text{SiO}_2$  yoki kaliy silikat  $\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$  dan iborat bo‘lib, u suyuqlantirish o‘choqlarida  $1300-1400^\circ\text{C}$  da maydalangan sof kvars qumni soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  yoki potash  $\text{K}_2\text{CO}_3$  bilan birga suyuqlantirib olinadi. Eritma tez sovutilgandan keyin hosil bo‘lgan ko‘kish, yashilroq va sarg‘ish rangli shaffof bo‘laklar va palaxsalar  $0,4-0,6$  MPa bosimli bug‘ ta’siri ostida (avtoklavda) suyuqlanib, odatda, suyuq shisha deb ataladigan yopishqoq qorishmaga aylanadi. Qurilishga suyuq shisha (asosan natriyli)  $1,32-1,50 \text{ g/sm}^3$  ga teng haqiqiy zichlikda keltiriladi. U faqat havoda qotadi. Suyuq shishaning qotish jarayonini uning tarkibiga katalizator – natriy kremneftorid  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  ni kiritib ancha tezlashtirish mumkin.

Suyuq shisha o‘tdan saqlaydigan silikat bo‘yoqlar olish, tabiiy tosh materiallarni nurashdan saqlash, gruntlarni zichlash (silikatlash) uchun, shuningdek, kislotaga chidamli va olovbardosh beton ishlab chiqarishda ishlatiladi.

*Kislotalardosh sement* – kvars qum va natriy kremneftoridning suyuq shishada qorilgan, yaxshilab maydalangan aralashmasidir Kislotalardosh sementning tutib



qolishi va qotishi  $10^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratda sodir bo'ladi, bunda tutib qolish 30 minutdan keyin boshlanishi, tutib qolish tugashi esa qorilgan paytdan boshlab ko'pi bilan 6 soat bo'lishi kerak. Kislotabardosh sement suvda turg'un emas va suv hamda kislotaning kuchsiz eritmaları ta'sirida tez emiriladi.

Kislotabardosh sementda tayyorlangan qorishma va betonlar qator mineral va organik kislotalarning ta'siriga qarshi yuqori chidamli bo'ladi, lekin ishqorlar, shuningdek, fosfat, ftorid va ftorosilitsid kislotalarda emiriladi. Ular kimyoviy apparatlarning ichini qoplash, kimyo sanoatning rezervuar(hovuz)lari va boshqa inshootlarni qurish uchun ishlatiladi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Mineral bog'lovchi moddalar tavsifini aytib bering.
2. Havoda qotadigan sementni tayyorlash texnologiyasi, uni so'ndirish usullari, hossalari va ishlatish sohalarini qisqacha ta'riflab bering.
3. Qurilishbop gips qanday xom ashyodan va qanday usulda tayyorlanadi? U qanday hossalarga ega va qaysi sohalarda ishlatiladi?
4. Portlandsement nima va u qanday xom ashyo materiallardan tayyorlanadi?
5. Portlandsement ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
6. Portlandsement klinkerining mineralogik tarkibi qanday?
7. Portlandsement hossalari va u ishlatiladigan sohalarni aytib bering.
8. Sement toshlarining nurashi va unga yo'l qo'ymaslik choralari haqida gapirib bering.
9. Plastiklashtirilgan va gidrofob portlandsementlar nimadan iborat va ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?
10. SHlakoportlandsementning asosiy xossalarini aytib bering. Undan qaerda foydalaniladi?
11. Giltuproqli sement qanday xossaga ega va qaysi sohalarda ishlatiladi?
12. Sementlarni tashish va saqlash haqida gapirib bering.

## 5 ma'ruza

**Mavzu: Gidravlik ohak xom ashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi va usullari**

### Reja :

1. Gidravlik bog'lovchi moddalar, ularning turlari.
2. Gidravlik ohakni ishlab chiqarish
3. Gidravlik bog'lovchilarni ishlab chiqarishda afzallik va kamchiliklari.

**Tayanch so'z va iboralar:** *gidravlik ohak; ohakli mergel;*

Gidravlik bog‘lovchilar deb qotish hamda o‘zining mustahkamligini faqat havoda emas, balki suvda ham uzoq muddat saqlash va oshirish xususiyatiga ega bo‘lgan moddalarga aytiladi. Gidravlik bog‘lovchilar jumlasiga gidravlik ohak, romansement, portlandsement va uning xillari, glinozem sement, suv o‘tkazmaydigan kengayuvchi va kirishmaydigan sement va boshqalar kiradi.

Pishirish yo‘li bilan sun‘iy ravishda olinadigan mineral bog‘lovchi moddalar bundan 4-5 ming yil ilgari ham ma‘lum edi. Masalan, misrliklar piramida va boshqa binolar qurishda gipsdan, gipsning ohak bilan aralashmasidan va ohak eritmasidan foydalanganlar. Eramizning I-II asrlarida qadimgi Rimda ohak qorishmalaridan keng foydalanganlar. Ohak qorishmalari gidravlik xossali bo‘lishi uchun biroz keyinroq ularning tarkibiga turli gidravlik qo‘shimchalar – vulqon kuli, vulqonik mayda tuf va pemza (putssolanlar), tuyilgan g‘isht va boshqalar kirita boshlangan.

Rossiyada mineral bog‘lovchi moddalarni X asrdayoq qo‘llay boshlaganlar. Masalan, Kievda Desyatin cherkovini qurishda ohakdan foydalanilgan, biroz keyinroq XI asrda esa Sofiya cherkovini qurishda semyanka (tuyilgan g‘isht) qo‘shilgan ohakdan foydalanganlar. XV asrning oxirida ohak qorishmasida Moskva Kremlining devori qurilgan. XVIII asrning ikkinchi yarmida mergellar va tarkiban mergellarga o‘xshash bo‘lgan sun‘iy aralashmalardan qilingan gidravlik bog‘lovchi moddalar tayyorlash usullari ishlab chiqilgan edi.

Bog‘lovchi moddalarni ishlab chiqarish va ishlatish sohasida portlandsement ixtiro etilishi katta voqea bo‘ldi, texnika taraqqiyotiga olib keladi.

Mamlakatimizda juda katta qurilish ishlari olib borilishi xilma –xil mineral bog‘lovchi moddalar ishlab chiqarish ko‘lamini oshirish va sifatini yaxshilashni talab qiladi.

Gidravlik ohak ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida tarkibida 6-20 % gil qo‘shimchalari bor ohakli mergellardan foydalanadilar. Xom ashyo tarkibi katta chegarada tebranib turadi va ulardan olingan mahsulotni ya‘ni ohak ham har hil xossaga ega bo‘lishi mumkin. Xom ashyoni kimyoviy tarkibini belgilash uchun gidravlik yoki asosli moduldan foydalanishadi:

$$A_c.M = \frac{CaO}{(SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3)}$$

Bularni sonli moxiyati 1,7-9,0 ga tebranadi va unga gidravlik ohak ikkita turga bo‘linadi:

As.M - kuchsiz gidravlik ohak - 4,5-9,0.

As.M- kuchli gidravlik ohak - 1,7-4,5.

Agar mahsulotni gidravlik moduli 1,7 dan kam bo'lsa, unda u romansement, modul 9,0 dan katta bo'lsa - havoli ohak deb ataladi.

### **Gidravlik ohakni ishlab chiqarish**

Ishlab chiqarishni mazmuni xom ashyoni kuydirishda maydalashda yoki kuydirilgan mahsulotni so'ndirishda. Bir hil ishlab chiqarishlarda gidravlik ohakni kuydirgandan so'ng so'ndirishadi, so'nmagan zarrachalarni ajratib va maydalab so'ng so'ngan zarrachalar bilan aralashtiriladi, boshqa holatda ikkita mahsulot ishlab chiqariladi kuchsiz va kuchli gidravlik ohak olinadi. Gidravlik ohakni kuydirish harorati va rejimi kuydirilayotgan xom ashyoni tarkibiga va tuzilishiga bog'liq. Xom ashyo tarkibida qancha gil va magnezial qo'shimchalar ko'p bo'lsa shuncha kuydirish harorati past bo'lishi mumkin. Shaxta pechlarda 900- 1100°C xomashyo kuydiriladi. Kuydirish jarayonida (900°C) kalsiy karbonat bo'lingandan so'ng CaO ning bir qismi erkin holatda qoladi bir qismi esa SiO<sub>2</sub> va Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bilan 2CaO SiO<sub>2</sub> CaO Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CaO Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> larni hosil qiladi, ular esa ohakni gidravlik xususiyatini ko'paytiradi.

Kuydirilgan ohak tegirmonda №008 elakda qoldig'i 5-7% qolguncha maydalanadi. Gidravlik ohak tutib qolish va qotishida bir tomondan maydalangan so'ndirilmagan ohak uchun, bir tomonidan gidravlik bog'lovchi moddalar uchun taaluqli fizik-kimyoviy jarayonlar o'tadi. Birinchi navbatda Ca(OH)<sub>2</sub> hosil bo'ladi, nam sharoitda kalsiy silikat, ferrit, alyuminatlar hosil bo'ladi. Gidravlik ohak avval quruq-havoda, so'ng nam muhitda qotadi va mutahkamlikka ega bo'ladi.

### **Xossalari va xususiyati:**

Zichligi - 2,6-3 g/sm<sup>3</sup>. hajmiy sochiluvchan holatda 700-800 kg/m<sup>3</sup>, zichlantirganda - 1000- 1100 kg/m<sup>3</sup>.

Tarkibidagi erkin holatdagi SaO ko'ra tutib qolishi muddatlari boshlanishi 0,5-2 soat, ohiri esa 8-16 soatgacha.

Birinchi 7 sutka davomida gidravlik ohak havoda qota boshlaydi va qotishni hamda mustahkamlikka erishishni suvda davom etadi. Mustahkamligi 28 sutkadan so'ng kuchsiz ohak uchun - 1,74 tadan, kuchli ohak uchun 5 MPa dan kam emas. Gidravlik ohakni hajmiy o'zgarishini tekisligi uning tarkibidagi erkin holatdagi CaO, MgO ga bog'liq.

Gidravlik ohak asosida tayyorlangan qorishma va betonlar quruq va nam sharoitlarda uzoq ishlash qobiliyatiga ega. Uni suvoq g'isht terishda, past markali betonlar tayyorlashda qo'llaniladi.

## 6 ma'ruza

### Mavzu: Portlandsement turlari, xom ashyosi va ularni olish usullari

#### Reja:

1. Portlandsement va uning turlari.
2. Tez qotuvchi va sulfatga bardoshli portlandsementlar.
3. Oq va rangli sementlar

**Tayanch so'z va iboralar:** *portlandsement; klinker; shlakoportlandsement, putssolon portlandsement;*

#### Portlandsement

Gil va ohaktoshning kuydirganda qovushgan omuxtasini mayda qilib tuyib hosil qilingan gidravlik bog'lovchi modda **portlandsement** deb ataladi. Qovushib qolgan mayda tojsimon donalar ko'rinishida qotib qolgan xom ashyo **klinker** deb ataladi.

Tuyib maydalangan klinker suvda qorilganda juda tez qotadi. Portlandsementning qotishini sekinlashtirish uchun unga gips qo'shiladi. Qo'shiladigan gips  $\text{SO}_3$  ga aylantirilib hisoblaganda 1,5 – 3,5 % dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Portlandsementning bahosini kamaytirish maqsadida klinkerga aktiv minerallar, moddalar 15 % miqdorda qo'shiladi.

**Ishlab chiqarish.** Portlandsement ishlab chiqarishda aralash xom ashyodan klinker olish, so'ngra uni gips holida boshqa qo'shimchalar bilan birgalikda tuyib maydalash asosiy operatsiyalar hisoblanadi. Xom ashyoni kuydirib klinker olish eng ma'suliyatli 1 operatsiya bo'lib unda quyidagi birikmalar (mineral)lar xisoblanadi. Uch kalsiyli silikat -  $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ , ikki kalsiyli silikat -  $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ , uch kalsiyli alyuminat -  $4 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Ohaktosh bilan gil juda mayda qilib aralashtirilsa, kuydirilganda gilning hamma oksidlari  $\text{CaSO}_3$  parchalanishidan hosil bo'lgan  $\text{CaO}$  bilan to'la r-1 ga kirishadi. Ular to'yib quruq holatda ham suv bilan ham aralashtirish mumkin. SHuning uchun portlandsement – tayyorlashning ikki usuli : ho'l usuli va quruq usuli bor.

Mamalakatimizda ho'l usul ko'p qo'llaniladi. Ho'l usulda gildan dastlab maxsus apparatda suv qo'shib suyuq loy hosil qilinadi, so'ngra u xom ashyo tegirmoniga uzatiladi, ayni vaqtda tegirmonga tuyib maydalangan ohaktosh ham kelib tushadi.

Maydalangan ohaktosh, gil va suvdan iborat suyuq massa, ya'ni shlam maxsus hovuzga tushadi va unda ximyaviy tarkibi sherikliga to'g'rilanadi. Shlakda № 75 %  $\text{CaSO}_3$  va 25 % gil bo'ladi (qattiq modda deb hisoblaganimizda). Hovuzdagi shlam kuydirish pechiga uzatiladi.

Zamonaviy aylanadigan pechlarning uzunligi 150- 185 m va diametri 3,6 – 5,0 m. Bunday pechlar sutkasiga 1000 t klinker tayyorlaydi. Aylanadigan pechlarni ish unumini oshirish maqsadida shlam pechga uzatilayotganda bir oz quritiladi va unga issiq tutun gazlari yaxshiroq tegishi uchun pech ichiga zanjir to'siqlar quriladi.

Pechning barabani bir oz qiya o'rnatiladi. Uning barabani aylanganda ichidagi material pastga qarab siljiydi. Yoqilg'i qarama qarshi tomondan ventilyator orqali beriladi. Yoqilg'i nef't og'zida yonadi. Uning harorati  $1500^{\circ}$  ga chiqadi. Bu esa, yuqorida aytilgan minerallarni hosil qiladi. Bu zona kuydirish zonasi deyiladi.

Tutun gazlar qarama- qarshi tomonga harakat qilib materialni qizdiradi va  $t^{\circ}$  si  $1500^{\circ}$  dan  $100-150^{\circ}$  gacha sovuydi hamda ular shlam solinadigan qismidan chiqib ketadi.

Xom ashyo kuydirishda dastlab suv bug'lanadi, keyin organik moddalar yonadi, so'ngra  $1000 - 1100^{\circ} C$   $t^{\circ}$  da ohaktosh kalsiy oksidga  $SO_2$  ga parchalanadi  $SO_2$  tutun gazlar bilan chiqib ketadi.  $CaO$  esa gilni tashkil qiluvchilar ( $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ) bilan reaksiyaga kirishadi.

Uyushib qotgan, kul rang, qattiq, dumaloq donalar ko'rinishidagi klinker kuydirish zonasidan sovutgichga tushadi va omborga jo'natiladi.

Portlandsement natijada hosil bo'ladi. Uning tarkibi asosan shu yuqorida aytilib o'tilgan to'rtta mineraldan tashqari reaksiyaga kirishmay qolgan  $CaO$ ,  $MgO$  va ishqoriy mineral oksidlari bo'ladi. Erkin  $CaO$  portlandsementga salbiy ta'sir ko'rsatadi. U ohak singari nam havo ta'sirida so'nadi. Natijada hajmi ko'payadi. Undan tayyorlangan beton yorilishiga sabab bo'ladi. Erkin ohakni zarrali ta'sirini yo'qotish uchun klinker omborda 2-4 hafta saqlanadi. Bunda erkin ohak havodagi nam ta'sirida so'nadi.

Erkin magniy oksidi ham, klinker sifatiga yomon ta'sir qiladi.  $MgO$  miqdori 5% gacha ruxsat etiladi.

Portlandsement ishlab chiqarishdagi ikkinchi texnologik operatsiya – klinkerni gips va aktiv mineral qo'shimchalar bilan tuyib maydalab, mayin kukun holatiga keltirishdir. Klinker shar tegirmonda maydalanadi. Bu tegirmon aylanadigan po'lat barabandan iborat bo'lib, panjarasimon to'siqlar bilan uzunasiga 3-4 kameraga bo'lingan; 1-2 barabanga po'lat sharlar, 3-4 barabanga po'lat silindrlar to'ldiriladi. Baraban aylanganda material shar va silindrlar orasiga tushib ezilib maydalanadi.

Tegirmondan chiqqan sementning  $t$ - si  $=100^{\circ}$  bo'ladi. So'ngra sovish uchun siloslarga uzatiladi. Bu erda 7-14 kun turgach, 50 kg qoplarga solinib qurilishga jo'natiladi.

Portlandsementni quruq usulda ishlab chiqarishda xom ashyo dastlab quritiladi, so'ngra qo'shiladigan moddalar bilan birgalikda tuyib maydalanadi va maxsus siloslarda yaxshilab aralashtiriladi. Kukunsimon xom ashyo donadorlashtiriladi. (40mm) so'ngra aylanadigan yoki shaxtali pechda kuydiriladi.

Quruq usulda ho'l usulga nisbatan yoqilg'i 30-40 % kam sarflanadi, ammo uning kamchiligi quruq materialni aralashtirishda 20-30 % ko'proq energiya sarf bo'ladi.

Hozir portlandsementni ishlab chiqarish uchinchi usuli kombinatsiyalashtirilgan usul ishlab chiqariladi. Bunda xom ashyo ho‘l usuldagi sxemada quritiladi, quruq usuldan sxemada kuydiriladi. Buning uchun tayyor shlam (namligi 40%) filterlarda suvsizlantirilib, namligi 16-18 % ga tushuniladi. Hosil bo‘lgan “ quruq” maxsulot donadorlashtiriladi va quruq usulidagi singari kuydirib, klinker olinadi.

Portlandsementni ishlab chiqarish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- a) xom-ashyoviy moddalarni konlardan qazib olish va zavodga tashib keltirish;
- b) xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash;
- v) pishirish uchun xom-ashyoviy aralashmani kuydirish va klinker xosil qilish;
- g) klinkerga gips qo‘shib tuyish va portlandsement xosil qilish;
- d) tayyor maxsulotni idishlarga joylash, saqlash.

Barcha texnologii operatsiyalar lozim bo‘lgan tarkibli va sifatdagi klinker olishni ta’minlashga qaratilgan. Xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash belgilangan nisbatdagi komponentlarni maydalab tuyish va aralashtirishdan iboratki, bu komponentlar o‘rtasida yuz beradigan reatsiyalarning tulig‘ini amalga oshirishini va klinkerning bir jinsli bo‘lishini ta’minlaydi. Xom-ashyoviy aralashma quruq, xul va chatishtirilgan usullar bilan chala quruq qilib tayyorlanadi.

Eng keng tarqalgan xom-ashyoviy moddalarni tuyish va ularni gomogenlashning soddaligi bilan diqqatni jalb etadi. Bundan tashkari, bu usulda xizmatchi xodimlarning ishlashlari uchun eng yaxshi sanitar-gigienik sharoitlar yaratiladi. Biroq bu usul katta quvvat sarfini talab qiladi. Quruq usul xul usulga nisbatan katta quvvat sarfini talab qiladi. Quruq usul xul usulga nisbatan katta ustunlikka ega - kuydirishda issiqlik sarfi 40% gacha kamayadi. Texnologiyasining murakkabligi xamda ko‘p texnologik asbob-uskunalar talab kilinishi bu usulning kamchiligi xisoblanadi.

Biroq texnik-iktioodiy ko‘rsatkichlar majmuasiga ko‘ra klinker ishlab chiqarishning quruq usuli xul usulga nisbatan tejamliroqdir. SHu sababli mamlakatimizda bu usul ancha keng qullaniladi.

### **Portlandsementning turlari.**

Portlandsement turlaridan qurilishda eng ko‘p ishlatiladiganlari quyidagilar : eng ko‘p ishlatiladigan tez qotadigan, gidrofob va plastinkalashtirilgan, sulfat ta’siriga turg‘un, yo‘lbop, oq va rangli portlandsementlardir.

Tez qotadigan portlandsement.

1-2 kunda qotadigan sement ishlatilsa, mehnat unumdorligi ortadi. Qo‘shimcha sement qorishmasi ham havoda bug‘latish uchun zarur bo‘lgan energiyaga hojat qolmaydi.

Portlandsementni qotishi tezlatish uchun uni maydalanadi. Unda 008 – kamerali elakda 8-6 % qoldiq qolishi kerak. Agar undan ham mayda elakdan o'tkazilsa sement o'zini –o'zi qoplamaydi. Shuning uchun tebratish yo'li bilan maydalanadi.

Portlandsement klinkeridagi minerallar uch kalsiyli silikat va uch kaliyli alyuminatlar miqdorini ko'paytirish bilan ham uni qotish tezligini oshirish mumkin. Ammo uch kalsiyli alyuminat 10 % ortiq ishlatib borilsa sovuqqa chidamsiz bo'lib qoladi.

### **Gidrofob va plastiklashtirilgan portlandsement.**

Gidrofob sement hosil qilish uchun klinker milonoft bilan birga 0,05 – 0,15 % i miqdorida olein kislota qo'shiladi. Milonaft sement zarralari – yupqa parda ko'rinishida qoplab olib, unga nam o'tkazmay qo'yadi.

Plastiklashtirilgan portlandsement hosil qilish uchun tuyib maydalanayotgan klinkerga yoki beton ( qorishma)ni o'qiga sement og'irligining 0,015 – 0,25 % i miqdorida sulfat spirtli barda konsentratlari (SSB) qo'shiladi.

Gidrofob va plastiklashtirilgan sementlar – sovuqqa turg'un hamda suv o'tkazmaydigan betonlar olish maqsadida ishlatgan ma'qul.

### **Sulfat ta'siriga turg'un portlandsement.**

Sulfatli suvlar ta'siriga yaxshi bardosh beradi. Bu xil sement tarkibidagi  $\text{CaSO}_4$  , bilan reaksiyaga kirishadigan moddalar miqdorini kamaytirish kerak. Sulfat ta'siriga turg'un sement klinkerida uning kalsiyli alyuminat miqdori 5 % dan oshmasligi kerak. Oddiy sementda esa uning miqdori ba'zan 15 % ga etadi.

Sulfat ta'siriga turg'un portlandsement alyuminatli tarkibiy qismlarining hammasi 22 % dan ko'p bo'lmashligi lozim:  
(  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 4 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  )

Portlandsementda uch kalsiyli silikat ko'p miqdorda bo'lganda sementning suv va sulfat ta'siriga turg'unligi kamayadi. Chunki gidroliz natijasida  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  hosil bo'ladi. Buning korroziyaga ta'siri yuqorida ko'rsatilgan. Sulfat ta'siriga turg'un portlandsement ikki markaga bo'linadi: 300 va 400.

Bu portlandsementdan gidrotexnika qurilishlarida, doimo namlanishi va qurishi yoki muzlashi hamda erishi bilan birga sulfatli suv ta'siriga ham uchrab turadigan beton hamda temir- beton tayyorlash uchun keng foydalaniladi.

Oq va rangli portlandsement bezash maqsadlarida foydalaniladi. Oq sement xom ashyoga ozroq temir oksidlari va rang beruvchi boshqa oksidlar qo'shiladi. Rangli sementlar oq sement klinkeriga oxra, temir surigi, mumiyo bilan to'yib hosil qilinadi.

### **Aktiv mineral moddalar qo'shilgan sementlar.**

Sementga qo'shiladigan tabiiy gidravlik moddalarga vulqon kullari, tuflar, trakselar, pemza, diatomitlar, trepel va opokalar kiradi; sun'iy qo'shimchalar sifatida

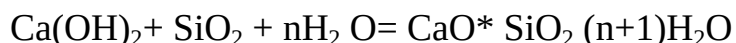
esa yoqilg'i kuli va yoqilg'i shlaki, domna pechlaridan chiqqan donador shlak, kuydirilgan gel va shu kabilar ishlatiladi.

Portlandsementga gidravlik qo'shimchalar aralashtirganda, qo'shimchanning turiga qarab, putssolan portlandsement yoki shlakli portlandsement hosil bo'ladi.

Portlandsement klinkerini tabiiy aktiv mineral moddalar bilan birga maydalab tuyib hosil qilingan gidravlik bog'lovchi moddalar putssolan portlandsement deb ataladi. Bunda qo'shiladigan minerallar miqdori odatda 20 -40 % atrofida bo'ladi.

Shlakli sementlarda sementga shlak 30 -60 % (odatda 40-50 %) qo'shiladi.

Putssolon portlandsement yoki shlakli portlandsement hosil bo'lishida quyidagi formula sodir bo'ladi.



Aktiv mineral modda qo'shilgan portlandsement tarkibidagi  $\text{Ca(OH)}_2$  kamayadi, natijada chugun suvda yuvilmaydi. Chidamli bo'ladi suvda turg'unligi ortadi.

Xossalari. Bu sement maydaligi va qotish muddati portlandsementnikidan farq qilmaydi. Ammo asta – sekin qotib 28 sutkada betonning mustaxkamligi portlandsement mustaxkamligiga etib oladi.

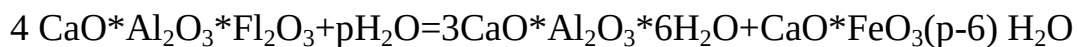
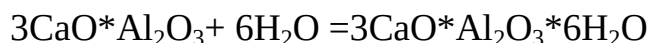
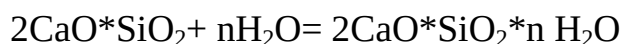
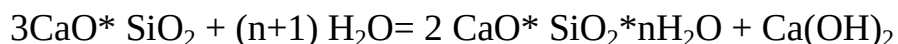
Portlandsement bilan shlakli portlandsementning markalari 200, 300, 400 va 500.

Bu portlandsementlar kamroq issiqlik ajratib chiqaradi. Shuning uchun ularni massiv beton konstruksiyalarga yorilishi o'ylamay ishlatish mumkin

### **Portlandsementning qotishi.**

Binokorlik gipsi qotgan vaqtda qanday protsesslar sodir bo'lsa, portlandsementning qotishida ham xuddi shunday protsess sodir bo'ladi.

Portlandsement suvda qorilgach, dastlab klinker minerallar erib, tuyilgan qorishma hosil bo'ladi. So'ngra ular suv bilan quyidagi reaksiya bo'yicha o'zaro ta'sir etishadi:



Uch kalsiyli silikat gidrolizatsiyalanganda erkin ohak  $\text{Ca(OH)}_2$  ajralib chiqishining muhim amaliy ahamiyati bor; chunki agar sement toshida juda eruvchan (1,3 -1,7 g/l) erkin ohak bo'lsa, u suvli sharoitda portlandsementning puxtaligi kamayadi).

Gidratlanish va gidroliz natijasida klinker minerallarining gidratlari mayda zarralar ko'rinishida qorishmadan ajralib chiqadi. Natijada portlandsement donalari ustida shu zarralardan iborat cho'kindi hosil bo'ladi. Cho'kindining zichlashuvi portlandsementni qotishini sekinlashtirib qo'yadi.

Sement kukuni zarralari qanchalik tez va to'la reaksiyaga kirishadi. Gidrotlanishda sement elimday yopishqoq bo'lib qoladi. Beton qorishmasidagi sement xamiri



to'ldirgich (qum, shag'al) donalarini qamrab olib, bir- biriga yopishtiradi, qorishma qotgandan keyin yaxlit sun'iy tosh –beton hosil bo'ladi.

Mayda gidrat donalari to'ldirgich donalari orasidagi ishqalanishni kamaytiradi. Natijada beton qolipga oson quyiladi.

Sement xamirining plastik-yopishqoq holati 1-2 soatdan uzoq saqlanmaydi. Mayda donalar yirik donalarga aylanishi natijasida sement xamiri zichlashadi, qotadi, toshga aylanadi.

Sementni mayda qilib tuyish, atrofdagi muhit  $t^0$  sini oshirish va qotiruvchi moddalar qo'shish yo'li bilan sementning qotishini tezlatish mumkin. Bu moddalar sement og'irligining 1-2 % i miqdorida qo'shiladi.

Portlandsement havoda qotsa, hajmi kichrayadi, suvda qotganda esa bir oz ortadi (sement bo'ladi). Portlandsement suv bilan ta'sir etib issiqlik ajralib chiqadi. (50-60 °). Bu ba'zan massiv konstruksiyalarga yaramasa, qishda beton qorishma tayyorlashda qo'l keladi. Suv muzlamaydi.

**Portlandsementning mustaxkamligi** namunalarni siqilishiga va egilishiga mustaxkamligi bilan belgilanadi. 1:3 nisbatda plastik sement qorishmasi 4x4x16 to'sinchalar tayyorlanib egilishga mustaxkamlik chegarasi yarim to'siqchalar siqilishga mustaxkamlik chegarasi sinaladi. Bunda namuna 28 sutka davomida quritiladi.

28 sutka quritilgan namunaning siqilishiga mustaxkamlik chegarasi sementning aktivligi deyiladi va sement markalanadi. Sement aktivligi 546 kg/sm<sup>2</sup> bo'lsa uning markasi 500.

Portlandsement aktivligi 300, 400, 500 va 600 belgilangan. Sement qorishmasiga suv qanchalik ko'p qo'shilsa undan tayyorlanilgan namunaning mustaxkamligi shuncha kam bo'ladi.

Portlandsementni maydaligi 088- nomerli (ko'zlarining yirikligi 0,08 mm ) elakdan uning namunasi og'irligining 85 % i o'tsin.

Portlandsementdan tayyorlangan beton 3 kun qotgandan keyin uning mustahkamligi shu marka uchun belgilangan 28 kunlik mustaxkamlik yarmiga erishadi. Mustaxkamlikning qrogan yarmiga 25 kundan keyin. Umuman portlandsementning 28 kundagi mustaxkamligi moxsimol mustaxkamligi o'rta hisobda 50 % tashkil qiladi.

Qotish muddati. Standartda ko'rsatilgan talablarga muvofiq portlandsement 45 minutdan keyin qota boshlashi va kamida 12 soatda qotib bo'lishi lozim. Quruvchilar qorishmani qota boshlashdan oldin ishlatib ulgurishi kerak.  $t^0 \uparrow$  bilan sementning qotish tezlashadi.

$t \downarrow$  bilan sementning qotishi sekinlashadi. Sement mayda tuyilganligi ham qotish muddati ta'sir qiladi. Suv keragidan ortiq qo'shimcha ham sementning qotishi sekinlashadi.

### **Portlandsementning turg'unligi.**

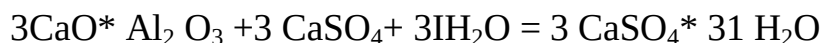
Portlandsementdan qorilgan betonlarni havoda, suvda, muzlab eriydigan sharoitda, yuqori  $t^0$  li sharoitlarda ishlatiladi. Bunday sharoitlarda portlandsementning o'zgarmasligi muhim ahamiyatga ega. Sement toshning suvli sharoitda emirilishi (korroziyalanishi) uch turga bo'linadi.

Beton korroziyasining 1 turi uchun suv ta'sirida hosil bo'ladi. Uch kalsiyli silikat gidrolizida hosil bo'lgan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  suvda oson eriganligidan yuvilib asta-sekin betonni emiradi.

Sement uchun suvda turg'unli gini oshirish maqsadida unga aktiv mineral (gidravlika) moddalar qo'shiladi: Ular ohakni erimaydigan kalsiy gidrosilikatga aylantiradi. Beton korroziyasining 11 turi tarkibida ximiyaviy birikmalar bo'lgan suv ta'sirida vujudga keladi, bu birikmalar sementni tosh bilan ximiyaviy reaksiyaga kirishadi. Bunda reaksiya natijasida yo suvda eriydigan mahsulot yoki amorf massa hosil bo'ladi. Ularni suv yuvib ketadi. Masalan.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgCl} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CaCl}_2$  Bunda  $\text{CaCl}_2$  suvda yaxshi eriydi.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  esa amorf massa.

Bunga qarshi kurash uchun portlandsement tarkibiga har xil gidravlik qo'shimchalar qo'shiladi.

Beton korroziyasini uchunchi turiga sementtoshning g'ovaklarida kam eriydigan tuzlar to'planishi sabab bo'ladi. Bunda tuzlar g'ovaklarda kristallanib, hajmi ortadi va sement devorlarini emiradi. Masalan  $\text{CaSO}_4$  (gips) uch kalsiyli alyumini bilan o'zaro ta'sir etib, kalsiy gidrosulfoalyuminatni hosil qiladi.



Bunda 31 suv molekulasini bilan qayta kristallanib hajm 2,5 marta ortadi.

Bu ta'sirida emirilish "sement bazillasi" deb ataladi. Betonlarni sulfat korroziyasidan saqlash uchun tarkibida uch kalsiy alyuminat va uch kalsiy silikat juda oz miqdorda botgan mineral ishlaydi.

Kuchsiz kislatalar ham  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bilan ta'sirlanib suvda eruvchan  $\text{CaSi}_2$  hosil qiladi. Ishqorlar kuchsiz bo'lsa nam emiriladiyu, ammo ularning beton qoriladigan suvga aralashish ancha xavfli hisoblanadi.

**Betonlarning sovuqqa turg'unligi.** Tarkibida uch kalsiyli silikat (aley) bo'lgan sementlar sovuqqa turg'un bo'ladi, chunki bunday silikat sementning zichligini g'oyat oshirib, uni suv o'tkazmaydigan qilib qo'yadi, uch kalsiyli alyuminat 1 kup (10-12 % dan ko'proq) bo'lsa sement sovuqqa bardosh bera olmaydi. SHimoliy respublikalarda buni hisobga olish kerak.

Betonlarni yuqori temperaturaga turg'unligi.  $150^0$  gacha  $t^0$  da (quruq muhitli sharoitda) sement- toshda fizik- mexanikaviy o'zgarish ro'y bermadi. Bundan yuqori  $t^0$  da uzoq vaqt ta'sir qilinsa mustaxkamlik kamayadi. Masalan  $200^0$  da portlandsement betonning mustaxkamligi 25 % ga kamayadi. Va  $t^0$  pasaytirilsa bu mustaxkamlik tiklanmaydi.  $500$

-550 ° da  $\text{Ca(OH)}_2$  ohakka aylanib, sement-tosh ho'llansa u qayta so'nadi va sementtoshni emirilishiga sabab bo'ladi.

Agar  $\text{Ca(OH)}_2$  gidrosilikat ( $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) ga aylantirilsa, bunday beton issiqqa bardosh beradigan bo'ladi. Hozirgi vaqtda 1300° gacha bardosh bera oladigan sement turlari bor.

**Ishlatilishi.** Portlandsement universalligi, havoda va suvda nisbatan tez qotish xossasi, temir-betondagi armaturani korroziyadan g'imoyalanishi, shuningdek, juda mustaxkamligidan barcha tur sementlar orasida a'losi hisoblanadi. Uning o'rtacha bahosi 13 so'm/tonna. Er usti, osti va suv inshootlari uchun betonlar va qorishmalar tayyorlashda portlandsementdan foydalaniladi. Portlandsement yig'ma beton va temir beton konstruksiya ishlatiladi.

Portlandsement sement baxosi bog'lovchi modda bo'lganligi uchun undan tejab tergab foydalanish texnik jihatdan iloji bor joylarga iloji boricha boshqa bog'lovchi modda ishlatish zarur.

**Turg'unligi.** Putssolonsement bilan shlakli portlandsementi uchun suvga yaxshi bardosh beradi. Bundan tashqari mineral qo'shimchalar uch kalsiyli aminat miqdori kamaytirganligi uchun sulfatli suv ta'siriga turg'unligi ortadi.

**Ishlatilishi.** Portlandsement va shlakli portlandsementlar turli beton va temir-beton konstruksiyalar, yig'ma detal va buyumlar tayyorlashda portlandsementni tejash maqsadida, shuningdek, qurilish qorishmalari va betonlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

## 7 ma'ruza

**Mavzu: Tez qotuvchi, plastifitsirlangan, gidrofob, sulfatga bardoshli, oq va rangli, kengayuvchi va boshqa portlandsementlar.**

### Reja:

1. Portlandsement turlari
2. Tez qotuvchi, plastifitsirlangan, gidrofob sementlar
3. Sementning maxsus turlari.

**Tayanch so'z va iboralar:** *portlandsement, shlakoportlandsement, xom ashyo gidrofob, kengayuvchi sement, plastifitsirlangan sement.*

### Tez qotuvchi portlandsement

Birinchi tez qotuvchi sement Avstraliyada 1912 – yilda tayyorlangan. (TQS)ni maxsus portlandsement klinkeri va gips birgalikda mayda to'yish yo'li bilan olinadi: to'yishda cho'kuvchi aktiv mineral qo'shimchalardan 10%dan ortiq bo'lmagan miqdorda va domna granulalangan elektrotermooltingugurt shlaklari, kullarni 15% dan ortiq bo'lmagan miqdori qo'shish mumkin.

TQS klinkeri tarkibida 60-65% C3S.C3A-0.05% gacha MgO<5% bo'ladi. Gipsni SO<sub>3</sub> ni 3,5% xisobga olgan xolda miqdorda kiritiladi. TQS olish uchun bir tarkibida jinsli xom ashyoviy moddalardan foydalaniladi: xom ashyoviy aralashmalarni kremnozyomning CaO ga orttirilgan to'yinish ko'effitsienti bilan tayyorlanadi (TK —0,9 —0,92) ular maydaroq to'yiladi va puxtalik bilan gomogenlanadi(Sozlanadi). TQS ning yuksak mustaxkamligi faqatgina mineralogik tarkibiga emas, balki sementni to'yish maydaliga xam bog'lik bo'ladi.

Uning solishtirma sirti 3500-4000 sm<sup>2</sup>/g ga teng TKS birinchi uch sutka davomida ancha tez kotadi, bunda mustaxkamlik yakuniy mustaxkamlikning 60-70% ini tashkil qiladi. Bu klinkerda S<sub>3</sub>Sning miqdori, maydalik darajasi S<sub>3</sub>A oshirishi organik va noorganik moddalarning kiritilishi bilan oshiriladi.

### **Sulfatga bardoshli portlandsementlar**

Bularga: sulfatga bardoshli portlandsement, mineral qo'shimchali sulfatga bardoshli portlandsement, sulfatga bardoshli shlakoportlandsement, putssolon portlandsementlar kiradi.

Bu barcha sementlarni normal mineralogik tarkibli klinkerni, qo'shimchalar qo'shib yoki qo'shmasdan, tuyib tayyorlanadi. Sulfatga bardoshli klinkerdagi minerallar tarkibi quyidagicha bo'lishi kerak; C3S —50% dan ortiq bo'lmagan, SZA —5% dan ortiq bo'lmagan, Mg oksid — 15%dan ortiq bo'lmagan SZA —S4AF —22% dan ortiq bo'lmagan miqdorda. Bu turdagi sementlarning markalari: 300, 400, 500.

Granulalangan domna va elektrotermofosforli shlaklar o'z xossalariga ko'ra talablarni qondirishi lozim, ya'ni Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning miqdori 8% dan oshmasligi, gipsni 3,5% dan ortiq kiritmaslik, plastiklovchi yoki gidrofoblovchi SAM lar 0,3% dan oshmasligi lozim.

Sulfatga bardoshli sementlar qotish xolatida tarkibida yuqori asosli gidroalyuminatlar kamaytirilgan miqdorda bo'lgani tufayli turli agressiv muxitlarning ta'sirlariga bardoshli bo'ladi. Sulfatga bardoshli sementlar mustaxkamligi bo'yicha 400, 500 markalarga bo'linadi.

Bu sementlar oldindan zuriktirilgan beton temirbeton konstruksiyalarda, gidrotexnik inshootlar tayerlashda ko'llanadi.

### **Oq va rangli sementlar**

Bu sementlar eng avvalo oqligi yoki boshqa tiniq ranglari bilan farqlanadilar. Ular tarkibiga oshirilgan miqdordagi  $\text{SiO}_2$  (23,5-25,5%)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (5,5-7%) va oz miqdorda  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (0,4-0,5%) qo'shilgan kam temirli klinkerdan tayyorlanadi. Ularni ishlab chiqarish uchun karbonatli va qum — gilli xom ashyolarning eng soflaridan, xususan kaolin va uning sanoat chiqindilaridan foydalaniladi. Ular  $1600 - 1650^\circ\text{C}$  da aylanma pechlarda kuydiriladi. Kuydirish xaroratini pasaytirish uchun minerallovchi — uyuvchi (plavikov) shpat yoki xom ashyoviy massaning 1% gacha miqdorda kremne — ftorli natriy qo'shiladi. Klinkerga oq rang kiritish uchun uni «oqlaydilar» ya'ni  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni  $\text{FeO}$  gacha tiklaydilar. Oqlashning ikki usuli — suvli va gazlisi qo'llaniladi. Klinkerni suvli usulda  $1300^\circ\text{C}$  dan  $300^\circ\text{C}$  gacha va gazli  $1100 - 1200^\circ\text{C}$  dan  $200^\circ\text{C}$  gacha birdan keskin sovutgichda sovutiladi. Aktiv mineral qo'shimcha — diatomit gips va kam temirli klinker to'yiladi va ok sement tayerlanadi. Rangli portlandsement oq yoki rangli klinkerni aktiv qo'shimcha — diatomit, pigment va gips bilan birgalikda maydalab to'yib tayyorlanadi. Bunda aktiv qo'shimcha 6% dan, gips 3,5% dan oshmasligi lozim.

Rangli portlandsementlarda mineral sintetik yoki tabiiy bo'yovchi pigmentlarning miqdori 15% dan, organik moddalarning miqdori 0,3%dan ortmasligi lozim. Bo'yovchi moddalar yoki pigmentlar yuksak bo'yash xususiyatiga, ishqorlariga (ayniqsa  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ga), quyosh nuriga atmosfera ta'siriga nisbatan yuksak bardoshlikka ega bo'lishi lozim. Bu talablarni sariq rang beruvchi — oxra, kizil rang — so'riq, yashil rang beruvchi — xrom oksid zangori rang beruvchi — kobalt oksidi qondiradi. Ularning tutib qolishning boshlanish vaqti 45 min. oldin emas oxiri esa 10 soatdan kech emas, mustaxkamlik bo'yicha markasi esa — 300, 400, 500. Ok rang va rangli portlandsementlarning sifati eng avvalo oqligi, yorqinligi va rangining bir tekisligi bilan aniqlanadi. Ok sementlar yorug'lik darajasiga kura, uch navga bo'linadi: oliy, BS- 1, BS – 2

Yorug'lik ko'effitsienti oliy nav uchun: 80 %, BS-1 uchun 76%, BS – 2 uchun 72%

Oq va rangli portlandsementlar qotishda yuqori darajada kichrayishi, emirilishiga bardoshligi va chidamliligining o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Kichrayishda yuzaga keluvchi va boshqa deformatsiyalar ularning tarkibida belit, uch kalsiyli alyuminat va turli mineral qo'shimchalar bilan ortadi.

## **Sementning maxsus turlari.**

### **1. Tez qotuvchan (BTS)**

Bu sement 1-3 kun tez qotishi bilan fark, qiladi. Mustaxkamlik bir kundan keyin 20 MPa, 3 kundan keyin 30 MPa ga ko'tariladi.

M400 va M500 markali sementlar chiqariladi. Minerologik tarkibi quyidagichadir  $S_3S$  va  $S_3A$  60-65%

Solishtirma yuzi 3500-4500  $sm^2/g$  bo'ladi.

## **2. O'ta tez qotuvchan (OBTS)**

M600 markali sement 1 sutkada 20-25 MPa, 3 sutkada 40 MPa mustahkamlikni oladi. Bunday o'ta tez qotishiga sabab,  $C_3S$  65-68% va  $S_3A$  ni 8% gacha bo'lishi va solishtirma yuzasini 4000-5000  $sm^2/g$  ligidir. M500-M600 markali bu sementni ishlatib 15-20% sement iktisod qilinadi.

## **3. Sulfat tuzlar eritmasiga chidamli P/S**

Bu sement tarkibida  $C_3S$  50% dan oshmasligi kerak,  $C_3A$  esa 5% dan,  $C_3A+C_4AF$  yig'indisi 22% dan oshmasligi kerak..

## **4. Putssolan P/S. MZOO, M400**

Bu sementni olishda P/S klinkeriga 25-40% aktiv mineral qo'shimchalar va gipsni birga qo'shib obdon to'yiladi.

$C_3A$  —8% gacha, M O-5% gacha bo'ladi.

## **5. Oq. sement M400, M500**

"Toza" oxaktosh, kvars qumi va kaolinni (rang beradigan oksidlar, temir, marganets, xrom) eng kam bo'lgan xom ashyodan pishirib olinadi. Yoqilg'i sifatida o'zidan kul qoldirmaydigan va klinkerni iflos qilmaydigan — gaz, mazut ishlatiladi.

Bu sement asosan bezak ishlarida ishlatiladi. Asosiy hossasi-oqlik darajasi: I, II, III darajali.

## **6. Rangli sementlar.**

Oq P/S klinkeri bilan mineral bo'yoqlarni (pigmentlarni) birga qo'shib tuyish yo'li bilan rangli sementlar olinadi.

Oxra (sariq.), surik (qizil), marganets (jigar rang), ultramarin (havo rang), xrom oksid (ko'kish-sarik,).

## **7. Shlakli portlandsement.**

Portlandsement klinkeri bilan donador domna shlagi birga tegirmonda tuyib yoki ikkalasini alohida tuyib aralashtirish yo'li bilan olinadi.

Sementdagi shlak miqdori sement vaznidan 21-60% bo'ladi. 10-15% miqdordagi aktiv mineral qo'shimcha bilan almashtirish mumkin. M200, 300, 400, 500.

Quyuqlashish boshlanishi 45 minutdan keyin, oxiri 12 soatgacha.

#### **8. Gipssementli putssolan bog'lovchi material .**

gips - 50-70%

p/segment — 15-25%

aktiv qo'shimcha — 10-25% ( $\text{SiO}_2$ )diotomit, trepel, opoka.

#### **9. Kengayadigan sement M300, 400, 500**

Portlandsement klinkeri (58-63%), giltuproqli shlak 5-7%, gips 7-10%, donali domna shlagi yoki aktiv mineral qo'shimcha 23-28% hammasi qo'shib tuyib olinadi.

Uni quyuqlashish davri 10 min keyin boshlanadi., qotishi 4 soatgacha.

Uning suvdagi chizikli kengayishi 0.1% ga teng, quruqlikda 3% ga teng.

### **8 ma'ruza**

#### **Mavzu: Tabiiy tosh materiallari**

#### **Reja :**

1. Mahalliy tabiiy tosh zaxiralari.
2. Respublikamizdagi tabiiy toshlarni qayta ishlash korxonalari.
3. Qurilishda ishlatiladigan tabiiy tosh materiallar.

**Tayanch iboralar:** marmar, granit, soz tuproq, gabbro, chig'anoqtosh.

Ustyurt va Mangistaudagi chig'anoqtosh konidagi qazilmalar sifatli va zahirasi juda ko'p hisoblanadi. Bu xom ashyo Qashqadaryo viloyatining Dehqonobod konida qazib olinmoqda. Ularni oddiy arralar bilan kesib kerakli o'lchamdagi bloklar olish mumkin. Chig'anoqtosh iqlim ta'siriga chidamliligi bilan birga yuqori dekorativ sifatga ham ega. Ular portlandsement va ohak ishlab chiqarishda ham ishlatilishi mumkin.

Tarixda ohaktosh bloklaridan har xil inshootlar qurilganligi va bunday yodgorliklarning hozirgacha saqlanib kelayotganligi bizga ma'lum. Diyorimizdagi noyob tarixiy yodgorliklar Samarqand va Buxorodagi obidalar, Misrdagi Xeops piramidasi, Parijdagi mashhur bibi Maryam ibodatxonasi, Italiyadagi ko'plab qadimiy yodgorliklar bunga misoldir.

Chig'anoqtosh zahiralarini Surxandaryo viloyatida keng tarqalgan. Toshkent yaqinidagi chig'anoqtosh qatlamlarining qalinligi 5-20 metr ga etadi. Bu chig'anoqtoshlardan Ohangaronda portlandsement olish uchun foydalanilmoqda. Bekobod tumani yaqinidagi Mo'g'ultov va Farxod tog'i qoyalarining hammasi qora va kulrang chig'anoqtoshlardan iborat. Bu chig'anoqtoshlar sement ishlab chiqaruvchi zavodlarni 100 yilgacha ta'minlay oladi.

Respublikasi xalq xo'jaligining rivojlanishida er osti qazilma boyliklarini izlab topish, xom ashyolarni kerakli hududlarga joylash, ishchi kuchlaridan to'g'ri foydalanish va zamonaviy ilg'or texnologiyalarni qo'llash asosiy vazifalardan biridir. Buning uchun ulardan to'g'ri va oqilona foydalana bilish, tegishli zahiralarga asos solish, xom ashyolardan samarali foydalanish va jahon andozalariga mos zamonaviy qurilish materiallari ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish kerak bo'ladi. Bunday yo'l tutgan har bir mamlakat qudratli va rivojlangan davlatlar qatoriga kiradi.

Tabiiy tosh materiallari yog'och singari eng qadimiy qurilish materiallaridir. Insoniyat ilk bor toshdan mehnat qurollarini ishlagan, tabiiy toshlarning ko'pligi va mustahkam hamda chidamli bo'lgani uchun boshpanalar qurishda asosiy qurilish materiallari sifatida qo'llanila boshlandi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy va eng ko'p tarqalgan xom ashyo tog' jinslaridir. Tabiiy toshlar ichida juda mustahkam, o'tga chidamli, shuningdek engil, ishlatish uchun qulay mahalliy qurilish ashyolari ko'pdir.

### **O'zbekistonning tabiiy tosh materiallari:**

Respublikamizda qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun yaroqli barcha turdagi mineral xom ashyolar mavjud. Tosh, qum, tuproq, shahal, ohaktosh, gips, karbonat jinslari, asbest, bo'r, marmar, talk, vermekulit, perlit kabilar shular jumlasidandir. Beton, qorishma, silikat buyumlar, pishiq g'isht, g'ovak to'ldiruvchilar, sirlangan pardozbop sopol plitalar, issiqlikdan muhofazalovchi, gidroizolyasiyalovchi va umumiy qurilish materiallarining chidamliligini ortiruvchi materiallar ishlab chiqarish uchun xom ashyo zahiralari etarli.

Foydali er osti boyliklarini qazib olish va qayta ishlash texnologik tizimlarini g'arb davlatlaridan imtiyozli kredit bilan tender usulida sotib olish yoki investitsiya yo'li bilan etakchi firmalarni respublikaga jalb etilsa, yuqoridagi muassolarni hal etish mumkin bo'ladi.

### **Respublikadagi tabiiy toshlarni qayta ishlash korxonalari**

Toshlarni qayta ishlash O'zbekiston uchun o'ziga xos tarixga egadir. Respublikamizda ixtisoslashgan maxsus yirik korxonalarda toshlarni qazib olish va qayta ishlash XX asrning 60-yillaridan boshlandi. Respublikasi Mustaqillikka erishgandan so'ng, aniqrog'i 1995-1996 yillarda, ko'pgina muassasa va xususiy firmalar Italiyada ishlab chiqarilgan zamonaviy texnologiyalarini olib keldilar. Natijada, tabiiy toshlarni qazib olish va ularni qayta ishlash sanoati yuksala boshladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1997 yildagi maxsus qaroriga binoan tosh qazib oluvchi va ularni qayta ishlovchi barcha korxonalarining eskirib qolgan texnik bazasini butunlay yangi mashina va asbob-uskunalar bilan almashtirish vazifasi qo'yildi. 1998 yildan boshlab "O'zqurilishashyo" OAU ga qarashli korxonalar, Navoiy tog'-metallurgiya kombinati, "O'zavtoyo'l" konserni, Amerika, Avstriya, Angliya va Gretsiya davlatlari bilan tuzilgan qo'shma korxonalar hamda xususiy



korxonalar o'zlarining moddiy bazasini ilg'or chet el uskunalari bilan jihozlash ishlarini boshlab yubordilar.

Xalq xo'jaligi uchun eng qimmatli kvars, dala shpati konsentrati, ozuqa uni kabi xom ashyolar, shuningdek shisha, chinni va sopol ishlab chiqaruvchi korxonalar O'rta Osiyoda faqat Respublikamizdagina mavjud. Hozirda mavjud qazilma boyliklar zahiralari qurilish talablarini bir necha o'n yillargacha qondira oladi.

### ***Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari***

Tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitlari ularning tuzilishini ko'p jihatdan belgilab beradi. Shu bilan birga, ularning asosiy xossalari, binobarin, tog' jinslarining qurilishda ishlatish sohalari shu tuzilishga bog'liqdir.

Chuqurlikda hosil bo'lgan magmatik tog' jinslari o'ta darajada zichligi, sovuqqa chidamliligi va suvni kam shimib olishi bilan ajralib turadi. Bunday tog' jinslarining asosiy turlari: granit, diorit, gabbro, labradoritdir.

*Granit* – kvars, dala shpati (ortoklaz) va slyudadan iborat. Granitning rangi asosiy tashkil etuvchi qism – ortoklazga, shuningdek boshqa minerallarning rangiga bog'liq bo'ladi. U och kulrang, pushtiroq rangli va qoramtir-qizil bo'ladi. Granit tuzilishi donador – kristall. Zichligi o'rta hisobda  $2700 \text{ kg/m}^3$ , g'ovakligi atigi 0,5 – 1,5, siqilishga mustahkamlik chegarasi 100-250 MPa. Granit sovuqqa g'oyat chidamliligi va suvni kam shimib olishi, nurashga ko'rsatadigan qarshiligining kattaligi bilan xarakterlanadi, yaxshi tarashlab tekislanadi, jilvirlanadi va jilolanadi, lekin mo'rtligi hamda olovbardoshligi uncha yuqori emasligi bilan farqlanadi.

Granit bino va inshootlarni qoplash uchun ishlatiladi, undan devor toshlari, zinapoyalar va boshqa buyumlar, shuningdek juda mustahkam beton uchun mayda tosh tayyorlanadi. Granit konlari respublikamizning ko'pgina hududlarida mavjud.

*Diorit* asosan dala shpati (plagioklaz) va mo'giz rudadan iborat. Dioritning rangi to'q-yashil rangdan qora-yashil ranggacha tovlanadi, zichligi  $2700-2900 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 150-300 MPa. Diorit yuqori darajada yopishqoqligi, zarb va ishqalanib eyilishdagi qarshiligi, shuningdek, emirilishga chidamliligi bilan xarakterlanadi. U oson jilolanadi. Diorit yo'l qoplamlari va koshinlar uchun ishlatiladi.

*Gabbro* - eng mustahkam va turg'un magmatik tog' jinsi bo'lib, dala shpati (plagioklaz) va qoramtir rangli minerallardan (avgit va olivindan) iborat. Gabbro rangi to'q-kulrang, qora yoki to'q-yashil, zichligi  $2800-3100 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 200-350 MPa. Gabbro yuqori yopishqoqlikka va emirilishga qarshi turg'unlikka ega. Gabbrodan qilingan buyumlar yo'l qurilishida ishlatiladi.

*Labradorit* – gabbroning turlaridan biri bo'lib, asosan dala shpati va labrador mineralidan iborat. Jilolashda ko'k, yashil, sariq va boshqa ranglarda tovlanadi, yuzasi

manzarali bunday labradoritlar ayniqsa qimmatli bo‘ladi. Labradorit manzarali qoplama toshlar sifatida ko‘p ishlatiladi.

Qurilishda keng ishlatiladigan **otqindi magmatik tog‘ jinslaridan** eng muhimlari porfirlar, diabaz, bazalt hisoblanadi. Bu jinslarning zichligi, mustahkamligi va boshqa xossalari keng ko‘lamda o‘zgarib turadi.

*Porfirlar* otqindi tog‘ jinslaridan iborat bo‘lib, porfirsimon tuzilishi (21-rasm, v ga qarang) bilan, ya’ni asosiy mayda donador massada «ora-sira joylashgan begona narsalar» ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. Porfirlar rangi nozik turli qizil-qo‘ng‘ir rangdan kulranggacha tovlanadi, zichligi  $2400-2500 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 120-180 MPa. Porfirlar yo‘l qurilishida va koshinkor plitalarni tayyorlash uchun qo‘llaniladi. Porfirlar koni Qrim, Kavkaz, Ural va boshqa joylarda bor.

*Diabaz* - gabbroning otqindi sifatidagi o‘xshashi-mayda kristallik tuzilishi bilan xarakterlanadi. Uning rangi to‘q-kulrang, ko‘pincha yashil rangga moyil bo‘ladi, zichligi  $2800-3000 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 200-300 MPa. Diabaz yuqori darajada qattiqligi, yopishqoqligi va chidamliligi bilan farqlanadi. U yo‘l qoplamalari va beton uchun mayda tosh sifatida yaxshi material hisoblanadi.

*Bazalt* kimyoviy tarkibi bo‘yicha diabaz kabi gabbroning o‘xshashi bo‘lib, to‘q-kulrang tusga, yashirin kristall tuzilishga ega, zichligi yuqori va uzoqqa chidaydi. Bazaltning zichligi  $3300 \text{ kg/m}^3$  gacha, siqilishga mustahkamlik chegarasi ba’zan 400 MPa gacha etadi va undan ortadi. Bazaltga ishlov berish juda qiyin lekin yaxshi jilolanadi. Undan turli-tuman yo‘l materiallari tayyorlanadi.

Chaqiq magmatik g‘ovak jinslar deganda vulqon kuli va pemza, sementlangan jinslar deganda esa vulqon tufi tushuniladi.

Vulqon kuli vulqon lavasining kukunsimon zarrachalaridan iborat bo‘lib, asosan amorf qumtuproqdan iborat bo‘ladi. Yirikligi 5 mm gacha bo‘lgan zarrachalar *vulqon qumi* deb ataladi. Vulqon kuli va qumidan sementlarning faol qo‘shimchasi sifatida foydalaniladi.

*Pemza* – tashqi ko‘rinishi bo‘yicha sovib qotib qolgan ko‘pikka o‘xshagan och-kulrang g‘ovakli jinsdir. Uning zichligi  $400-600 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 2-4 MPa. Pemza o‘lchami 5 dan 30 mm gacha bo‘lgan zarrachalar ko‘rinishidagi yotqiziqdir. U engil betonlar uchun to‘ldirgich sifatida ishlatiladi.

Vulqon kuli, pemza va boshqa g‘ovakli vulqon jinslari Zakavkaze (Armaniston), SHimoliy Kavkaz, Kamchatka va boshqa hududlarda uchraydi.

*Vulqon tufi* – zichlangan va sementlangan vulqon kulidan iborat bo‘lgan g‘ovakli tog‘ jinsidir. Tuflar turli-tuman rangga ega: pushtirang, to‘q-sariq, qizil, jigar rang va boshqalar. Ular sezilarli darajada g‘ovakliligi, kam zichligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi, etarli darajada mustahkamligi va chidamliligi, shuningdek yaxshi ishlanuvchanligi bilan xarakterlanadi. Tuflarning bu sifatleri ulardan bino devorlarini qoplash uchun samarali foydalanishga imkon beradi; tuflarni qazib olish va ishlash jarayonida hosil bo‘lgan

chiqindilar maydalangandan va fraksiyalarga ajratilgandan keyin ulardan engil betonlarning to'ldirgichlari sifatida foydalaniladi. Vulqon tuflarining konlari Armaniston, Gruzija va Uzoq Sharqda bor.

**Chaqiq cho'kindi tog' jinslarining** uvalanib ketadigan turlari (qum shag'al) hamda sementlangan turlari (qumtosh, konglomeratlar, brekchilar) qurilishda keng ko'lamda ishlatiladi.

*Qum* yirikligi 0,14-5 mm bo'lgan turli jinslar donalarining uvalanadigan aralashmasidan iborat Qumning tarkibi kvars, dala shpati, ohaktosh, pemza va boshqalardan iborat, kelib chiqishi bo'yicha esa tog', jar, daryo, dengiz bo'ylari, qum tepalik va boshqa joylarda hosil bo'lishi mumkin. Qumdan qorishmalar va betonlarda to'ldirgich sifatida foydalaniladi.

*Shag'al* – o'lchami 5 dan 150 mm gacha bo'lgan tog' jinslari aralashmasidan iborat, beton uchun to'ldirgich bo'lib xizmat qiladi.

**Gilli cho'kindi tog' jinslari** jumlasiga kaolinit, kvars, slyuda, dala shpati va boshqalarning juda mayda zarrachalaridan iborat bo'lgan mayda chaqiqli qatlamlari kiradi. Ular sopol va sement sanoati uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.

*Qumtoshlar* - kvarsning turli tabiiy eritmalar bilan sementlangan donalaridan iborat zich tog' jinslaridir. Bog'lovchi turiga qarab qumtoshlar gilli, ohaktoshli va kremniyli bo'ladi. Qumtoshlarning fizik – mexanik xossalari biriktiradigan moddaning turiga, birikkan donalarning yirikligi va shakliga bog'liq. Qumtoshlarning rangi sariq, kulrang va hatto qo'ng'ir bo'ladi. Ular ichida kremniyli qumtoshlar eng zich va mustahkam, ularning zichligi  $2500-2600 \text{ kg/m}^3$ , siqilishga mustahkamlik chegarasi 150-260 MPa, yuqori darajada qattiqlik va edirilishga chidamliligi bilan ham farq qiladi. Qumtoshlardan xarsangtosh, sanoat binolarining pollari va yo'laklar uchun plitalar, betonlar uchun mayda tosh va boshqalar tayyorlanadi. Qumtosh qum, shag'al va gil bilan bir qatorda mamlakatimizning ko'pchilik hududlarida bor.

**Ximogenli cho'kindi jinslar** jumlasiga dolomit, magnezit, gips angidrit kiradi.

*Dolomit* – shu nomdagi mineraldan iborat zich tog' jinsi. Tashqi ko'rinishi va fizik – mexanik xossalari bo'yicha dolomit zich ohaktoshga o'xshaydi. Undan qoplama plitalar, beton uchun mayda tosh, o'tga chidamli materiallar va mineral bog'lovchi moddalar tayyorlanadi.

*Magnezit* asosan magnezit mineralidan iborat. U bog'lovchi moddalar va o'tga chidamli materiallar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

*Gips tosh* asosan shu nomdagi mineraldan iborat bo'lgan zich tog' jinsi hisoblanadi. Gips tosh qurilishbop gipsni va gipsli bog'lovchilarni ishlab chiqarish uchun hom ashyo hisoblanadi.

**Organogen cho'kindi jinslardan** qurilishda zich ohaktosh, ohaktosh-chig'anoqtosh, bo'r, trepel, diatomitdan foydalaniladi.

*Ohaktosh* asosan kalsit mineralidan iborat keng tarqalgan tog' jinsidir. Ohaktoshning rangi va uning ko'p xossalari tarkibida aralashmalar (loy, kremnezyom, temir oksidlari va boshqalar) bo'lishiga bog'liq.

Masalan, sof ohaktoshning rangi oq, loyli aralashmalar esa sarg'ishga moyil rang kiritadi. Ohaktosh va loy aralashmasidan iborat jins mergel deb ataladi. Ohaktoshlar zich va g'ovakli bo'ladi.

*Bo'r* mikroskopik chig'anoqlardan iborat kam sementlangan tog' jinsi hisoblanadi. Bo'r oq rangli bo'lib, undan bo'yoq va zamazka uchun oq kukun bo'yoq(pigment) sifatida, shuningdek, ohak va portlandsement ishlab chiqarishda foydalaniladi.

*Diatomit va trepel* asosan diatomitli suv o'simliklarning zirhali yoki toshga aylangan organizmlarning skeletlari ko'rinishidagi amorf qumtuproqdan iborat bo'lgan uvalanadigan engil tog' jinslaridan iboratdir. Bu tog' jinslarining rangi oq, sariq va qora, zichligi  $400-1200 \text{ kg/m}^3$ . Diatomit va trepellar issiqdan himoyalash materiallari tayyorlash uchun, sementlarga qo'shiladigan faol mineral qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Bu jinslarning koni mamlakatimizning ko'pchilik hududlarida mavjud.

**Metamorfik tog' jinslaridan** qurilishda eng ko'p qo'llaniladiganlari gneyslar, gilli slanetslar, marmarlar va kvarsitlardir.

*Gneyslarning* mineralogik tarkibi granitlarga o'xshash bo'lib, granitlardan hosil bo'lgan, lekin ulardan slanetsimon tuzilishi bilan farqlanadi. Gneyslarning rangi oq yoki olachipor, fizik-mexanik xossalari granitlarga yaqin. Qurilishda gneyslardan granitlar singari maqsadlarda foydalaniladi.

*Gilli slanetslar* gillarning g'oyat zichlanishi va yuqori harorat ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Rangi kulrang yoki ko'k-qora. Gilli slanetslar suvda erimaydi, qalinligi 4-10 mm li plastinkalarga oson parchalanadi. Gilli zich slanetslardan yasalgan bunday plastinkalar tomga yopiladigan tabiiy shifer sifatida uzoq chidaydigan material hisoblanadi. Tomga yopiladigan slanetslar koni Ukraina, SHimoliy Kavkaz, Sibir va Uralda ma'lum.

*Marmar – donador* kristall tog' jinsidan iborat bo'lib, yuqori harorat va bosim ta'sirida ohaktoshlar va dolomitlarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Sof marmar oq rangda bo'ladi, lekin aralashmalarga qarab rangi yashil, qizil, kulrang va hatto qora bo'lishi ham mumkin. Aralashmalar bir tekis taqsimlanganda marmarlar har xil gulli,olachipor rangda bo'ladi, bu esa unga ajoyib manzara beradi.

Marmar g'oyat zichligi va mustahkamligi bilan xarakterlanadi; uning zichligi  $2800 \text{ kgg}^{-3}$  ga etadi, suv shimib olishi 0,7% dan oshmaydi, siqilishga mustahkamlik chegarasi esa 100 dan 300 MPa gacha o'zarib turadi. Marmar uncha qattiq bo'lmaganligi (3-4) tufayli ulardan oson yupqa plitalar arralash, yo'nish va qoplash mumkin. U ichki devorlarga qoplash, zinapoyalar, deraza tokchalari, odatda, jamoat binolari hamda inshootlarda foydalaniladigan boshqa jihozlarni tayyorlash uchun

ishlatiladi. Marmarga ishlov berishda hosil bo'lgan chiqindilar – marmar maydasidan koshinkor beton buyumlar tayyorlanadi. Bino devorlarining tashqi yuzasiga qoplash uchun marmar tavsiya qilinmaydi, chunki havo tarkibidagi gaz va nam ta'sirida u manzaralilik sifatlarini tez yo'qotadi.

Marmarga boy konlar O'zbekistonning Samarqand, Buxoro, Namangan va boshqa hududlarida mavjud.

### **Nazorat uchun savollari**

1. Asmosfera nimalardan tashkil topgan ?
2. Mineral deb nimaga aytiladi ?
3. Poliminerallar deb nimalarga aytiladi ?
4. Moos shkalasi orqali nimalar aniqlanadi?
5. Minerallar kimyoviy tarkibi bo'yicha qanday sinflarga ajraladi?
6. Minerallarning fizik xossalariga nimalar kiradi ?
7. Minerallarning kimyoviy tarkibi qanday aniqlanadi ?

## **9 ma'ruza**

### **Mavzu: Mahalliy mineral resurslar haqida ma'lumot**

#### **Reja :**

1. Mahalliy tabiiy tosh zaxiralari.
2. Respublikamizdagi tabiiy toshlarni qayta ishlash korxonalari.
3. Yo'l qurilishida ishlatiladigan tabiiy tosh materiallar.

**Tayanch iboralar:** marmar, granit, soz tuproq, gabbro, chig'anoqtosh.

Ustyurt va Mangistaudagi chig'anoqtosh konidagi qazilmalar sifatli va zahirasi juda ko'p hisoblanadi. Bu xom ashyo Qashqadaryo viloyatining Dehqonobod konida qazib olinmoqda. Ularni oddiy arralar bilan kesib kerakli o'lchamdagi bloklar olish mumkin. Chig'anoqtosh iqlim ta'siriga chidamliligi bilan birga yuqori dekorativ sifatga ham ega. Ular portlandsement va ohak ishlab chiqarishda ham ishlatilishi mumkin.

Tarixda ohaktosh bloklaridan har xil inshootlar qurilganligi va bunday yodgorliklarning hozirgacha saqlanib kelayotganligi bizga ma'lum. Diyorimizdagi noyob tarixiy yodgorliklar Samarqand va Buxorodagi obidalar, Misrdagi Xeops

piramidasi, Parijdagi mashhur bibi Maryam ibodatxonasi, Italiyadagi ko‘plab qadimiy yodgorliklar bunga misoldir.

Chig‘anoqtosh zahiralari Surxandaryo viloyatida keng tarqalgan. Toshkent yaqinidagi chig‘anoqtosh qatlamlarining qalinligi 5-20 metrga etadi. Bu chig‘anoqtoshlardan Ohangaronda portlandsement olish uchun foydalanilmoqda. Bekobod tumani yaqinidagi Mo‘g‘ultov va Farxod tog‘i qoyalarining hammasi qora va kulrang chig‘anoqtoshlardan iborat. Bu chig‘anoqtoshlar sement ishlab chiqaruvchi zavodlarni 100 yilgacha ta’minlay oladi.

Respublikasi xalq xo‘jaligining rivojlanishida er osti qazilma boyliklarini izlab topish, xom ashyolarni kerakli hududlarga joylash, ishchi kuchlaridan to‘g‘ri foydalanish va zamonaviy ilg‘or texnologiyalarni qo‘llash asosiy vazifalardan biridir. Buning uchun ulardan to‘g‘ri va oqilona foydalana bilish, tegishli zahiralarga asos solish, xom ashyolardan samarali foydalanish va jahon andozalariga mos zamonaviy qurilish materiallari ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish kerak bo‘ladi. Bunday yo‘l tutgan har bir mamlakat qudratli va rivojlangan davlatlar qatoriga kiradi.

Tabiiy tosh materiallari yog‘och singari eng qadimiy qurilish materiallaridir. Insoniyat ilk bor toshdan mehnat qurollarini ishlagan, tabiiy toshlarning ko‘pligi va mustahkam hamda chidamli bo‘lgani uchun boshpanalar qurishda asosiy qurilish materiallari sifatida qo‘llanila boshlandi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy va eng ko‘p tarqalgan xom ashyo tog‘ jinslaridir. Tabiiy toshlar ichida juda mustahkam, o‘tga chidamli, shuningdek engil, ishlatish uchun qulay mahalliy qurilish ashyolari ko‘pdir.

### **O‘zbekistonning tabiiy tosh materiallari:**

Respublikamizda qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun yaroqli barcha turdagi mineral xom ashyolar mavjud. Tosh, qum, tuproq, shahal, ohaktosh, gips, karbonat jinslari, asbest, bo‘r, marmar, talk, vermekulit, perlit kabilar shular jumlasidandir. Beton, qorishma, silikat buyumlar, pishiq g‘isht, g‘ovak to‘ldiruvchilar, sirlangan pardozbop sopol plitalar, issiqlikdan muhofazalovchi, gidroizolyasiyalovchi va umumiy qurilish materiallarining chidamliligini ortiruvchi materiallar ishlab chiqarish uchun xom ashyo zahiralari etarli.

Foydali er osti boyliklarini qazib olish va qayta ishlash texnologik tizimlarini g'arb davlatlaridan imtiyozli kredit bilan tender usulida sotib olish yoki investitsiya yo'li bilan etakchi firmalarni respublikaga jalb etilsa, yuqoridagi muassolarni hal etish mumkin bo'ladi.

### **Respublikadagi tabiiy toshlarni qayta ishlash korxonalari**

Toshlarni qayta ishlash O'zbekiston uchun o'ziga xos tarixga egadir. Respublikamizda ixtisoslashgan maxsus yirik korxonalarda toshlarni qazib olish va qayta ishlash XX asrning 60-yillaridan boshlandi. Respublikasi Mustaqillikka erishgandan so'ng, aniqrog'i 1995-1996 yillarda, ko'pgina muassasa va xususiy firmalar Italiyada ishlab chiqarilgan zamonaviy texnologiyalarini olib keldilar. Natijada, tabiiy toshlarni qazib olish va ularni qayta ishlash sanoati yuksala boshladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1997 yildagi maxsus qaroriga binoan tosh qazib oluvchi va ularni qayta ishlovchi barcha korxonalarning eskirib qolgan texnik bazasini butunlay yangi mashina va asbob-uskunalar bilan almashtirish vazifasi qo'yildi. 1998 yildan boshlab "O'zqurilishashyo" OAU ga qarashli korxonalar, Navoiy tog'-metallurgiya kombinati, "O'zavtoyo'l" konserni, Amerika, Avstriya, Angliya va Gretsiya davlatlari bilan tuzilgan qo'shma korxonalar hamda xususiy korxonalar o'zlarining moddiy bazasini ilg'or chet el uskunalari bilan jihozlash ishlarini boshlab yubordilar.

Xalq xo'jaligi uchun eng qimmatli kvars, dala shpati konsentratlari, ozuqa uni kabi xom ashyolar, shuningdek shisha, chinni va sopol ishlab chiqaruvchi korxonalar O'rta Osiyoda faqat Respublikamizdagina mavjud. Hozirda mavjud qazilma boyliklar zahiralari qurilish talablarini bir necha o'n yillargacha qondira oladi.

## **10 ma'ruza**

**Mavzu: Sun'iy to'ldiruvchilar turlari, xom ashyo materiallari.**

### **Reja.**

1. Sun'iy to'ldiruvchilar haqida umumiy ma'lumot.
2. Sun'iy to'ldiruvchilar turlarini ishlab chiqarishni rivojlanishi, qo'llanishi va vazifalari.

**Tayanch soʻz va iboralar:** *agloporit; keramzit; pemza; azirit; trepel*

Tʻyldiruvchilar – bu maʼlum zarrachalar tarkibiga ega tabiiy ʻeki sunʼiy materiallar bʻyilib, bogʻlovchilar va suvning ratsional aralashmasi bilan beton xosil qiluvchi materialdir. Narxi beton va temir-beton konstruksiyalarning 30...50 % ni tashkil qiladi, shuning uchun ularni ʻyrganish, tʻyldiruvchilarni tʻygʻri tanlash, ularni meʻerida ishlab chiqarishva qoʻllash xalk xʻyjaligida katta ahamiyatga ega.

Betonning asosiy bogʻlovchi aktiv qismi bu - sement. Bogʻlovchi suv bilan aralashib xamir xosil qilishi, tishlashish va qotib qattiq xolatga ʻytishi va betonga aylanish xususiyati ega. Toʻldiruvchi nima uchun kerak?

1.Toʻldiruvchilar betonning 80% gacha hajmini tashkil qiladi, sement va boshqa bogʻlovchilarni sarflanishini keskin kamaytiradi,qaysiki ular beton tarkibida yuqori baxoli va defitsit material xisoblanadi.

2.Sement toshi qotishida xajmiy deformatsiyalarga yoʻliqadi. Uning choʻkish-2 mm/mga etadi. Choʻkish deformatsiyalariningnotekis boʻlishi ichki zoʻriqishlar va yorilishlarni keltirib chiqaradi. Kichik yoriqlar koʻzga koʻrinmaydi, lekin ular sement toshini mustaxkamligini va chidamliligini keskin pasaytiradi. Toʻldiruvchi betonda qattiq karkas xosil qiladi, u esa choʻkish deformatsiyalariniqabul qilib, choʻkishini kamaytiradi, (bu taxminan 10 baravar kam, sement toshiga nisbatan).

3.Yuqori mustaxkamlikdagi toʻldiruvchilardan iborat qattiq karkas mustaxkamlik va qayishqoqlik modulini oshiradi (yani konstruksiyaning yuk taʻsiridagi deformatsiyasini kamaytiradi).

4. Engil gʻovak toʻldiruvchilar betonning zichligini va issiqlik oʻtkazuvchanligini kamaytiradi, bunday betonlar toʻsiq konstruksiyalar va issiqlik izolyasiyalari uchun ishlatiladi.

5.Alohida ogʻir va gidrat toʻldiruvchilar betonning radiatsiyadan yaxshi saqlaydi(atom elektrostansiyalarida).



Yuqoridagi sanab o‘tilgan bandlar tʻyldiruvchilarni ishlatish joylarini belgilaydi, qaysiki bular betonning juda katta tarkibiy qismidir, ularning xususiyatlari va texnik iqtisodiy samaradorligini belgilaydi.

### **Tʻyldiruvchilarning sinflanishi.**

O‘zRST 669-96 “Noruda qurilish ashyolari. Sanoat chiqindilaridan olinadigan zich chaqiq tosh va qum. Betonbop g‘ovak to‘ldirgichlar” bo‘yicha to‘ldiruvchilarning standartlashtirilgan sinflanishi quyidagilar bo‘yicha belgilanadi: kelib chiqishi, zarrachalar yirikligi, zarrachalar shakli, zichligi (jadval-1.1).

### **Tʻyldiruvchilarning sinflanishi**

Jadval-1.1

| Kelib chiqishi                                   | Kʻyrinishi, yirikligi, donalari shakli                                                                                                                 | Ishlab chiqarish usuli<br>(qayta ishlash)                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.Zich (donalari zichligi $> 2 \text{ g/sm}^3$ ) |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tabiiy                                           | Shagal(chaqiq tosh)<br><br>Shag‘al<br><br>Shag‘al asosidagi shagal<br><br>Qum:<br>boyitilgan va fraksiyalangan<br><br>Maydalash chiqindilari asosidagi | Tog jinslarini mayda-lash<br>va saralash<br><br>Shag‘al-qumli qorishmani<br>saralash<br><br>Shag‘al maydalash va<br>saralash<br><br>Gidromexanizatsiyalash-<br>gan va ekskavatorda qazib<br>olish: gidroklas-sifikatsiya,<br>klassifikatsiya,<br>yuvish,boyitish<br><br>Klassifikatsiya, yuvish va<br>boyitish |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Tabiiy) boyitish chiqindilari<br>Sanoat chiqin-dilari asosida | qum<br>Dekorativ shag'al va qum                                                                                                                                                                                                               | Maydalash, saralash yuvish, quritish va boyitish<br>Maydalash va saralash                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                | Shagal va qum                                                                                                                                                                                                                                 | Maydalash va saralash                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                | Domna shlaklari asosidagi shagal                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| II. G'ovak ( donalar zichligi ) <2 g/sm <sup>3</sup>           |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A. Noorganik                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tabiiy                                                         | G'ovak tog' jinslari (Vulqon va chŷkindi jinslar) asosidagi shag'al va qum                                                                                                                                                                    | Maydalash va saralash                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sanoat chiqindilari asosida                                    | G'ovak shlaklar asosidagi shag'al va qum                                                                                                                                                                                                      | Maydalash , saralash                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sun'iy (maxsus tayyorlangan)                                   | Kul shlakli qorishma dag'al – dispersli kul<br>Keramzit –shag'al, qum va uning turlari: gil-kulli keramzit; shungizit - shag'al va qum ; kul asosidagi shag'al ; ko'pchigan argillit va trepel<br><br>Azerit<br><br>Termolit-shag'al, shag'al | Qayta ishlanmagan<br><br>Tabiiy xomashē, sanoat chiqindilari ēki ularning aralashmalari asosida tayēlangan granulalar (donalar)ni kŷpchitish asosidagi kuydirish<br>Suyuq qizigan shixtani tayērlash, tezda sovitish va maydalash<br>kŷpchitmasdan kuydirish<br><br>Qum-gilli jinslar, TES kuli, |

|                                                                                   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B. Organik daraxtni qayta ishlash chikindilari                                    | Agloporit- shag'al, shag'al va qum                                  | ko'mir boyitish<br>chikindilari asosidagi<br>granulalarni tayyorlash,<br>kuydirishda pishishi<br>Kul va bog'lovchi<br>asosidagi qorishmadan<br>tayyorlangan granulalarni<br>gidrotatsion qotirish<br>Shlakli eritmani<br>g'ovaklashtirish va<br>sovitish<br>Maydalash va saralash |
|                                                                                   | Kuydirilmagan kulli shag'al                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | Shlakli pemza –shag'al<br>(shag'al)va qum                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   | Daraxt bo'laklari,shox-shabbalar,<br>qirindi, payraxa, yog'och tola | Maydalash va saralash                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Qishloq x'jalik<br>maxsulotlari va<br>y'simliklarni qayta<br>ishlash chiqindilari | Paxta, g'o'za poyasi, qamish<br>novdasi, kanop va zig'ir poyasi     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sanoat va shaxar<br>chiqindilari                                                  | Rezina va plastiklar bo'laklari                                     | Maydalash va saralash                                                                                                                                                                                                                                                             |

### **To'ldiruvchilarning turlanishi.**

Tyldiruvchilar kelib chiqishi, yirikligi va boshqa tavsiflari bo'yicha quyidagiga turlanadi:

1) Kelib chiqishi b̈yyicha 3 ta guruxga b̈ylinadi:

- a) tabiiy, bularga saralashdagi jinslarva boyitishdagi chiqindilar;
- b) sanoat chiqindilari asosidagi ẗyldiruvchilar;
- v) sun'iy (maxsus tayyorlangan).

2) Zarrachalar yirikligi b̈yyicha ẗyldiruvchilar b̈ylinadi:

- a) yirik, zarrachalari o'lchami 5 mm dan katta(shag'al, chaqiq tosh);
- b) mayda, zarrachalari ŷlchami 5 mm dan kichik(qum).

3) Zarrachalar shakli b̈yyicha:

- a) yumaloq k̈yrinishida b̈ylgan to'ldiruvchilar (shag'al, tabiiy qum);
- b) noaniq formadagi, burchaksimon k̈yrinishidagi ẗyldiruvchilar, qaysiki ularmaydalab tayyorlanadi(chaqiq tosh, boyitishdanchiqadigan qum);

4) To'ldiruvchilar zarrachalar zichligi buyicha zich va g'ovak turlarga bo'linadi.

5)Uyma zichligi bo'yicha xam to'ldiruvchilar klassifikatsiaga ajratiladi.

Uyma zichlik yirik g'ovak to'ldiruvchilar uchun  $1200 \text{ kg/m}^3$  dan oshmasligi va g'ovak qumlar uchun  $-1400 \text{ kg/m}^3$  dan oshmasligi kerak.

6) To'ldiruvchining ko'rinishi tuzilmasi bo'yicha xam betonlar zich, g'ovak va maxsus to'ldiruvchi turlariga bo'linadi.

7)To'ldiruvchilar asosiykursatkichlari va vazifalari buyicha og'ir betonlar, engil betonlar, maydazarrachali betonlar, maxsus betonlar uchun to'ldiruvchilarturkumini tashkil kiladi.

v) sun'iy (maxsus tayyorlangan).

Keramzit mustahkamligini oshirish uchun ko'pchish koefitsientini kamaytirish kerak, faqat uning tannarxi o'zgaradi. Agar uyma zichligi  $400 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxini 100% deb qabul qilsak, u holda uyma zichlik  $300 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, agar uyma zichlik  $500 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga ortadi, uyma zichlik  $700 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi ikki barobar ortadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkunki, bir xil sarf xarajatda ishlab chiqarilgan mahsulotning hajmi

ko'pchish koeffitsientidan ham kichik bo'lsa, u holda mahsulotning hajmi kamligi sababli  $1\text{m}^3$  ga sarflangan harajat ham katta bo'ladi.

Keramzit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ko'pchitish orqali ishlab chiqarishda, boyitishda, xom ashyoni qayta ishlash, qo'shimchalar kiritish kabi sarf xarajatlarni oqlaydi, qachonki bu barcha ishlar ko'pchish koeffitsientini oshirsa. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxini korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali kamaytirish mumkin.

G'ovak to'ldiruvchilarni tashishdagi qiyinchiliklarni mahalliy sharoitdan (temir-yo'l yoki avtotransport, tariflar va boshqa) kelib chiqib o'rganish kerak bo'ladi. Ko'pincha uzoq masofadan tayyor mahsulot emas, balki xomashyoni keltirish samarali hisoblanadi. Bu asosan o'ta engil g'ovak to'ldiruvchilar uchun taaluqlidir. Masalan,  $1\text{m}^3$  perlit yoki vermikulit tog' jinslarini ko'pchitishda 10 yoki  $20\text{ m}^3$  to'ldiruvchi chiqadi, shu sababli xomashyoni ishlatish joyiga olib kelish va ko'pchitish arzonaga tushadi.

Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish takomillashgani bilan bir qatorda keramzit shag'alini ishlab chiqarishni rivojlantirishga bir tomonlama yondashilmoqda. YA'ni konditsion gilli xom ashyolar kam bo'lib, yuqorida keltirilgani kabi yaxshi ko'pchiydigan xom ashyoni qo'llash keramzit ishlab chiqarishda harajatlarni oqlaydi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Betonni t'yldiruvchisiz olish mumkinmi?
2. T'yldiruvchilar beton hajmining qancha qismini tashkil etadi?
3. Betonda t'yldiruvchilar hajmiga qarab sement sarfi qanday y'zgaradi?
4. T'yldiruvchilar klasifikatsiyasini tushuntiring?
5. T'yldiruvchilarning qanday turlari mavjud?

### **11 ma'ruza**

**Mavzu: SHisha ishlab chiqarish sanoatining xom ashyosi va materiallari, shixta tarkibini tayyorlash va ularni qayta ishlash.**

### **Reja:**

1. SHisha buyumlar uchun xom ashyolar

2. SHisha buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi
3. SHishadan tayyorlanadigan buyumlar: pardozbop shisha buyumlar, deraza oynalari, shisha blokklar

**Tayanch soʻz va iboralar:** *amorf, shaffof, vitrina(koʻrinish) oynasi, toblangan oyna, oyna paketlari, sitallar, shlakositallar*

#### *SHisha haqida asosiy maʼlumotlar*

Qattiq, amorf, optik diapazonning u yoki bu sohasida (tarkibiga qarab) shaffof boʻlgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi qoʻshimchalar (kremniy, bor alyuminiy va boshqalarning oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, qoʻrgʻoshin va boshqalar) oksidlari boʻlgan oʻta sovutilgan suyuq mineral eritmalardan olinadigan material shisha deb ataladi.

Vazifasiga koʻra shishalar qurilish oynalari (deraza oynasi, naqshli, shishabloklar va hokazo), texnik shisha (kvarsli, yorugʻlik-texnika, shisha tola), navli shisha va hokazolarga boʻlinadi.

SHisha tayyorlash uchun sof kvars qum, ohaktosh dolomit, kalsinirlangan soda yoki natriy sulfat asosiy xom ashyo boʻlib xizmat qiladi. Qurilish oynalarining qurilish-texnika xossalarini yaxshilash uchun baʼzi oynalarning tarkibiga bor oksidi (issiqqa chidamliligini oshiradi), alyuminiy (mustahkamligi va kimyoviy turgʻunligini oshiradi), fluor, rux va boshqalar kiritiladi.

Rangli shisha olish uchun marganets peroksid, xrom, kobalt oksidlari va boshqalardan foydalaniladi.

SHisha ishlab chiqarish: xom ashyo materiallari tayyorlash [boyitish, quritish, maydalash]; shixta tayyorlash (qoʻshimchalarni aralashtirish va briket(zichlab gʻishtga oʻxshatib tayyorlangan narsa)lash]; shisha suyuqlantirish oʻchoqlarida 1400-1500<sup>0</sup>S da suyuqlantirish; shisha massasini kerakli haroratgacha sovitish (bunda shisha oyna ishlab chiqarish usuli uchun optimal qovushoqlikka ega boʻladi) va hosil qilingan eritmadan buyumlar qoliplash; ularga termik, mexanik yoki kimyoviy ishlov berish texnologik operatsiyalarini oʻz ichiga oladi.

Ishlab chiqarish (qoliplash) usuli buyum turiga bogʻliq. Qurilish oynasi olish uchun choʻzish, prokatlash va zichlash usullaridan foydalaniladi.

SHisha siqilishga yuqori mustahkamlikka (600-1200 MPa) va choʻzilishga esa (30-90 MPa) nisbatan kam mustahkamlikka ega ekanligi bilan xarakterlanadi. U zarbga juda yomon qarshilik koʻrsatadi, yaʼni moʻrt boʻladi. SHishaning tiniqligi va koʻrinadigan spektr nurlarining kamida 84% ini oʻtkazishi uning oʻziga xos xususiyatlaridan hisoblanadi. Oynalarning zichligi 2,2 dan 2,6 g/sm<sup>3</sup> gacha oʻzgaradi, sanoat shishasining zichligi 2,5 g/sm<sup>3</sup> atrofida boʻladi.

SHisha nisbatan issiqlikni past oʻtkazuvchanligi bilan farqlanadi; shishaning turiga qarab uning issiqlik oʻtkazuvchanligi 0,5-1 Wt/(m<sup>0</sup>S) chegaralarida oʻzgaradi. SHishaning issiqlikka chidamliligi past boʻladi, yaʼni keskin va kuchli qizdirilganda

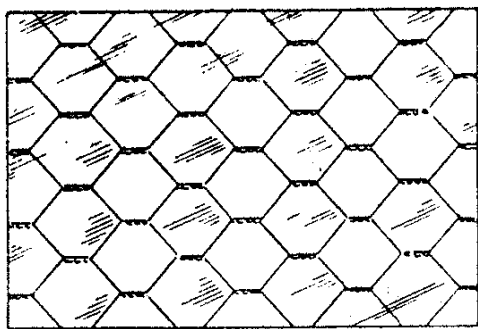
yoki sovitilganda katta kuchlanishlar vujudga keladi, natijada yoriqlar bilan qoplanadi. Qizdirilganda yumshaydi va  $1000^{\circ}\text{S}$  ga yaqin haroratda suyuqlanadi. Kimyoviy jihatdan yuqori turg'unlikka ham ega. Aksariyat mineral kislotalar shishani emirmaydi; ishqorlar eritmasi va hatto toza suv, juda sekin oqsa ham, shisha sirtini emiradi.

### List (taxta) oyna

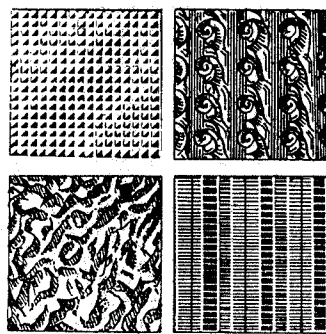
Respublikamizning shishasozlik sanoati taxta oynalarning bir nechta xillarini, xususan, odatdagi deraza oynasi, vitrina oynasi, o'zaklangan, naqshli, issiqlik yutuvchi va boshqa oynalar ishlab chiqaradi.

Qurilishda jilolanmagan rangsiz taxta *deraza oynasi* juda keng ko'lamda qo'laniladi. Bu oyna qalinligi 2-6 mm va o'lchamli 400x400 dan 1600x2200 mm gacha bo'lgan taxta ko'rinishida chiqariladi, ular 85-90% yorug'lik o'tkazadi. Deraza oynasi turar joy va sanoat binolarining yorug'lik tushiradigan oraliqlariga o'rnatilgan yog'och, metall va plastmassa romlarga o'rnatiladi.

*Vitrina(ko'rinish) oynasi* jilolanmagan va jilolanmagan yirik o'lchamli tavaqalar ko'rinishida 6-10 mm qalinlikda chiqariladi va magazin, restoran, kinoteatr, ko'rgazma zallari, avtobus va temir yo'l bekatlari va shu kabi binolarga oyna solishda foydalaniladi. U odatda, metall romlarda o'rnatiladi.



36-rasm. O'zaklangan oyna



37-rasm. Guldor shisha

*O'zaklangan oyna* (36-rasm) suyuqlantirilgan shisha massasiga metall to'rni presslab kiritish asosida gorizontaal chig'irlash(prokattlash) usulida tayyorlanadi. U yuqori darajada olovbardosh va xavfsiz hisoblanadi.

Undan fonar, to'siq va balkon ixotalarini oynalash uchun foydalaniladi.

*Naqshli oyna* (37-rasm) rangsiz yoki rangli suyuqlantirilgan massani naqshli jo'valarda chig'irlab olinadi. Taxta oynaning bu turi manzaraliligi va yorug'lik sochish xususiyati bilan ajralib turadi. Undan arxitektura bezaklari, shuningdek, oyna orqali bevosita ko'rinish yoki sochma yorug'lik talab etilmaydigan hollarda eshik, deraza va boshqa to'siqlarni oynalash uchun foydalaniladi.

*Issiqlik yutuvchi oyna* tarkibida asosan quyosh spektrining infraqizil nurlarini yutadigan qo'shilmalar mavjudligi bilan farq qilinadi. Undan issiq iqlimli hududlarda quyosh radiatsiyasini kamaytirish uchun foydalaniladi.

*Toblangan oyna* muayyan rejim bo'yicha termik ishlash yo'li bilan olinadi. Bunday oynaning egilishga mustahkamlik chegarasi odatdagi oynaga nisbatan 5-8 marta, issiqlikka chidamliligi 2 marta va zarbga mustahkamligi 4-6 marta ortiq bo'ladi. Toblangan qalin oyna eshik, to'siqlar uchun, tomlarga yopish uchun va boshqa shu kabilarda ishlatiladi. Qalinligi 6 mm li toblangan oynaning orqa tomoniga rangli sopol bo'yoqlar qoplansa, bunday taxtalar stemalit deb ataladi. Undan ko'p qatlamli osma panellar, yaxlit oyna eshiklar va to'siqlar tayyorlanadi.

Taxta oynani tashish, saqlash va o'rnatishda alohida xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kerak. Oyna yog'och yashiklarga, oralarga yog'och qipig'i solib taxlanadi. Oyna faqat tik vaziyatda saqlanadi va tashiladi.

### **SHishadan yasaladigan buyumlar**

Hozirgi vaqtda shishadan xilma-xil buyumlar tayyorlanadi: ichi bo'sh bloklar, shisha paketlar, oyna quvurlar, eshik tavaqalari, qoplama plitka va boshqalar.

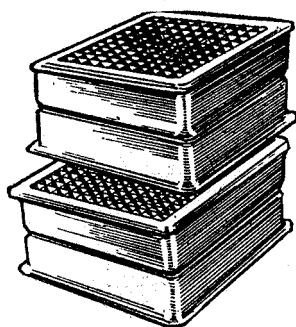
Ichi bo'sh *oina bloklar* (38-rasm) zichlangan ikkita oynani payvandlash yo'li bilan olinadi. Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi oyna bloklarining o'lchamlari 294x294x98 mm gacha bo'ladi. Bloklarning zichligi  $800 \text{ kg/sm}^3$ , issiqlik o'tkazuvchanligi o'rta hisobda  $0,46 \text{ Wt/ (m}^0\text{S)}$ , yorug'lik o'tkazishi 50- 60% va yorug'lik sochishi 25% ga yaqin. Bloklar rangsiz va turli ranglarga bo'yab tayyorlanadi; ular deraza o'rinlari va shaffof qoplamalar va to'siqlar uchun ishlatiladi.

*Oyna paketlari* – oynaning ikkita yoki undan ortiq taxtalaridan iborat qurilish buyumi bo'lib, perimetrlari bo'ylab metall hoshiya(ramka) bilan orasida quruq havo bilan to'ldirilgan berk bo'shliq hosil qilib tayyorlanadi. Oyna paketlari quyidagi taxtalardan: odatdagi deraza oynasi, toblangan, issiqlik yutadigan va boshqa oynalardan tayyorlanadi, binolarni oynalash uchun foydalaniladi. Oyna paketlaridan yasalgan derazalar terlamaydi va muzlamaydi, tovush o'tkazuvchanligi 2-3 marta,  $1 \text{ m}^3$  deraza bloki uchun yog'och sarfi 1,5-2 marta kamayadi, binolarning tashqi ko'rinishi yaxshilanadi.

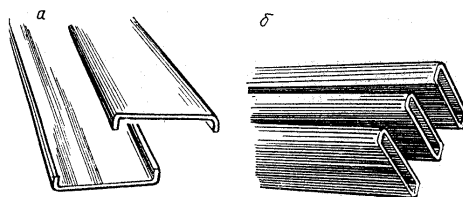
*Oyna profilit* (profil oyna) qutisimon, tavr shaklidagi, qovurg'ali va boshqa profilli oynadan yasalgan yirik o'lchamli qurilish buyumidir (39-rasm). U o'zaklangan qilingan yoki o'zaklanmagan, rangsiz va bo'yalgan oynadan uzluksiz prokatka qilish usuli bilan olinadi. SHishaprofilit oynalar shaffof tik va yassi to'siqlar, fonarlarni oynalashda va turar joy binolarida ishlatiladi.

*Oyna quvurlar* tik yoki yassi cho'zish va markazdan qochirma shakllash usulida tayyorlanadi. Ularning diametri 0,1-40 (yupqa) dan 50-200 mm (qalin) va uzunligi 1,5-3 m gacha chiqariladi. Ular suyuqlikning  $120^0\text{S}$  gacha haroratiga va 0,3 MPa bosimga mo'ljallangan.

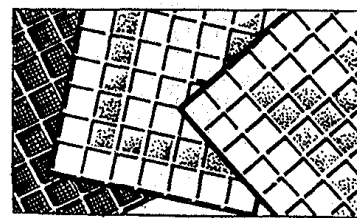




38-rasm. SHisha blok



39-rasm. SHvellersimon (a) va qutisimon (b) shishaprofilit



40-rasm. Gilam-nusxa koshinkor shisha plitkalar

SHisha quvurlar oziq-ovqat, meditsina va ximiya sanoati va boshqa sohalarda ishqorli suyuqliklarni chiqarib yuborish yoki tashish uchun keng ko‘lamda ishlatiladi. Oynadan yasalgan quvurlarlar shaffof gigienik va silliq bo‘ladi, bu esa suyuqlik oqimi qarshiligini kamaytiradi. Oyna quvurlar ulash va zichlash qurilmalari- muftalar, rezina manjetlar yordamida birlashtiriladi va metall tasmalar bilan siqib qo‘yiladi.

*Eshik tavaqalari* toblangan yirik gabaritli taxta oynadan tayyorlanadi. Tavaqalarning qirralariga ishlov beriladi va yordamchi metall elementlarni mahkamlash uchun o‘yiqlar bo‘ladi. Ular savdo binolari, pavilonlar va shunga o‘xshashlarda tashqi va ichki eshiklar uchun xizmat qiladi.

*Qoplama oyna plitkalar* mustahkamlik va foydalanish xossalari bo‘yicha sopol plitkalardan afzaldir. Sirlangan plitkalar (sirtlarining bir tomoni rangli yoki oq emal bilan qoplanadi), har xil rangli xira oynadan tayyorlangan gilam ko‘rinishidagi koshin plitkalar (40-rasm) va o‘ng sirti jilolangan hamda orqa sirti taram-taram xira rangli «marblit» plitkalar chiqariladi. Ulardan sanitariya uzellari, dush va vannaxonalarga qoplash (oq va rangli emal bilan qoplangan plitkalar) uchun, jamoat binolari devorlarini manzarali pardozlash uchun (emallangan rangli plitkalar), panellar va devorlarning tashqi tomonlarini pardozlash (gilam ko‘rinishidagi koshin plitkalar) uchun, shuningdek, meditsina korxonalari va oziq-ovqat va ximiya sanoati korxonalarining (marblit) devorlari sirtini qoplash uchun foydalaniladi.

*Oyna kristallit* – yangi manzarali qoplash materiali bo‘lib, granulyasiyalangan oynakristall materialning o‘ng tomonini alanga bilan jilolanib, bir yo‘la kristallash usulida tayyorlanib, keyinchalik termik ishlanadi. Oyna kristallit o‘lchami 400x300 va 300x200 mm va qalinligi 25 dan 12 mm gacha bo‘lgan plitkalar ko‘rinishida chiqariladi.

Plitalarning o'ng tomoni jilolangan, rangi turlicha bo'lishi mumkin yoki tabiiy toshga o'xshatib yasalishi mumkin. Ulardan jamoat binolarida manzarali bezak(panno)lar uchun, devorlarning tashqi va ichki sirtlarini qoplash, pollar uchun foydalaniladi.

### *Sitallar va shlakositallar*

Sitallar shishakristall materiallardan iborat bo'lib, shishaning to'la yoki qisman kristallanishi natijasida olinadi. Sitallar ishlab chiqarish uchun shisha ishlab chiqarishga nisbatan qo'shimcha ravishda isitib ishlash talab etiladi, isitib ishlash jarayonida shisha kristallanadi. Kristallovchi katalizatorlar sifatida ishqor yoki ishqoriy er metallarining ftorid yoki fosfat birikmalaridan foydalaniladi.

Tashqi ko'rinishi bo'yicha sitallar qora, jigarrang, kulrang, och sariq va boshqa ranglarda, xira va shaffof bo'lishlari mumkin. Kristallik tuzilishi sitallarning nihoyatda yuqori fizik-mexanik xossalarini belgilab beradi. Sitallarning siqilishga mustahkamlik chegarasi 500 MPadan ortiq. Kichik issiqlik kengayish va yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan holda sitallar issiqqa chidamliligi, puxtaligi, emirilish, ta'sirlarga va eyilishga bardoshliligi bilan farqlanadilar. Sitallar mustahkam, kimyoviy va termik jihatdan chidamli qoplama plitkalari, quvurlar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

SHlakositallar – mikrokristallik tuzilishiga ega bo'lgan yangi qurilish materialidir. Ularni ishlab chiqarish uchun metallurgiya shlaklari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Qo'shimali shlak eritmasidan uzluksiz prokatka qilish usulida yoki presslab buyumlar shakllanadi, so'ngra ular termik ishlashga yo'naltiriladi, termik ishlanayotganda kristallanish sodir bo'ladi.

SHlakositallarning tuzilishi zich bo'ladi va yuqori mustahkamlikka ega, qattiq, issiqlikka va eyilish jihatdan chidamli hamda kimyoviy jihatdan emiruvchi muhitga bardoshli bo'ladi. SHlakositallarning rangi qoramtir-kulrang yoki oq bo'ladi, lekin ularni sopol bo'yoqlari bilan turli ranglarda bo'yash mumkin.

SHlakositallardan pol va turli vazifalarda foydalaniladigan, ishlab chiqarish sharoitlari kimyoviy emiruvchi bo'lgan sanoat binolarida qurilish qurilmalarini ximoya qiluvchi qoplama sifatida, shuningdek, ximiya hamda qazilma xom ashyolari qazib olish sanoatlarining asbob-uskunalarining ichiga qoplash uchun foydalaniladi.

### ***O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:***

1. Oyna qanday xom ashyodan tayyorlanadi?
2. Oynaning asosiy texnik xossalari qanday?
3. List oyna nimadan iborat?
4. Oynadan tayyorlanadigan buyumlarni sanab chiqing. Ular qaeatlarda qo'llanishini ko'rsating.

5. Sitallar va shlakositallar nima, ular qanday xossalarga ega?
6. Quyma tosh buyumlarni sanab chiqing.

## **12 ma'ruza**

### **Mavzu: Sopol ishlab chiqarish sanoatining xom ashyo materiallari tavsifi**

#### **Reja:**

1. *Sopol materiallar va buyumlar xaqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari*
2. Sopol buyumlar uchun ishlatiladigan xom ashyolar
3. O'zbekistonda sopol ashyolar ishlab chiqish

### **Sopol materiallar va buyumlar xaqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari**

Gilli massalar yoki ularning aralashmasiga mineral qo'shilmalar qo'shib, qoliplash va kuydirish yo'li bilan olinadigan buyumlar va materiallar *sopol materiallar* deb ataladi.

Sopol buyumlar (asosan turmushda ishlatiladigan idish-tovoqlar, vaza va shu kabilar) ishlab chiqarish miloddan bir necha ming yil avval, juda qadim zamonlarda paydo bo'lgan. Ancha keyin cherepitsa, qoplama plitalar va g'isht kabi sopol qurilish materiallari tayyorlay boshlandi.

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o'choq va tutun quvurlarini terish, oqava va drenaj quvurlari qurish hamda boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi. Sopol buyumlar yasaladigan material sopol texnologiyasida *sopolak* deb ataladi.

Qurilishbop sopol buyumlar sopolakning tuzilishi, konstruktiv jihatdan tuzilishi, sirtining holati va hokazolar bo'yicha turlanadi.

**Qurilmasi jihatidan mo'ljallanishi bo'yicha** sopol materiallar va buyumlar quyidagi guruxlarga bo'linadi: devor (g'isht, sopolak toshlar, g'ishtdan qilingan bloklar va panellar); *tomlar* uchun (ichi kovak toshlar, sopol toshlardan qilingan to'sinlar, tom va qoplama panellari); *binolar fasadini qoplash* uchun (sopol g'isht va toshlar, fasad plitkalari, gilamga o'xshash sopolak va boshqalar); binolar ichiga qoplash uchun (sirlangan plitkalar va fason detallar, pol uchun plitkalar); *tom uchun* mo'ljallangan (shtamplangan pazli va lentasimon gil cherepitsa, yassi va to'lqinsimon lenta va boshqalar); oqava va drenaj *quvurlari*, *santexnika buyumlari* (chanoq(rakovina), hojatxona tuvagi(unitaz), yuvish idishchalari va boshqalar); *kislotaga bardoshli buyumlar* (g'isht, plitkalar, quvurlar);

*yo'l materiallari* (g'ishtlar, toshlar);

*issiqlardan himoyalash* (g'ovakli – ichi bo'sh g'ishtlar va toshlar, perlitosopol va boshqalar); engil betonlar uchun to'ldirgichlar (keramzit, agloporit); olovga bardoshli buyumlar (g'isht va shakldor buyumlar).

**Sopolakning tuzilishiga** ko'ra g'ovakli va zich sopol buyumlar bo'ladi. g'ovakli materiallardan yasalgan sopolak singanda xira ko'rinadi, suvni oson shimib oladi, g'ovakliligi 5% dan ortiq. *g'ovakli* sopol buyumlar jumlasiga g'isht, ichi kovak toshlar, cherepitsa va boshqalar kiradi. Oq yoki bir tekis bo'yalgan zich materiallar singanda yaltiroq chig'anoqsimon ko'rinadi, g'ovakliligi 5% dan oshmaydi, suyuqlik va gazlarni o'tkazmaydi. Zich sopol buyumlar ichida pol plitkalari, kislotaga chidamli g'isht va boshqalarni aytish lozim.

Sopol buyumlar sirlangan va sirlanmagan bo'lishi mumkin *Sir (bo'yoq)* kuydirish yo'li bilan puxtalangan shishasimon qoplamdir. U buyumlarni tashqi ta'sirlarga chidamli, suv o'tkazmaydigan va chiroyli manzarali qiladi.

### ***Gillar turlari va xossalari***

**Gil-tog'** jinslarining maydalangan (dispersiyali) tarkibiy qismi bo'lib, suv bilan plastik qorishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo'lish xususiyatiga ega.

Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik emirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular emirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

Gil tarkibida dala shpati, ohaktoshlarning parchalanmagan donalari shuningdek, temirli, organik va boshqa moddalar bo'lishi mumkin. Ohaktoshning gil tarkibidagi yirik donalari zarrali aralashmalar hisoblanadi, chunki pishirish jarayonida ular ohakka aylanadi, so'ngra ohak havoda so'nadi va hajmi kengayib sopol buyumlarni emiradi.

Gillarning sopol materiallar ishlab chiqarishda hisobga olinadigan eng muhim xossalari plastikligi, havoda va olovda kichrayishi, olovbardoshligi, gil sopolakning rangi va hokazolardir.

**Plastiklik** deb, gil qorishmasining tashqi kuchlar ta'siri ostida darzlar hosil qilmasdan kerakli shaklga kirishi va kuch olingandan keyin shu shaklni saqlab qolishiga aytiladi. Gil tarkibida gil zarrachalarining miqdori ortgan sari uning plastikligi ortadi. Gil qancha plastik bo'lsa, yaxshi shakllanadigan gil qorishmasini hosil qilish uchun

shunchalik ko'p suv talab qilinadiki, bu esa o'z navbatida quritish va pishirish jarayonida buyumlarning ko'p kirishishiga sabab bo'ladi. Gillar yuqori plastik gil, o'rtacha plastik gil va kam plastik gillarga bo'linadi. YOg'li gillarning plastikligi yaxshi bo'ladi, ular bog'lanuvchan bo'ladi va oson shakllanadi, lekin buyumlar qurish jarayonida hajmi kichrayadi va darzlar hosil bo'ladi. Kam plastik gillarga shakl berish juda qiyin bo'ladi. SHakllanadigan massaning plastikligini oshirish, g'isht va boshqa materialllarning sifatini yaxshilash uchun sirtiga faol moddalar –sulfat-achitqi bragasi (SDB) va boshqalar qo'llaniladi.

Sopol materiallarni ishlab chiqarish uchun yuqori plastik gillar ishlatilganda xosh ashyo aralashmasiga yog'sizlantiruvchi qo'shimchalar yoki ma'lum miqdorda plastikligi kam gil qo'shiladi.

Gil zarrachalarini ajratish uchun zarur bo'lgan kuch uning *bog'lanuvchanligini* ko'rsatadi. YUqori bog'lanuvchanlikka tarkibida ko'p miqdorda gilli fraksiyalar bor gillar ega bo'ladi.

Gilning bog'lanish xususiyati shu bilan ifodalanadiki, gil plastik bo'lmagan materiallarning zarrachalarini bog'lashi (qum, shamot va boshqalar) va quriganida etarli darajada mustahkam xom ashyo hosil qilishi mumkin.

*Gillarning havoda kichrayishi*  $110^0\text{S}$  da quritish jarayonida endigina qoliplangan namunaning chiziqli o'lchamlarida foiz hisobida ifodalanadi. YUqori plastik gillarning havoda chiziqli kichrayishi 10 % dan ortiq, o'rtacha plastiklikdagi gilniki 6-10 va oz plastik gilniki 6 % dan kam bo'ladi.

*Gillarning olovda kichrayishi* deb, pishirish jarayonida quruq namunaning chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga aytiladi. Gillarning olovda kichrayishi turiga qarab odatda 1-4 % atrofida bo'ladi.

*Olovbardoshlik* – gilning yuqori harorat ta'siriga shakli o'zgarmay bardosh bera olish xossasidir. Olovbardoshligi bo'yicha gillar uch guruxga bo'linadi: yumshash harorati  $1580^0\text{S}$  dan yuqori olovbardosh gillar; yumshash harorati  $1580^0$ - $1350^0\text{S}$  bo'lgan qiyin suyuqlanadigan gillar va yumshash harorati  $1350^0\text{S}$  dan past oson suyuqlanadigan gillar.

Olovbardosh gillar gilli zarrachalardan iborat bo'lib, ularning tarkibida ozgina miqdorda aralashmalar bo'ladi va shu sababli yuqori plastiklikka ega. Bu gillar olovbardosh chinni va fayans buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qiyin suyuqlanadigan gillar pol plitkalari, oqava quvurlari va qurilishbop sopolakning boshqa turlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

**Qo'shilmalar.** Plastik sergil xom ashyo sopol materiallar ishlab chiqarishda kam ishlatiladi, chunki quritish va pishirish jarayonida ular ko'p kichrayadi, buning

natijasida buyumlar qiyshayadi va yoriqlar bilan qoplanadi. Kichrayishni kamaytirish uchun xom ashyo aralashmasining tarkibiga gilni kamaytiruvchi materiallar (qum, shlak, qattiq yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan kul, maydalangan sopol sinig'i, shamot va boshqalar) kiritiladi.

g'ovakligi yuqori va issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan engil sopol materiallar olish uchun xom ashyo aralashmasining tarkibiga kukun hosil qiluvchi qo'shilmalar kiritiladi, ular pishirish jarayonida yonib bitadi (qipiq, ko'mir kukuni, torf va boshqalar).

Boyituvchi va plastiklovchi qo'shimchalar (yuqori plastik va bentonitli gillar, ko'mir qazib chiqarishdagi chiqindilar, sulfit-spirtli barda(qog'oz ishlab chiqarish chiqindisi) va boshqalar) gil aralashmasiga tuproq gil xom ashyosini boyitish, uning plastikligini oshirish, gillarning qoliplanish va qurilish xossalarini yaxshilash uchun qo'shiladi.

### ***Sopol materiallarni qurilishda qo'llanilishining texnik-iqtisodiy samaradorligi***

Sopol buyumlar qurilishda eng ko'p qo'llaniladigan materiallardan biridir. Xom ashyo (gil) zahirasi etarliligi, ishlab chiqarish texnologiyasi ko'p asrlik tarixga egaligi va ishlab chiqarish murakkab emasligi, shuningdek chidamliligi ularni ishlatish sohasini belgilab berdi.

Sopol materiallarining ba'zi turlarini hanuzgacha almashtirib bo'lmaydi va qurilishda keng tarqalgan. Devorbop materiallarni, ayniqsa, temir-betondan mahsulotlar ishlab chiqarish ko'lami ortganligiga qaramasdan sopol g'isht ishlab chiqarish hajmi barcha devorbop materiallarning yarmini tashkil etadi.

Ma'lumki, O'zbekiston seysmik faol hududda joylashganligi sababli va qurilishda bino va inshootlarni massasini kamaytirish katta ahamiyatga ega, shuning uchun tashqi devorlarni massasi va qalinligini kamaytirish uchun odatda g'isht o'rnida samarali sopol materiallar (ichi g'ovak g'isht va toshlar) keng qo'llanilmoqda. Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun katta mablag' talab etilmaydi. Mavjud sopol g'isht ishlab chiqaradigan korxonalarni samarali sopol materiallari ishlab chiqarish uchun moslash uncha murakkab emas.

Samarali sopol materiallarni sopol g'isht o'rniga qo'llash tashqi devorlar qalinligini 30 va ba'zida 40% gacha, devor massasini o'rtacha 36% gacha, sement qorishmasini 45% ga kamaytirishga imkon beradi.

g'isht devor panellarini qo'llash esa yana ham katta samara beradi (devor qalinligi 47% ga, massasi 60%, sement qorishmasi 55% ga kamayadi).

Kelajakda polimer asosida qoplama materiallar qo'llash ko'lamining kengayishiga qaramasdan sopol qoplama materiallar ishlab chiqarish sur'ati pasaymaydi va sanitariya-texnika va namligi yuqori xonalar uchun asosiy material bo'lib xizmat qiladi.

SHuningdek g'ovak to'ldiruvchi – keramzitni ishlab chiqarish hajmi va sur'ati ham oshiriladi. YAqin kelajakda umumiy texnik rivojlanish – mexanizatsiya va avtomatizatsiya, texnologiyani takomillashtirish va mehnatni tashkil etishni yaxshilash tadbirlaridan tashqari buyumlar ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va yangi, yuqori samarali sopol qurilish material va buyumlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish dolzarb vazifalardan biri bo'lib qoladi.

### ***O'zbekiston sopol materiallari***

**Qoplama sopol plitkalar.** Sopol materiallar Markaziy Osiyo uchun eng qadimiy qurilish materiali ekanligi bizga ma'lum. Sopol buyumlar bilan qoplangan qadimiy Samarqanddagi Afrosiyob devorlari hozirgacha o'z rangini o'zgartirmay saqlanib kelmoqda. Binolarning old qismini badiiy bezaklar bilan pardozlashda milliy nusxalar bilan sirlangan guldor sopol (moyillik) plitkalar qurilishda ko'plab ishlatilmoqda.

O'zbekistonda sirlangan guldor sopol bilan binolarga pardoz berish juda qadim zamonlardan mavjud. O'zbek halq ustalari va olimlari rangdor qilib sirlangan gulli sopolning badiiy jihatdan g'oyat katta ahamiyatga ega ekanligini e'tiborga olib, sirning tarkibini topish va sopol ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirish ustida ko'p ish olib bordilar. Milliy nusxalar bilan bezalgan sopol xosil qilish bu soxadagi ishlarga asos qilib olindi. Izlanishlar natijasida to'plangan xulosalar keyinchalik, "Toshkent" mehmonxonasi va O'zbekiston fanlar akademiyasi YAdro fizikasi instituti, Toshkent temir yo'l bekati va boshqa bir qator binolarni bezashda pardozbop milliy nusxadagi sopol plitkalar ishlatildi. Qurilishda bunday plitkalarga feruza, ko'k, oq, yashil, jigar rang va oltin rang sir berib turli nusxalarda ishlatilmoqda.

Ko'p rangli milliy nusxadagi guldor sopol plitkalar uchun quyidagi tarkibdagi sir qo'llaniladi: ko'k, oq, yashil va jigar rang sirlar uchun : kvarts qumi – 40%, dala shpati – 26%, dolomit – 6%, rux oksidi – 8%, bura - 16%, tuproq - 4%.

Oq sir hosil qilish uchun yuqoridagi tarkib nam holida tortilib, unga 12% qalay oksidi, jigar rang hosil qilish uchun 1,5% kobalt oksidi, yashil hosil qilish uchun esa 2% xrom oksidi qo'shiladi.

Tayyor qorishma (kvarts qumi va tuproq) qirqish usuli bilan plitkalar shaklida zichlab tayyorlanadi va 5-7 soat davomida 50-60<sup>0</sup>S haroratda quritiladi. Pishirish jarayoni vaqt-vaqti bilan ishlaydigan xumdonlarda 1160<sup>0</sup> S haroratda 46-48 soat davom etadi. Pishirilgan mahsulotlar yuza tomoni suyuq sirga botirilib sirlanadi va ular qayta 1150<sup>0</sup>S haroratda qizdiriladi, natijada plitka yuzasida sir erib chinnisimon qatlam hosil

bo‘ladi. Sopol buyumlarni ishlab chiqaruvchi Toshkent tajriba korxonasi yirik devor panellarining sirtqi tomonini qoplash uchun 50x50 mm li rangdor plitkalar ishlab chiqarmoqda. Plitkalar qog‘oz kartonlarga yopishtiriladi va u devorlarni zinapoya, pol va hokazolarni pardoqlash uchun ishlatiladi.

Respublikada polbop metlax plitkalarni ishlab chiqarish ancha avvaldan o‘zlashtirilgan. Ular uchun xom ashyo sifatida och pushti rangli Ohangaron tuprog‘i – (80%) va langar dala shpati (20%) ishlatiladi. Namligi 8-9% li qorishma gidravlik pressda qoliplanib, xumdonida 1200-1250<sup>0</sup>S haroratda pishiriladi. Pishirish 64 soat davom etadi. Bunday plitkalarining texnik xususiyatlari quyidagicha: suv shimish darajasi 4% atrofida, ishqalanganda og‘irligini yo‘qotishi 0,1 g/sm<sup>2</sup> dan oshmaydi. Sopol plitkalarining sifatini tekshirish uchun 10 dona plitkani 100<sup>0</sup>S gacha qizdirib, harorati 18-20<sup>0</sup>S li suvga botiriladi. Bunda plitka sirtida mayda darz yoki yoriqlar bo‘lmasligi kerak. Sopol plitkalar pol yoki devorga sement qorishmasi yoki bitum mastikasi bilan yopishtiriladi.

Sopol plitkalarini ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan xom ashyo zahiralari respublikaning deyarli hamma hududlarida bor. Quvasoy, Darvoza, CHoponota, Angren va boshqa hududlardagi sog‘ tuproq zahiralari milliy nusxadagi guldor plitkalar va boshqa sopol buyumlar ishlab chiqarish uchun mos bo‘lgan xom ashyodir. Qurilishda bundan tashqari ko‘p qavatli va serg‘ovak g‘ishtlar, o‘yikli g‘ishtlar, shuningdek, ko‘p teshikli qoplama g‘ishtlar ko‘plab ishlatilmoqda.

**Oqava va drenaj quvurlari.** Respublikada oqava va drenaj quvurlari Toshkentda maxsus qurilgan zavodda ancha yillardan buyon ishlab chiqariladi. Xom ashyo sifatida Qizilqiyadan topilgan tabiiy kuygan loy (gliej) ishlatiladi. Bundan tashqari, xom ashyo qorishmasiga 40-50% miqdorida oldin pishirib, keyin maydalangan loy qo‘shib oqava quvurlari tayyorlanadi.

Tayyor loy qorishmasi quvurlar qoliplovchi tik o‘rnatilgan pressda ishlanib keyin quritiladi.

Pishirishdan oldin (namligi 6-8% bo‘lganda) xom quvurlarga sir surtiladi va 1300<sup>0</sup>S haroratda vaqti-vaqti bilan ishlaydigan gaz xumdonlarda bir necha qavat qilib tik o‘rnatilgan holda pishiriladi. Quvur devorlarini sirlashda tarkibida 8% atrofida temir oksidi bo‘lgan oson eruvchan Qizilqiya, Angren, Langar tuproqlaridan tayyorlangan suyuq qorishma ishlatiladi.

Diametri 150,200,250,300,350 va 400 mm ga teng qilib chiqariladigan quvurlar mustahkamligi kamida 175 kg/sm<sup>2</sup> (17,5 MPa), suv o‘tkazmasligi, kislota va ishqor ta’siriga chidamliligi UzRST shartlarini to‘la qondiradi.

Toshkent sopol buyumlari ishlab chiqaruvchi tajriba zavodi **chinni(fayans)bop xom ashyo** tanlashda ko‘p tekshirishlar olib bordi. Natijada Ohangaron ko‘mir konidan chiqadigan oson eruvchan tuproq (kaolin) fayans uchun yaroqli xom ashyo ekanligi



aniqlandi. Fayans boʻtqasini tayyorlash uchun, 9-jadvaldagi tarkibiy qismlardan iborat xom ashyo tegirmonga bir yoʻla solinib tuyiladi. Keyin 60-64% namlikdagi qaymoqsimon qorishma tayyorlanadi. Qorishmadagi zararli aralashma-temir oksidi magnit vositasida tozalanadi va filtrlash usuli bilan 20-22% namlikka keltiriladi, keyin 7-8% namlikka qadar quritilib, presslarda ikki marta qoliplash usuli bilan tayyorlanadi.

**9-jadval.Fayansbop xom ashyoning tarkibi**

| Ohangaron tuprogʻi | Kvars qumi | Bentonit | Ohaktosh kukuni | Kishi-tim kaolini | Prosyanay a kaolini | Fayans sinigʻi |
|--------------------|------------|----------|-----------------|-------------------|---------------------|----------------|
| 60                 | 25         | -        | -               | -                 | -                   | 15             |
| 45                 | -          | 3        | 30              | -                 | -                   | 15             |
| 55                 | -          | 3        | -               | 25                | -                   | 17             |
| 50                 | -          | 3        | -               | -                 | 22                  | 25             |

**Oʻtga chidamli sopol materiallr.** Xumdonlarni, suv bugʻi haydovchi qozonlar, gaz generatorlari, oʻtxonalar, shuningdek, yuqori harorat taʼsirida boʻlgan uskunalarni muhofaza qilishda oʻtga chidamli qurilish materiallari keng ishlatiladi. Bular ichida eng koʻp tarqalgani shamot(pishirilgan loy) gʻishtidir. Oʻtga chidamli shamot buyumlari deganda, tarkibida 30-45% gacha  $Al_2O_3$  (glinozyom) boʻlgan alyumosilikat togʻ jinslarini oʻtga chidamli tuproqqa qoʻshib va tayyorlangan qorishmani qoliplab, keyin 1200<sup>0</sup>S haroratda pishirib olingan materialni tushunish mumkin.

Respublikada oʻtga chidamli buyumlarning etishmasligi xom ashyo zahiralari qidirish va tekshirish ishlarini keng miqyosda boshlashga daʼvat etdi. Angrendan topilgan tuproqdan oʻtga chidamli buyumlar ishlab chiqarish mumkin ekanligi koʻpgina tajribaxonalari va markaziy ilmiy tekshirish institutlari tomonidan tekshirib koʻrildi.

Oʻzbekiston metallurgiya va shisha sanoatining oʻsishi natijasida yuqori sifatli oʻtga chidamli gʻishtlarga boʻlgan ehtiyoj yana ortdi. Dinasli(qum tuproqli) gʻishtning oʻtga chidamliligi juda yuqori boʻlib (1670-1790<sup>0</sup>S), uni kvarsit togʻ jinsi (tarkibida 95-97%  $SiO_2$  bor) bilan bogʻlovchi, oʻtga chidamli tuproqni qorishtirib, soʻng qoliplab pishiriladi. Respublikada dinas gʻishtlari uchun asosiy xom ashyo-kvarsit zahiralari Grunch buloqda, Oqtoshda va Fargʻonada topilgan.

SHunday qilib, respublika uchun juda zarur boʻlgan dinas yoki shamot gʻishtlarini koʻplab ishlab chiqarishga toʻla imkoniyat bor.

### ***Oʻz-oʻzini tekshirish uchun savollar:***

1. Sopol materiallar va buyumlar nimadan iborat?
2. Sopol materiallar tayyorlash uchun xom ashyo sifatida qanday materiallar ishlatiladi?
3. Sopol materiallar va buyumlar turlarini ayting.

4. Sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologik sxemasini qisqacha ta'riflab bering?
5. Sopol g'ishtning sifati qanday ko'rsatkichlar bilan belgilanadi va qurilishda u qaerda ishlatiladi?
6. Samarali devorbop sopol materiallar nomini aytib bering.
7. Bino va inshootlarning tashqi yuzasini –qoplash uchun ishlatiladigan asosiy sopol buyumlarni aytib bering.
8. Ichki devorlarni va pollarni qoplash uchun qanday sopol buyumlar ishlatiladi hamda ularning sifatiga qanday talablar qo'yiladi?
9. Sopoldan ishlangan anitariya-texnika buyumlari turlarini aytib bering.
10. Keramzit nima va u qaerda ishlatiladi?
11. Qanday olovbardosh sopol materiallar mavjud, ularning xossalari qanaqa va ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

### **13 ma'ruza**

**Mavzu: Qurilish sopoli va g'isht ishlab chiqarish xom ashyosi.**

**Reja:**

1. Qurilishda sopol materiallari
2. G'isht ishlab chiqarish uchun xom ashyo.
3. Keramik plitkalar ishlab chiqarishda xom ashyolar

#### **Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar, sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish**

Sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun gil asosiy xom ashyodir. Gilning texnologik xossalarini yaxshilash uchun, shuningdek, tayyor buyumlar ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishi uchun yog'sizlantiruvchi, kuyib ketadigan va plastik qiladigan qo'shimchalar ishlatiladi.

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o'lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xom ashyo materiallarni qazib olish, xom ashyo massani tayyorlash, xom ashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

**Gil qazib olish.** Sopol materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish uchun gil, odatda, bevosita zavod yaqinida joylashgan karer(ochiq kon)lardan bir yoki ko'p kovshli ekskavatorlar va boshqa mashina hamda mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Zavodga gil kuzovi to'ntariladigan vagonetkalarda rels yo'llarda, avtosamosvallar, lentali transporterlar, kanat yo'l vagonetkalari va transportning boshqa turlari bilan tashiladi.

**Xom ashyo massasini tayyorlash.** Karerda qazib olingan va zavodga tashib keltirilgan gil tabiiy holatda, odatda, buyumlar qoliplash uchun yaroqsiz bo‘ladi va tabiiy tuzilishini buzish, undan zararli aralashmalarni chiqarib tashlash, yirik aralashmalarni maydalash, gilga qo‘shimchalar aralashtirish, shuningdek, qulay qoliplanadigan massa hosil qilish uchun uni namlash kerak.

Xom ashyo aralashmasi yarim quruq, plastik yoki xo‘l (shliker)usullarda tayyorlanadi. Bu usullardan qaysi birini tanlash xom ashyo materiallarining xossalariga, sopol massaning tarkibiga va buyumlarni qoliplash usuliga, shuningdek, ularning o‘lchamlari va vazifasiga bog‘liq.

*YArim quruq* usulda xom ashyo materiallari quritiladi, bo‘laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli tegirmonlarda parchalanadi va maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Press - kukunning namligi 9-11% ga teng bo‘lib, u to kerakli namlikka ega bo‘lmaguncha suv yoki bug‘ bilan namlanadi.

YArim quruq presslab tayyorlangan qurilish g‘ishti, pol plitkalari, qoplama plitka va boshqalar tayyorlashda xom ashyo aralashma tayyorlashning yarim quruq usulidan foydalaniladi.

*Plastik usulda* xom ashyo materiallari tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18-23 % bo‘lgan gil qorishmasi hosil bo‘lgunga qadar suv qo‘shiladi. Xom ashyo materiallarini maydalash va qayta ishlash uchun turli turdagi jo‘valar va tegirmon toshidan, aralashtirish uchun esa gil- qorgichlardan foydalaniladi.

*SHliker usulda* xom ashyo materiallar oldindan maydalab kukun qilinadi, so‘ngra esa ko‘p miqdorda suv quyib yaxshilab aralashtiriladi,bunda bir jinsli suspenziya(shliker) hosil bo‘lishi kerak. Bu usul chinni buyumlar, qoplama plitka va boshqalarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

**Buyumlarni qoliplash.** Sopol buyumlar har xil usullarda: plastik, yarim quruq va quyib qoliplanadi. Qoplash usulini tanlash buyumlar turiga, shuningdek, xom ashyoning tarkibi va fizik-mexanik xossalariga bog‘liq.

*Plastik usulda* qoliplash-buyumlarni plastik gil massalardan presslarda tayyorlash-qurilishbop sopol buyumlar ishlab chiqarishda eng ko‘p tarqalgan usuldir.

Namligi 18-23% qilib tayyorlangan gil massasi lentali pressning qabul qilish bunkeriga yo‘naltiriladi. Massa shnek yordamida qo‘shimcha aralashtiriladi, zichlanadi va almashinuvchi mushtuk bilan jixozlangan pressning chiqish teshigi orqali bruss ko‘rinishida siqib chiqariladi. Mushtukni almashtirib, shakli va o‘lchamlari turlicha bo‘lgan bruss olish mumkin. Pressdan to‘xtovsiz chiqayotgan brussni tayyorlanayotgan

buyumlarning o'lchamlariga muvofiq avtomatik kesish qurilmasi uni alohida qismlarga qirqib ajratadi.

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

**Buyumlarni quritish.** Qoliplangan buyumlarning namligini kamaytirish uchun ularni quritish zarur, masalan xom g'isht 8-10% namlikkacha quritiladi. Quritish hisobiga xom ashyoning mustahkamligi oshadi, pishirish jarayonida darzlar ketishi va shakli o'zgarishining oldi olinadi. Buyumlarni tabiiy va sun'iy usulda quritish mumkin.

Quritish bostirmalarida tabiiy usulda quritish yoqilg'i sarflashni talab qilmaydi, lekin uzoq vaqt (10-15 kun) davom etadi va havoning harorati va namligiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, tabiiy usulda quritish uchun keng xonalar talab qilinadi.

Hozirgi vaqtda yirik zavodlarda, odatda, xom ashyo vaqti-vaqti bilan ishlaydigan kamerali quritgichlarda va uzluksiz ishlaydigan tunnelli quritgichlarda sun'iy usulda quritiladi.

Quritish tartibi buyum turiga qarab tanlanadi. Quritgichlarda pishirish o'choqlarini tutun gazlari, shuningdek, maxsus o'txonalarda hosil bo'ladigan gazlardan foydalaniladi.

Xom ashyoni quritish muddati 1 kundan 3 kecha-kunduzgacha davom etadi, yupqa buyumlar esa bir necha soatda quritilishi mumkin.

**Buyumlarni pishirish** sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi jarayonining xal qiluvchi bosqichidir. Pishirish jarayonini shartli ravishda uch davrga bo'lish mumkin: xom ashyoni qizdirish, pishirish va sovitish. Xom ashyoni qizdirishda harorat asta-sekin 100-120<sup>0</sup>S gacha ko'tariladi, bunda undan erkin suv chiqarib yuboriladi. SHundan keyin harorat 750<sup>0</sup>S gacha ko'tariladi, gilli mineraldagi va xom ashyo aralashmasining boshqa birikmalaridagi organik aralashmalar yonib bitadi va himiyaviy bog'langan suv chiqib ketadi.

Sopol buyumlar halqasimon, tunnel, tirqishli, rolikli va boshqa o'choqlarda pishiriladi.

*Halqasimon o'choq* ellipsga o'xshash tutash pishirish kanalidan iborat bo'lib, shartli ravishda kameralarga bo'lingan. Halqasimon o'choq kameralarining miqdori uning unumdorligiga qarab 16 dan 36 gacha o'zgarib turadi. SHartli kameralar guruxlarga quyidagi izchillikda joylashgan donalarga birlashtiriladi: yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish. Halqasimon o'choqda yonish o'chog'i

boshqa bo'limlar kabi pishirish kanali bo'ylab to'xtamasdan siljiydi, pishirilayotgan mahsulot esa o'z joyida bo'ladi.

Halqasimon o'choqlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati 900-1100<sup>0</sup>S ga teng. Halqasimon o'choqda butun pishirish jarayoni 3-4 kecha kunduz davom etadi.

*Tunnel o'choq* - uzunligi 100 m gacha bo'lgan, boshi va oxiri ochiq kanaldan iborat bo'lib, unda pishiriladigan buyumlar joylangan vagonchaalar temir izlarda harakatlanadi. Tunnel o'choqda halqasimon o'choqdagi kabi alohida bo'limlar bo'lib, ularda yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish bosqichlari bajariladi. Lekin tunnel o'choqda bo'limlar bo'ylab buyumlar siljiydi, bo'limlar esa o'z joyida qoladi.

Tunnel o'choqlar gazda yoki mayda ko'mirda qizdiriladi. Bu o'choqlarda mahsulotni yuklash va tushirish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, shuningdek, pishirish jarayoni va uni rostlashni avtomatlashtirish oson bo'ladi. Pishirish jarayoni 18-38 soat davom etadi. Tunnel o'choqlar halqasimon o'choqlarga nisbatan ancha unumdor va tejamli hisoblanadi.

**Devorbop sopol g'ishtlar.** Respublikamizda eng ko'p tarqalgan devorbop materiallardan biri – oddiy qurilish g'ishtidir. O'zbekistonda qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida asosan sog' tuproq ishlatiladi. Sog' tuproq kelib chiqishi, tarkibi va texnik xususiyatlariga ko'ra oddiy tuproqdan kam farq qiladi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, sog' tuproq tarkibi faol minerallarga boyroq ekan. Toshkent atrofidagi sog' tuproqning tarkibi g'uyidagicha (% hisobida): kvarts ( $\text{SiO}_2$ ) – 37,87; kalsiy karbonat ( $\text{CaCO}_3$ )-18,97; magniy karbonati – ( $\text{Mg CO}_3$ )-3,07; gips-1,33; kaliyli dala shpati – 6,4; plagioklaz – 11,4; slyuda – 14,02; kaolinit – 3,53; kalsiy va magniy silikatlar ( $\text{CaSO}_4$   $\text{MgSO}_4$ )-448; limanit – 4,86; titan oksidi – 0,46; eruvchan kremniy – 1,03.

Bundan sog' tuproqdan ishlangan g'ishtning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 60-200 kg/sm<sup>2</sup> (6-20 MPa), qurigandan keyingi kirishishi 2,5-6,0% bo'lib, 900-1060<sup>0</sup>S haroratda pishirilgandan keyingi suv shimuvchanligi esa 19-29% ga teng.

**Gilli cherepitsa** loydan qolipga quyilgan, so'ngra pishirilgan to'g'ri burchakli plitkalar yoki novlar ko'rinishidagi qurilish materialidir (6 – rasm). U bilan tom yopiladi. Arzonligi, chidamliligi va me'moriy sifatlari jihatdan boshqa tombop materiallardan qolishmaydi.

SHtamplangan cherepitsa, ko'p novli tasmasimon cherepitsa, tasmasimon yassi cherepitsa va tom o'rkachiga yopiladigan novsimon cherepitsa ko'p ishlatiladi.

**Koshinlash materiallari** ham sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologiyasi asosida tayyorlanadi. 6-rasm. Gilli cherepitsa

Koshinlash materiallari nam o'tkazmaydigan bo'lishi va devorning asosiy materialiga nam o'tishiga yo'l qo'ymasligi, sovuqqa bardosh bera olishi (25 sikl) mustahkam bo'lishi va devorlarga osonlikcha qoplanadigan bo'lishi zarur.

Koshinlash materiallarini ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyasi 2-6% namlikdagi giltuproq kukunini yuqori bosim ostida presslash usuliga asoslangan.

Plitkalarini tayyorlashda qolipdagi giltuproq kukunipresslash uskunalarida (14-16 MPa bosimda ostida) yaxshilab zichlashtiriladi. Maxsus avtomatlarda sirlanadi va xumdonlarda pishiriladi.

Devorlar sirtlariga qoplash (koshinlash) uchun ishlatiladigan materiallarning asosiy turlari bular koshinlash g'ishtlari, bloklari va koshinlash plitkalaridan iborat (7-rasm).

Fasadni plitalar bilan koshinlash asosan devorlarni qurish vaqtida amalga oshiriladi. Ularning o'lchamlari turlicha bo'lishi mumkin (240x140x15 mm; 120x65x6 mm). Gilam nusxa sopollar rang-barang yupqa plitkalardan iborat bo'lib, qog'ozga yopishtirib ishlatiladi va gilamga o'xshab turadi. Plitkalar 46x46x4; 23x23x3; 48x48x4; 48x23x4; 20x20x2 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Binolarning ichki sirtlarini koshinlashda ishlatiladigan materiallar sovuqqa bardoshli bo'lishi shart emas. Ularning o'lchami aniq, shakli muntazam va rangi bir tekisda bo'lishi kerak. Suv shimmaydigan, o'tga chidamli, etarlicha mustahkam bo'lishi zarur. Shakli to'g'ri to'rtburchak, kvadrat yoki boshqacha bo'lishi mumkin. Plitkalar yuzining qing'ir-qiyshiqqligi birinchi sortda eng ko'pi bilan 1,0 mm bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Suv shimuvchanligi 16% dan ortmasligi kerak.

**Polbopsopol** plitkalar bundan tashqari zarbga chidaydigan va eyilmaydigan bo'lishi zarur. Ular ikki turga bo'linadi: sopol plitkalari va koshinlar (naqshli plitkalar). Plitkalarining suv shimuvchanligi 4% dan oshmaydi, eyiluvchanligi  $0,25 \text{ g/sm}^2$  bo'lishi kerak.



7-rasm. Pardoqlash ishlari uchun mo'ljallangan sopol plitkalar.

Fasdlarni pardoqlash uchun foydalaniladigan barcha tabiiy tosh materiallari ma'lum darajada g'ovaklik va ba'zi hollarda ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan xilma-xilmayda chiziqlarga ega bo'lishi mumkin. Vaqt o'tishi bilan bunday pardoz materiali yumshab, uvalanib ko'chib tusha boshlaydi. Bunday muammoni binoni tekis sayqallangan keramogranit bilan pardoqlash orqali hal qilish mumkin.

Keramogranitning tarixi XX asr 60-yillar oxirlariga borib taqaladi va bir qancha yil o'tib, bu materialdan keng ko'lamda foydalana boshlandi.

Ushbu material noyob sifatga, ya'ni kislota va ishqor ta'siriga chidamliligi bilan ajralib turadi. Keramogranitning yana bir noyob sifatlaridan biri bu uning qattiqligi (Moos shkalasi bo'yicha 7-8) va uning edirilishga yuqori chidamliligidir.

Keramogranit – ekologik toza material bo'lib, uning suv shimuvchanligi massasi bo'yicha 0,1-0,2% ni tashkil etadi. Uning bilan nafaqat ichki va tashqi devorlarni, balki shamollatiluvchi fasdlarni pardoqlash, ochiq balkon va ayvonlarda foydalanish mumkin (8- rasm).

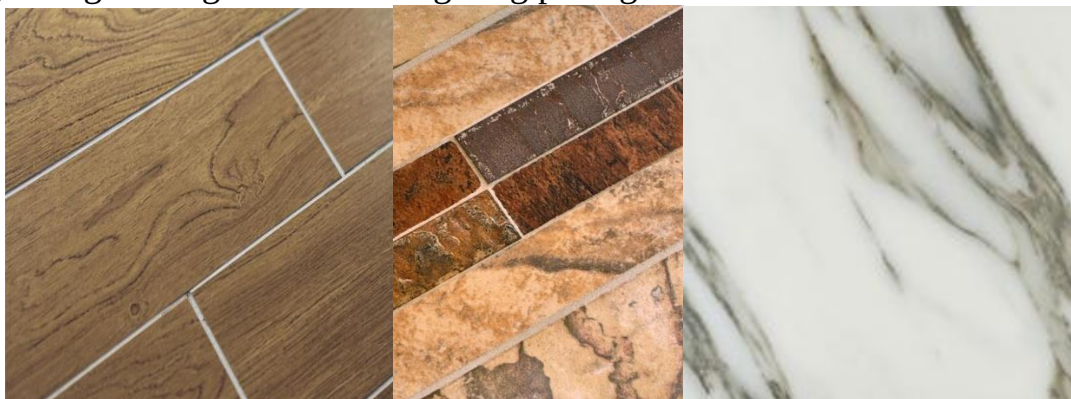


8-rasm. Keramogranit bilan pardoqlangan xonaning ko‘rinishi.

Uning fizik va mexanik xossalari yuqori va afzalliklari quyidagilardan iborat:

- siqilishdagi yuqori mustahkamlik;
- edirilishga chidamlilik;
- g‘ovakligining kamligi (namlikni deyarli shimmaydi);
- harorat o‘zgarishiga chidamliligi;
- yuqori sovuqqa chidamliligi;
- vaqt o‘tishi va ultrabinafsha nurlari ta’sirida qarish jarayoniga chidamlilik;
- yuza va xajm bo‘yicha tarkibining bir xilligi;
- keng ko‘lamdagi ranglar va turli ko‘rinishda ishlab chiqarishning mavjudligi (9-rasm).

Keramogranitning kamchiligi sifatida uning shisha strukturasiga o‘xshash mo‘rtligi va egilishdagi mustahkamligining pastligini ko‘rsatish mumkin.

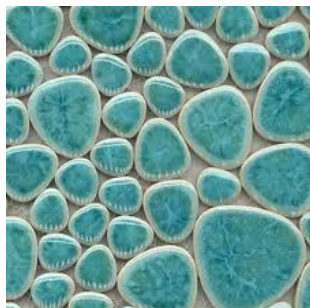


9-rasm. YOg‘och va tabiiy tosh teksturasini berib tayyorlangan keramogranitlar.

Gilam nusxa-mozaika plitkalari (gilam nusxa keramika) kichik o‘lchamdagi yupqa sir bilan qoplangan yoki qoplanmagan bo‘lib, gilam ko‘rinishida qog‘oz asosga elimlangan holda ishlab chiqariladi. Plitkalarining yuzasi shaffof yoki xira, yaltiraydigan yoki yaltiramaydigan, oq yoki rangli sir bilan qoplangan bo‘lishi mumkin. Ular yuzasini qoplashda «berezka», «mimoza», «malaxit» va boshqa tabiiy materiallarning ko‘rinishini beruvchi sirlar bilan qoplanishi mumkin.

Gilam nusxa-mozaika plitkalari yuzasiga maxsus suyak elimi surib, o‘rov yoki qop ishlab chiqariladigan qog‘ozga elimlangan va o‘ralgan holda etkazib beriladi. Plitkalar orasidagi choklar vertikal va gorizontaal to‘g‘ri chiziqli yoki xatik ravishda joylashtirilgan bo‘lishi mumkin (10-rasm). Hozirgi vaqtda qog‘oz o‘rniga polipropilen to‘rlaridan foydalanilmoqda. Plitkalar o‘z joyiga o‘rnatilganidan so‘ng ularning yuzasiga issiq suv bilan ishlav berib, qog‘oz yoki to‘rni plitkalar yuzasidan ajratib olish mumkin (10-rasm).





10-rasm. Mayda plitka-lardan mozaikali gilam.

Sopol materiallarning kanalizatsiya uchun mo'ljallangan sopol quvurlar, sanitariya-texnika buyumlari kabi turlari ham mavjud.

Turar joylarni suv bilan ta'minlash va kanalizatsiya muammolari qadimiy Misr va Mesopotamiya davrida mavjud bo'lgan. Sanitar-texnik qurilmalarning murakkab turlari qadimgi Misr va Rimda yaratilgan. Murakkablik jihatidan ular hozirgi zamonaviy inshootlardan qolishmagan. Sanitar-texnikaning keyingi rivoji XVIII asrda Angliya va Fransiya to'g'ri keladi. O'sha vaqtda unitazli xojatxonalar ixtiro qilingan. Sanitar fayans – vannalar, rakovinalar, unitazlar ishlab chiqarish boshlangan. Ularni oq plastik giltuproq, kaolin, kvars va dala shpatidan tayyorlab, yuqori xaroratda pishirishgan. Keyinchalik bunday buyumlarni ishlab chiqarish Germaniyada boshlangan.

Mahsulotni tayyorlashda tayyor loy gips qoliplarga quyilgan. Keyin quritilgan mahsulot tarkibida qo'rg'oshin bo'lgan engil eruvchan sir bilan qoplangan.

Sanitariya-texnika buyumlari fayansli(unitaz,umivalnik) chinni va yarim chinni guruhlarga bo'linadi (11-rasm). Hozirgi vaqtda ular a'lo sifatli xom ashyodan tayyorlanadi.

Hamma sanitariya buyumlari, ularga zarur xossalarni berish va tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun sir bilan qoplanadi.



11-rasm. Sanitariya-texnika buyumlari.

Sanitar-texnik buyumlar dekarativlik, silliq yuza, oson tozalanish va uzoq vaqt o'z xossalarini saqlab qolish xususiyatiga ega.

Bu buyumlarning kamchiligi ularning mo'rtligidir. SHunga qaramay chinnidan tayyorlangan sanitar-texnik buyumlar hanuzgacha eng yaxshi va zamonaviy buyum bo'lib qolmoqda.

Quvurlar diametri 150-600 mm gacha, sopoli zich, zarralari uyushib ketgan, sirti va ichi sirlangan bo'ladi. Bular o'tga chidamli yoki qiyin eriydigan plastik loydan shamot qo'shib (ba'zan kvars qumi) maxsus presslarda tayyorlanadi. Quvurlar 2 atm gidravlik bosimga bardosh beradi.

Sopoldan o'tga chidamli materiallar ham tayyorlanadi. Bular dinas, shamot, magnezitli, dolomitli, xromli kabi buyumlardir. O'tga chidamli materiallar yuqori (100-1750<sup>0</sup>S) harorat ta'siriga chidamli bo'ladigan konstruksiyalarni qurish uchun ishlatiladi.

### **Bilimni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Devorbop materiallar haqida nimalarni bilasiz?
2. Giltuproqdan foydalanib ishlab chiqariladigan sanitar-texnika buyumlari ishlab chiqarish tarixini bilasizmi?
3. Sanitar-texnik buyumlar qanday giltuproqdan foydalanib tayyorlanadi?
4. Gilli cherepitsa nima?
5. Keramogranit nima?
6. Keramogranit ishlab chiqarish texnologiyasini aytib bering.
7. Gilamnusxa-mozaika plitkalari qanday usullar bilan olinadi?
8. Pardozbop buyumlarni sanab o'ting.
9. Maxsus sopol buyumlarni aytib bering.

### **14-mavzu.**

#### **Sanoat chiqindilari asosida materiallar uchun xom ashyo**

##### **Reja:**

1. Metallurgiya sanoat chiqindilari asosida materiallar.
2. Metallurgiya sanoati chiqindilarini qurilish materiallari ishlab chiqarishdagi nazariy asoslari.

**Tayanch soʻz va iboralar:** metallurgiya shlagi; ruda; origan; nordonlashtirilgan nikel rudasi; koks.

## 1. Metallurgiya sanoat chiqindilari asosida materiallar

**Metallurgiya shlaklari.** Metallurgiya jarayon chiqindisining asosiy miqdori shlak koʻrinishida hosil boʻladi.

Shlaklar - bu dastlabki materiallar komponentlarining yuqori darajadagi oʻzaro taʼsiri mahsulotidir (yoqilgʻi, ruda, origan va gazli muhit). Ularning kimyoviy tarkibi va tuzilishi tarkibiing boʻsh (gʻovakli) turiga, eritiladigan metall turiga, metallurgiya jarayoni xususiyatlariga, sovutish sharoitiga bogʻliq ravishda oʻzgaradi.

Metallurgiya shlaklari qora va rangli metallurgiya shlaklariga boʻlinadi.

Jarayon xarakteriga va pech turiga qarab qora metallurgiya shlaki quyidagi turlarga boʻlinadi: domna, poʻlat eritish, (marten, konverter, bessemer va tomas, elektroeritish); ferrosplav ishlab chiqarish; vagranka shlaklari. Ularning ichida koʻp shlak chiqaradigan domna pechidir, unda shlak 1t choʻyanga 0,6...0,7 t ni tashkil etadi. 1t poʻlat eritilganda chiqadigan shlak sezinarli kamrok; marten usulida - 0,2...0,3t; bessemer va tomasda -0,1...0,2 Elektropechda poʻlat eritilganda — 0,1—0,4 t, fsrrosplav ishlab chiqarishda va vagravka tlaklari nisbatan koʻp emas. Rangli metallurgiyada shlakning chiqishi olinaligan dastlabki shixta metallning tarkibiga bogʻliq. Tarkibida 10...15% misi boʻlgan mis konsentratlar yalligʻ qaytaruvchi pechlarda eritilganda chiqadigan shlaklar 10...20 r 1 t metallga nisbatan shaxta pechlarida eritilganda mis rudasi tarkibida 1...2% mis boʻlsa 50...100 t, shaxta eritishda nordonlashtirilgan nikel rudadan - 100...200 t ni tashkil etadi. Domna shlakining kimyoviy tarkibi asosiy toʻrtta oksidlarda koʻrsatilgan:  $C_aO$ (29...30%).  $MgO$ (0...18%),  $Al_3O$ (5...23%) va  $Sio_2$ (30...40%).. Ularda koʻp boʻlmagan miqdorda temir oksidlari saqlanadi (0,2...0,6%) va marganets (0,3..1%), shuningdek oltingugurt (0,5...3,1%). Poʻlat eritilgandagi shlaklar tarkibida temir oksid (20% gacha) va marganets (10% gacha) borligi bilan xarakterlanadi. Rangli megallar shlaki uchun kam miqlorda  $CaO+MgO$ (7...13%) va yuqori miqdorda  $FeO$ (21...61%) ligi bilan xarakterlidir. Asosiy komponentlardan tashqari rangli metallurgiya shlakida kam miqdorda aniqlanmagan metallar - mis, sink, qoʻrgoshin, nikel' va boshqalar boʻlishi mumkin.

## 2. Metallurgiya sanoati chiqindilarini qurilish materiallari ishlab chiqarishdagi nazariy asoslari

SHlaklarga xom ashyo sifatida baho berilganda, qurilish materiallari uchun muhim xarakteristika bo'lib ularning kimyoviy tarkibidagi asosiy va nordon oksidlarning miqdorlarini o'zaro nisbati hisoblanadi - ya'ni, asoslanma moduli:

$$M_0 = (CaO + MgO) / (SiO_2 + Al_2O_3),$$

$M_0 > 1$  bo'lsa, shlaklar asosiyga tegishli;

$M_0 < 1$  bo'lsa nordon.

SHlak eritmalarining kimyoviy tarkibi, ularning fizik xossalariga, tuzilishiga, qotishmalari va qotib bo'lgan shlaklarning xususiyatiga bevosita ta'sir etadi.

SHlaklar tarkibda kalsiy oksidini ko'payishi shlaklarda erish haroratini oshirishni va oquvchanlik xususiyatini pasayishini taqazo etadi.

SHlak tarkibiga kirgan oksidlar turli xil minerallarni hosil qiladi. Oksid sistemasi yaratishga mos diagramma taxlil qilingandagi natijadan ma'lumki, shlaklarda qirqqa yaqin ikkilik va uchlik birikmalar mavjudligi aniqlangan, bunda silikatlar, aminosilikatlar, alyuminatlar va ferritlar etakchi o'rinni egallaydilar.

Qariyb hamma metallurgiya shlaklarida u yoki bu qiymatda kristallangan mahsulotlar bilan birga shisha sifatidagi faza bo'ladi.

Ag'darilgan va sekin qotirilgan asosiy shlaklarda, shisha miqdori ortiq emas, biroq domna shlaklarida bu miqdor 98% ga etadi. SHisha termodinamikli turg'un bo'lmagan fazadir, u ma'lum darajada shlakni kimyoviy aktivligini aniqlaydi. Ma'lum bo'lishicha, shlakli shishalar suv bilan o'zaro ta'siri minerallar kristalliga nisbatan anchagina shiddatliroq o'tadi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishda barcha turdagi metallurgiya shlaklari ichida domna shlaklari anchagina keng qo'lamda qo'llaniladi, shlakni umumiy balansini ilg'or darajada ishlatilishiga asosan, ular tarkibining sement korishmasiga yaqinligi, gaz sovitish jarayonida gidravlik aktivlikka ega bo'lishi va boshqalar sabab bo'ladi. Domna shlakining asosiy xajmi kesilgan va quyma po'latlarni eritishda olinadi. Domna shlaklari flyuslarining (karbonat kalsiy va magniy), temir rudasining bo'sh turi va koks

qumi bilan o‘zaro ta’siri mahsulotidir. SHlak tarkibida temir rudasi va koks tarkibining farqi mamlakatning turli hududiga mos va bog‘liq holda farqlanadi.

Rossiyaning markaziy tumanlari va janubiy metallurgiya zavodlari chiqaradigan shlaklar tarkibida  $Al_2O_3$ (6...10%) kam miqdorda va tarkibida  $SaO$  (50% gacha) nisbatan ko‘p, shuningdek, sulfid oltingugurti 3...4%gacha etadi.

Ural va Kuznetsk metallurgiya havzalarida temir rudalar, alyuminiy oksidiga boy va kam oltingugurtli koks; tarkibida  $Al_2O_3$  20%i gacha va sulfidli oltingugurt 1% gacha shlaklar eritiladi.

Birinchi gurux shlaki uchun  $M_0 > 1$ , ikkinchi gurux uchun esa  $M_0 < 1$  ko‘rinib turgan farq gidravlik aktivlik va boshqa xususiyatlaridandir. Umuman olganda, asosiy shlakli shisha nordonga nisbatan ancha katta gidravlik aktivlikka ega.

SHlakning kimyoviy aktivligi sifat koeffitsienti  $K$  quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$MgO$  10% gacha tarkibida bo‘lganda:

$$K = CaO + Al_2O_3 + MgO/SiO_2 + TiO_2$$

$MgO$  10%dan yuqori bo‘lganda:

$$K = CaO + Al_2O_3 + 10/SiO_2 + TiO_3 + (MgO - 10)$$

SHlakli qayta ishlash usulining keng tarqalganini mohiyati granulyasiya qilish ya’ni, keskinlik bilan suv, bug‘, havo yordamida shlak eritmasi sovutiladi, natijada shishasifat o‘lchami 10 mm gacha bo‘lgan donalar vujudga keladi. Granulsiyani 2 usuli qo‘llaniladi: ho‘l va yarim quruq

Ho‘l granulyasiyada eritilgan shlaklarni keskin qotishi ko‘pincha yod bilan to‘ldirilgan temir-beton hovuzlarda hosil qilinadi. Ho‘l granulyasiya hosil qilish qurilmasi murakkab emas, yuqori ishlab chikarishga ega, texnologik jarayonni bajarish uchun ko‘p mablag‘ sarf qilinmaydi. Biroq ho‘l granulyasiya yuqori namlikka ega (10..30%), bu esa qish mavsumida muzlashga olib keladi, transportga ortish bahosi ko‘tariladi, ma’lum darajada sarf-xarajat qilib isitib quritish sharti kelib chiqadi. YArim quruq granulyasiya ancha effektli, shlaklarni kombinatsiyalangan usulda qotirishga asoslangan: avval suv bilan, keyin havoda. Granullangan shlakning oxirgi namligi 4-7% ga etadi.

Asosan domna shlaki granullanadi. Granullangan domna shlaklarining asosiy miqdori shlak-portlandsement ishlab chiqarishga yuboriladi. Ularni mahalliy klinkersiz bog'lovchi, shlak ishqorli beton, mineral paxta, shlaksitalli mahsulotlarni olishda va sementli, asfaltli betonlarni to'ldiruvchisi sifatida foydalaniladi.

MDX da po'lat eritishdan chiqqan shlaklarning 60% dan ko'pi marten, 35% dan ko'pi konverter ishlab chiqarilishi jarayonida olinadi. Po'lat eritishdagi shlaklarning 30%i qayta ishlanadi, shuningdek ferro eritishdagi ishlab chiqarishda shlakning asosan chaqiqto'sh, shlak unidan esa mineral o'g'it sifatida foydalaniladi.

Rangli metallurgiya shlakini hozircha ozgina qismidan sement ishlab chikarishda temirsimon to'ldiruvchi (komponent) va aktiv mineral ko'shimcha sifatida, shuningdek mineral paxta va quyma mahsulot ishlab chiqarishda foydalaniladi.

### **1. YOqilg'i va energetika sanoati chiqindilari materiallari**

YOnilg'i tarkibli mahsulotlar sirasiga qazib olishda qattiq yonilg'ini boyitish va yoqishda paydo bo'ladigan chiqindilar ko'rnishidagi mahsulotlar kiradi. Tosh va kulrang ko'mirlar qattiq yonishining asosiy turlari hisoblanadi. Ko'mirlarni qazib olish va boyitishda shaxta va ochilgan jinslar, ko'mirni boyitish chiqindilari yordamchi mahsulotlar bo'lib xizmat qiladi.

Kurilish materiallarini ishlab chiqarishda foydalanish uchui eng kam o'zgaruvchan tarkib va xususiyatlarta *ega* bo'lgan ko'mirni boyitish chiqindilari katta qiziqish uyg'otadi. Ular turli xilda mavjud: argillitlar, alevrolitlar, qumto'shlar va b. Boyitilish jarayonida ajralib chiqmagan ko'mir tarkibi 20%ga etishi mumkin. Ko'miriing boyitilish chiqindilari asosan 8...80 mm. bo'laklar ko'rinishida bo'ladi.

Koksokimyo ishlab chiqarish korxonalaridagi asosiy qayta ishlab chiqarishdan keyin namligi 30%gacha bo'lgan va 0,14 mm.dan kamroq o'lchamdagi bo'lakchali shlamlar, o'lchami 3 mm li yonilg'idan iborat shaxta jinslari, shuningdek yirik turdagi bo'laklardan iborat qoldiqlar ko'rinishidagi mahsulotlar qoladi.

Tosh ko'mir konlariga to'g'ri keladigan bo'sh jinslar yonishining maxsuli bo'lib yongan jinslar hisoblanadi, Gliejlar-ko'mir qatlamlarida er qa'ridagi ero'sti olovlarida pishirilgan loy va loy-kumlik jinslar hamda chiqindi sifatidagi yonib ketgan shaxta jinslari ularning turlari hisoblanadi.

Tabiiy yongan jinslarning zaxiralari mamlakatimiz turli hududlarida keng tarqalgan. Ularning xaqikiy zichligi 2,4...2,7 g/sm oʻrta zichligi — 1300...2500 kg/m<sup>3</sup>, siquvga chidamliligi-20..60 Mpa ni tashkil etadi. Oʻzlarini asosiy fizik va kimyoviy xususiyatlari boʻyicha ular 800...1000 S da kuydirilgan loylarga yaqin turadi. YOngan jinslarning kimyoviy-mineralogik tarkibi turlicha, ammo ular uchun degidratlashtirilgan loylik minerallarning radikal koʻrinishdagi faol glinozemlarning yoki faol glinozem, kremnezem va temirli birlashmalarning mavjudligi umumiy hisoblanadi. Kul va shlaklardan farqli ravishda yongan jinslar qariyb shishalik kompopetlardan tarkib topmagan va yuqori sorbsion imkoniyati bilan farqlanadi. YOnmagan yonilgʻi tarkibi 2...3%ni tashkil etadi, chiqindili yongan jinslarda esa u yanada ahamiyatliroq boʻlishi mumkin.

Qattiq turdagi yonilgʻilarni issiqlik elektrostansiyalarning qozonlarida yondirilganida chang koʻrinishdagi qoldiqli kul va boʻlakli shlaklar yuzaga keladi. Ular yonilgʻi mineral qismining yuqori haroratli (1200.. 1700 °S) qayta ishlanishining mahsuli hisoblanadi. YOqilgi oʻtxona panjaralar ustida qatlamda mayda boʻlak koʻrinishida yoki chang koʻrinishidagi holatda kuydiriladi. CHang koʻrinishdagi kuydirilishda kullarga yuqori haroratda ishlov berilgan. Ular qiyosiy bir xil kimyoviy tarkib va yonmagan yonilgʻining ahamiyatsiz qismdagi tarkibga ega boʻladi. Kulning ayrim qismlari oʻchoq trubalarida, qozon devorlarida oʻtirib qoladi, lekin uning asosiy qismi tutunli gazlar bilan chiqib ketadi bunkerlarda ushlanib qoladi va u erda suv oqimi yoki pnevmotransport orqali yuvilib ketadi. Faoliyat koʻsatayotgan koʻplab IESlarida kulni chiqindilarga chiqarish uchun gidrosiquv tizimi qoʻllaniladi.

Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda kullardan foydalanish uchun kulni isteʼmolchilarga kuruk shaklda, yonmagan boʻlakchalarning kichik, tarkibida etkazib berish imkonini beradigan kulni pnevmo chiqarish tizimi koʻproq qoʻllaniladi.

KPD si 95...97%ga teng boʻlgan eletrofiltrlar eng samarali kul yigʻuvchi vositalari hisoblanadi. Hozirda quruq kul yigʻish moslamalar qator elektrostansiyalarga oʻrnatilgan, ushlab qolinayotgan kul miqdori yiliga 10 mln.t.dan ortiq.

## **2. SHlak va kullar**



SHlaklar — yonilg'ining bo'laklab yoninishida hosil bo'ladigan asosiy chiqindilar hisoblanadi. CHang ko'rinishdagi kuydirilishda shlaklar paydo bo'lishi kul miqdorining 10...25% ni tashkil etadi. SHlaklar ayrim bo'lakchalarning o'txona panjaralarida 1000 ° dan yuqori haroratda pishirilishi yoki yonilg'ining eritilgan mineral qismining 1300° S dan yuqori haroratda sovutilishi natijasida hosil bo'ladi.

Qattiq yonilg'ining yondirilish jarayonlarining jadalashtirilishi va issiqlik energetikasida ko'p kulli ko'mir turlari va slanetslardan foydalanilishga o'tilishi munosabati bilan suyuq shlak yig'uvchi o'txonalarni qo'llash istiqbolli hisoblanadi. Mineral eritmani suv orqali tez sovutilishi natijasida shakllangan issiqlik ganillashtirilgan shlaklar energetika o'txonalarining suyuq shlak yig'ish maxsuli hisoblanadi. Suyuq shlak yig'ish xavoning 700°S xaroratda isitilishi yoki yoqilg'i mineral qismini unga flyusni qo'shish bilan eritish xararatining tushirilishi orqali ta'minlanadi.

Kuldan farqli o'laroq, yuqori haroratda hosil bo'ladigan shlaklarda, qariyb yonmagan yoqilgi bo'lmaydi hamla katta bir xillik bilan farqlanadi.

SHlak gidravlik yoki quruq vosita orqali chiqarib tashlanadi. Hozircha keng tarqalgan gidravlik uslubda kul va shlaklar aralashib ketadi.

Kul-chiqindi asosan 5... 100 mkm. o'lchamdagi zarrachalardan tashkil topgan nozik dispeprs materialdan iborat. Uning kimyoviy-minerologik tarkibi yondiriladigan yoqilgining mineralogik qism tarkibiga to'g'ri keladi Masalan, tosh ko'mirning yonishida kul kvars qumining dispersli zarrachalarini qamrab olgan pishgan loy moddani o'zida ifoda etadi. slanetslarning yonishida-gips va qum aralashmali mergellar. YOqilg'i mineral qismining yondirilishida loy modda degidratatsiyalanadi va past asosli alyuminatlar va kalsiy silikatlar hosil bo'ladi.

Butun massaning 40...65%ni tashkil etuvchi va 100 mkm.gacha bo'lgan o'lchovdan iborat shar shaklidagi zarrachalar ko'rinishidagi shisha shaklli alyumasilikat faza kul chiqindining asosiy komponenti hisoblanadi. Kullarda kristall fazalardan L-kvars va mullit.  $G'e_2O_3$  ning yuqori miqdorida esa gematit ham bo'lishi mumkin. /L-kvars va mullit o'rtasidagi mikdoriy nisbat  $SiO_2/Al_2O_3$  iisbati bilan



aniqlanadi.  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ning oshishi bilan L-kvarsning miqdori kristall fazada ortadi, mullitniki esa kamayadi. Xuddi shu nisbatda kulning oxakni yutish bo'yicha faolligi ortadi. Temir oksidlari bilan boyitilgan kullar ancha engil zruvchan, ulrda shisha ko'proq shakllanadi.

Agarda yoqilgining moddiy qismi ko'p miqdorda korbonatlardan iborat bo'lsa, kulda past asosli silikatlar va suv bilan o'zaro ta'sirlasha oladigan kalsiy ferritlari hosil bo'ladi.

O'rta Osiyo va Sibirning qator konlarining kulrang va tosh ko'mirlari, yonuvchi slanetslar yuqori kalsiyli kullarga ega.

Kullar tarkibiga oz mikdorda kuyidagi aralashma kiradi: kalsiy va magniyning erkin oksidlari, sulfatlar. sulfidlar va b.

Kullarda, odatda, turli xil ko'rinishda va koksli qoldiqlar shaklidagi uglerodlar mavjud bo'ladi. Ularning tarkibi yonuvchi yoqilg'i turiga bog'liq: ko'mir va yonuvchi slanetslar uchun myoriy ko'rsatkichlar bo'yicha *u* 4% dan kam bo'lgan miqdorni tashkil etadi. tosh ko'mirlarniki -3...12%, antratsitlarniki - 15...25%ni tashkil etadi. YOnmagan zarrachalar miqdori mayin dispersli fraksiyadagi kullarda yirik dispersli kullarga nisbatan kamroq bo'ladi.

Kul-chiqindilarning kimyoviy tarkibi ko'mir koniga qarab o'zgarib turadi. Turli IES kullaridagi asosiy oksidlarning taxminiy miqdori %:  $\text{Si}_2\text{O}$  - 37...63;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 9...37;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 4...17;  $\text{SaO}$  1...32;  $\text{MgO}$  0,1...5;  $\text{S}_3$  - 0,5...2,5;  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  - 0,5...5. Kul tarkibida yonmagan ko'mir zarrachalarining miqdorini xarakterlovchi qizdirilishdagi yo'qotishlar 0,5...30%ni tashkil etadi.

Kul sifatining muhim ko'rsatkichlari uning dispersliligi va granulometrik tarkibidir. Kul-chiqindining dispersligi xavo o'tkazuvchanlik uslubi bilan aniqlanadigan solishtirma yuzi, shuningdek g'alvirda elashdagi koldiqlarning ko'rsatchiklari bilan ifodalanadi. Ushbu ikkala ko'rsatkichlar o'rtasida bevosita bog'likliq yo'q. Kul-chiqindilarning solishtirma yuzi 1000...4000  $\text{sm}^2/\text{g}$  ni tashkil etadi. Ko'pgina xollarda u sementning solishtirma yuzasiga yaqinlashadi. YOnmay qolgan yoqilg'i qoldig'ining miqdori ko'p bo'lgan kullar, yuqori solishtirma yuza ko'rsatkichlariga ega.

Kullarning granulometrik tarkibi keng miqyosda o'zgaruvchan: zarralar o'lchamlari 1...20 mkm. Kul-chiqindilarda 85 mkm dan katta bo'lgan fraksiyalar miqdori odatda 20%dan ortmaydi. Kulning taxminan 50% zarrachalari odatda 30...40 mkm dagi o'lchamga ega bo'ladi. Yirikroq kullar yoqilg'ining mineral qismida  $\text{SaO}$  va  $\text{G'e}_2\text{O}_3$  eruvchan oksidlar yuqori tarkibda bo'lganida shakllanadi. Kulning turli fraksiyalari turli xaqiqiy va o'rta mustahkamlikka ega, bu zarrachalarning kimyoviy-minerologik tarkibi va shakli bilan belgilanadi. Yirik fraksiyalar yuqori miqdordagi  $\text{Al}_{23}$  ega bo'ladi. Zarrachalarning zichligi ularda koks zarrachalar tarkibining ortishi bilan kamayadi. Donalarning yiriklashishi sayin yonmagan bo'lakchalar tarkibi o'sib boradi. Kulning o'rtacha zichligi 600...1100 kg/m<sup>3</sup> ya'ni, xaqiqiy zichligi-1800. ..2400 kg/m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Kullar yuqori kalsiyli ( $\text{SaO}>20\%$ ) va past kalsiyli ( $\text{SaO}<20\%$ ) turlarga ajratiladi. Birinchilar uchun ko'proq kristall fazalar, ikkinchi turdagilarga - shisha va amorflashgan loy modda ko'proq to'g'ri, keladi. YUqori kalsiyli kullar, o'z navbatida ko'mir va torfni yondirishda hosil bo'ladigan past sulfatli ( $\text{SO}_4<5\%$ ) va slanetslarni yondirishda hosil bo'ladigan-sulfatli ( $\text{SO}_4>5\%$ ) turlarga bo'linadi.

Kul kimyoviy tarkibining integral tasnifi bo'lib  $M_0$  asoslik moduli xizmat qiladi. U asosiy kullar uchun  $M_0>0,9$ -, nordonlar uchun-0,6,..0,9; yuqori nordonlar uchun- $M_0<0,6$ . Asosiy kullarda  $\text{CaO}+\text{MgO}$ ning miqdoriy tarkibi 50%gacha. yuqori nordonlarda-12%gacha etib boradi.

Kullarning solishtirma yuzasiga qarab quyidagilarga bo'linadi: mayindispersli ( $S>4000 \text{ sm}^2/\text{g}$ ) o'rta dispersli (2000...4000) va yirik dispersli ( $S<2000$ ). 800 kg/m<sup>3</sup> dan kam to'kma zichlikda kullar engil, 8000... 1000-o'rta va 1000 dan ortiqda-og'ir zichli hisoblanadi.

Issiqlik shlaklari dona o'lchamlari 0,14...20 mm dagi mexanik qorishmadan iborat. Kullardagi kabi yoqilg'i shlaklarining kimyoviy tarkibi keng diapazonda-yuqori nordonli ( $M_0<0,1$ ) dan to asosli ( $M_0>0,1$ ) kenglikda o'zgarishi mumkin. Ko'plab issiqlik shlaklari asosan nordonlangan shlakdagi katta miqdordagi temir oksidlari (20% va undan ko'p) miqdori bilan farqlanadi. SHisha ko'rinishdagi faza miqdori 85...89%ni

tashkil etadi, asosiy shlaklarda esa kamroq bo'lishi mumkin. Krislalli fazada mullit, gelelit, psevdovoldastonit, ikki kalsiylilikat va boshqa minerallar bo'lishi mumkin.

IESlarining kul va shlaklari yonmagan ko'mir zarrachalarini miqdoriga qarab 6 turga ajratiladi: %; 1-5 gacha; 2,6. .10; 3-11... 15; 4-16...20; 5-21...25, 6-25 dan ko'p.

### **CHiqindilarining umumiy tavsiflari.**

Tog'-kon sanoatida temirli va rangli metallar, shuningdek, noruda materiallar kon zaxiralarini qazish va qayta ishlash jarayonida ikki hil tipdagi ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'ladi: tog'-kon ishlarini bajarishda hosil bo'ladigan (g'ovak va zich) jinslar va tog'-boyitish kombinatlarining chiqindilari.

Qazilma tog'-kon sanoati ikkilamchi mahsulotlarining eng samarali qo'llanilish sohasi bu noruda qurilish materiallari sanoatidir. Noruda qurilish materiallarini ishlab chiqarishda ikkilamchi qaziladigan jinslar qora va rangli metall konlarini qazish va qayta ishlashda hosil bo'ladigan quruq va ho'l boyitilgan chiqindilar, qurilish shag'ali ishlab chiqarishdagi qoldiqlar, asbest, bazalt va boshqa materiallarni ishlab chiqarishdan hosil bo'ladigan boyitilgan chiqindilar samarali qo'llaniladi.

Temirli konlarni qayta ishlashda ikkilamchi mahsulot sifatida "kvar-sitli" yoki unga yaqin bo'lgan jinslar hosil bo'ladi. Ularning tarkibidagi qayta ishlanishi mumkin bo'lgan foydali qazilmalar 50 % gacha etadi.

Temirli kvarsitlar asosan temir va kremnozem oksidlaridan iborat bo'ladi. Boyitilishga yaroqsiz temirli kvarsitlar va boshqa emirilgan jinslar uyumlarga chiqariladi. Ulardan alohida og'ir betonlar olish uchun yirik to'ldiruvchilar tayyorlash mumkin. Bunday materiallarning haqiqiy zichligi  $2,8...4,6 \text{ g/sm}^3$ , o'rtacha zichligi  $2600...4100 \text{ kg/m}^3$ .

Kimyoviy tarkibi bo'yicha tog'-boyitish kombinatlarining chiqindilarini uch guruhga bo'lish mumkin: kvarsli ( $\text{SiO}_2 > 65\%$ ), silikatli ( $\text{SiO}_2 < 65$ ,  $\text{Fe} < 15\%$ ) va temirli ( $\text{Fe} > 15\%$ ). Dispersligi va zichligining yuqoriligi sababli ularni beton uchun to'ldiruvchi sifatida qo'llash tavsiya etilmaydi. Boyitilgan "kvarsli" qoldiqlar  $1550...1950 \text{ kg/m}^3$  zichlikka ega bo'ladi, yiriklik moduli 1,5...2 teng.

Qayta ishlangan tog‘ jinslarining ma’lum bir qismi “kvars-temirli bo‘tqa” holatida uyumlarga chiqariladi. Ushbu chiqindilar yupqa dispersli kukunlardan iborat bo‘lib, tarkibi 10...30 % gacha 0,16 mm dan katta fraksiya - lardan tashkil topgan bo‘ladi. Bunday chiqindilarni beton uchun ishlatilganda gidravlik klassifikatorlar yordamida fraksiyalash samarali hisoblanadi.

Pardozbop toshlarni tayyorlashda, shuningdek, tog‘ jinslaridan chaqiq tosh olishda va ohak ishlab chiqarishda tosh unisifat cho‘kindi jinslar hosil bo‘ladi. Masalan, nuragan jinslardan chaqiq tosh ishlab chiqarishda qoldiq cho‘kindilar hajmi 25 % gacha, cho‘kindi jinslardan esa 45 % gacha cho‘kindilar hosil bo‘ladi.

*Sement changi* sement ishlab chiqarishda yupqa dispersli mineral ma- teriallarni qayta ishlashda hosil bo‘ladi. Sement korxonalaridagi sement changining miqdori ishlab chiqariladigan mahsulot hajmining 30 % gacha qismini tashkil qiladi. Ularning tarkibida 20 % gacha klinkerli mine- rallar mavjud bo‘ladi. CHangning tarkibi kuydirish xumdonlarining hiliga, qo‘llaniladigan hom ashyoning turi va xossalariga bog‘liq bo‘ladi.

Ishlatilishga yaroqli har hil disperslikka ega bo‘lgan changlar turli hil materiallarni (ohak, keramzit va x. k) ishlab chiqarishda ham hosil bo‘ladi.

Asbestotsement buyumlarni ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan chiqin-dilar quruq va ho‘l hillarga bo‘linadi. Quruq asbestotsement chiqindilariga asbestotsement changi, mayda siniqlar xamda qipiqqlar kiradi. Ikkinchisiga suv bilan tozalash uskunalaridagi qoldiq asbestotsement cho‘kindilari kiradi. Ho‘l chiqindilar asosan gidratlangan va karbonizatsiyalangan sement zarralari hamda mayda asbest tolalari aralashmasidan iborat bo‘ladi. Ularning quri- tilgan holatdagi zichligi  $250...300 \text{ kg/m}^3$ , issiq o‘tkazuvchanligi  $0,052...0,064 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ .

Sopol va shisha materiallar ishlab chiqarishda katta miqdorda kul va mayda dispersli changlar va boshqa chiqindilar hosil bo‘ladi. Ushbu chiqin- dilar ham ishlatishga yaroqli hom ashyo hisoblanadi.

### **Temirli kvarsitlar asosidagi noruda materiallar**

Togʻ-kon sanoati chiqindilarining turli hil kimyoviy tarkibi, fizik va mexanik xossalari ulardan turli hil qurilish materiallarini olish imkonini beradi. Bunday chiqindilardan asosan noruda materiallar, jumladan, beton va qurilish qorishmalari uchun toʻldiruvchilar, yoʻl qurilish materiallari, devorbop va pardozbop materiallar va x. k.lar olinadi (GOST 25607-94, OʻzRSt 669-96, OʻzRSt 678-96).

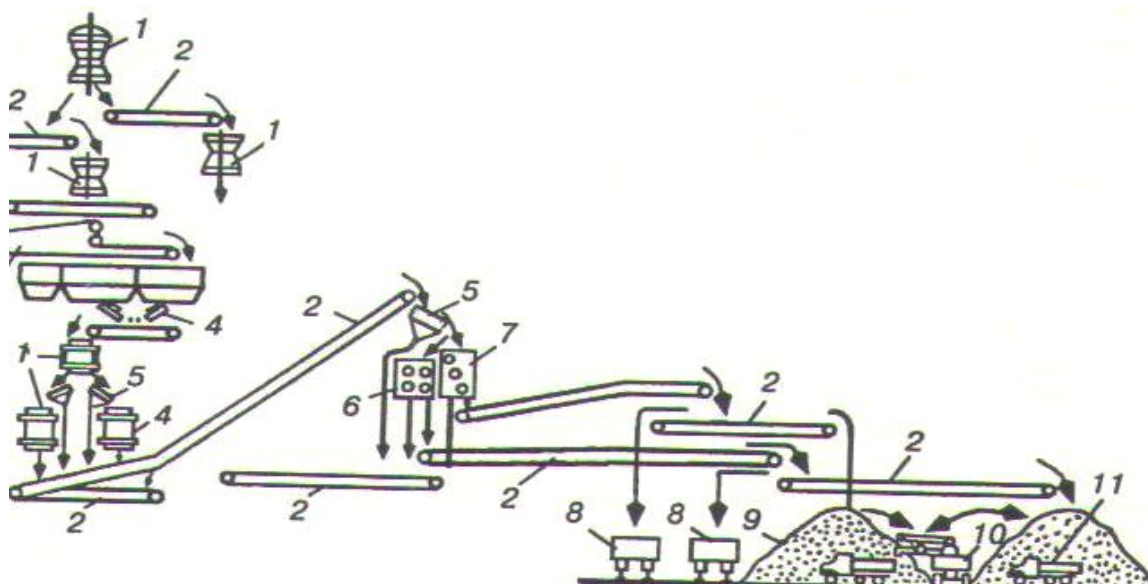
**Yirik va mayda toʻldiruvchilar.** Togʻ-kon sanoati chiqindilarini qayta ishlash va boyitish orqali olinadigan yirik va mayda toʻldiruvchilarga temir-kvarsitli chaqiq tosh hamda kvars-temirli qumlar kiradi (6.1-rasm).



6.1-рasm. Норуда тоғ жинс-ларидан олинадиган йирик ва майда тўлдирувчилар

*Temir kvarsitli chaqiq tosh* yoʻl asosiga tekislovchi qatlam sifatida, shuningdek, sementli va asfaltli yoʻl betonlari uchun yirik toʻldiruvchi sifatida qoʻllaniladi. Oʻzining fizik va mexanik xossalariga koʻra temir-kvarsitli chaqiq toshlar temir yoʻl-larning toʻshama qatlami uchun ishlatiladigan materiallarga qoʻyiladigan talablarni qanoatlantiradi.

Temir-kvarsitli chaqiq toshlar togʻ jinslaridan temir rudasini olishda hosil boʻladigan ikkilamchi qoldiq jinslarni maydalash-navlash uskunalari orqali, shuningdek, quruq magnitli ajratish yoʻli bilan olinadi (6.2-rasm).



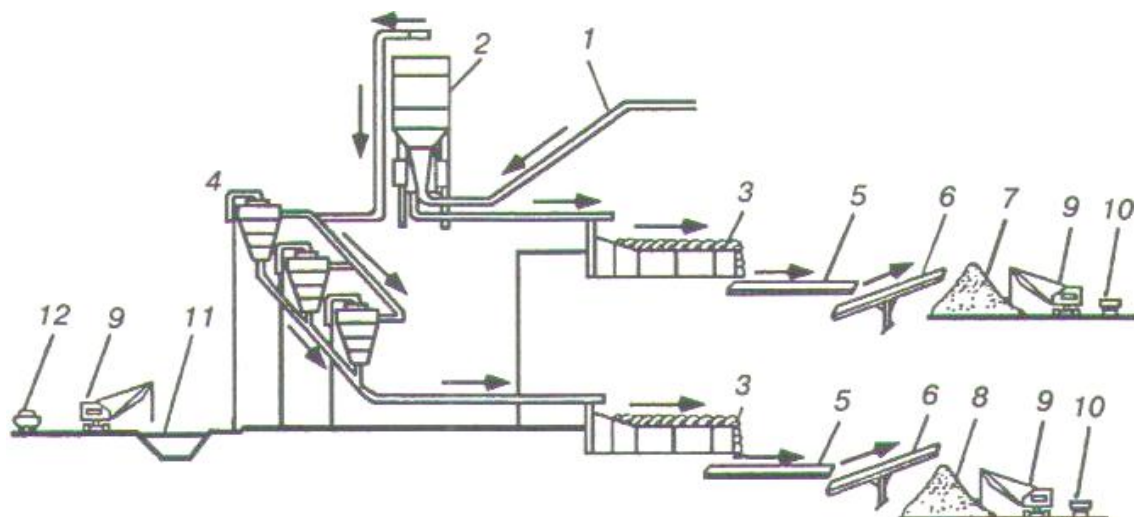
**6.2-rasm. Tog‘-boyitish kombinati chiqindilaridan qurilishbop chaqiq tosh ishlab chiqarish sxemasi. 1-konusli maydalagich; 2-plas-tinkali qabul qilgich; 3-lentasimon konveyer; 4-elektrotitratma qabul qilgich; 5-elak; 6-ajratkich; 7-uch barabanli ajratkich; 8-temir- yo‘l vagoni; 9-chaqiq tosh ombori; 10-ekskovator; 11-avtosamosval.**

Temir-kvarsitli chaqiq toshlarning mustahkamligi 110...120 MPa. Kvarsitlarning o‘rtacha zichligi  $3100 \text{ kg/m}^3$  bo‘lganda, ularning uyma zichligi donadorlik tarkibiga va temirli minerallarning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, fraksiyasi 5...20 mm bo‘lganda uyma zichligi  $1450...1700 \text{ kg/m}^3$ , 20...40 mm li fraksiya uchun  $1400...1600 \text{ kg/m}^3$ . Bunday chaqiq toshlar loysimon va changsimon zarralar miqdori, yapoloq va qirrali (o‘tkir uchli) donalari va suv shimuvchanligi bo‘yicha granitli chaqiq toshlardan farq qilmaydi. Ularning sovuqbardoshligi 150...300 sikl.

Qurilishda qazilma boylik chiqindilari asosida olinadigan chaqiq toshlarning qo‘llanilishi natijasida sezilarli texnik iqtisodiy samaraga erishiladi. Masalan,  $1 \text{ m}^3$  temir-kvarsitli chaqiq toshning tannarxi granitli chaqiq toshnikidan taxminan 40 % gacha kam.

Kvars-temirli qumzarralari o‘lchami 0,16...0,63 mm bo‘lib, temirli rudani boyitishda hosil bo‘ladigan cho‘kindi chiqindidir. Ushbu chiqindilar tarkibida temirli birikmalarning ko‘p miqdorda mavjudligi ularning tabiiy qumlarga nisbatan ancha yuqori zichligini ta’minlaydi.

Cho‘kindi chiqindilarni boyitish va fraksiyalash orqali loysimon va changsimon zarralar hamda yirikligi 0,16 mm dan kichik bo‘lgan zarralar ajratilgach, 0,16...0,63 mm li fraksiyadagi kvars-temirli qum olinadi (6.3-rasm).



**6.3-rasm. Tog‘-boyitish kombinati chiqindilarini fraksiyalash orqali qum olish sxemasi. 1-qum uzatish quvuri; 2-suv klassifikatori; 3-spiralsimon klassifikatori; 4-markazdan qochma klassifikatori; 5- lentasimon konveyer; 7, 8-mos holda 0,63...5 va 0,16...0,63 mm li fraksi-yalar; 9-ekskovator; 10-temiryo‘l vagonlari; 11-bo‘tqa saqlagich xovuz; 12-avtosamosval.**

Qum tarkibidagi kremnozom miqdori 55 % gacha, temirli birikmalar esa 15 % dan ko‘p bo‘lmasligi kerak. Kvars-temirli qumlarni beton uchun mayda to‘ldiruvchi sifatida ishlatilganda qumli betonlarning o‘rtacha zichligi  $100...250 \text{ kg/m}^3$  ga, oddiy betonlarniki esa  $50...100 \text{ kg/m}^3$  gacha ortadi.

Temirli minerallar me‘yoriy sharoitda to‘ldiruvchi sirtining adge- ziyalanish xossasini yaxshilaydi. SHu sababli kvars-temirli qumlarni tabiiy sharoitda qotadigan betonlar uchun ishlatish samarali hisoblanadi.

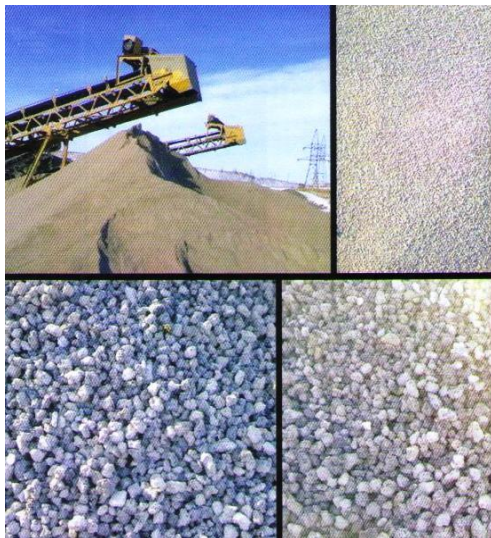
Konlarni boyitishda hosil bo‘ladigan mayda to‘ldiruvchilar qurilish qorishmalari uchun qo‘llaniladigan kvars qumini to‘liq almashtirishi mumkin. Maxsus tarkibli bunday qorishmalarning yuqori zichligi ularni rentgen nurlaridan himoyalovchi suvoqlarda qo‘llash imkonini beradi. Bunday qumlar asosidagi qorishmalarning o‘rtacha zichligi oddiy kvars qumli qorishma- larnikidan 22...25 % yuqoridir.

### **Noruda material chiqindilaridan olinadigan qurilishbop materiallar**

Noruda qurilish materiallarini ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan chiqindilardan olinadigan materiallar hillari, fizik va mexanik xos- salari, shuningdek, tarkibi va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari bilan tavsiflanadi.

**Tosh maydalash qoldiqlari asosidagi to‘ldiruvchilar.** Bunday ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash orqali chaqiq tosh, qum va tosh uni olinadi. Bunda ishlab chiqarish xarajatlari sezilarli kamayadi, chiqindi-uyumlarni bartaraf etish imkoni kengayadi va x. k (6.4-rasm).





6.4-расм. Тошни майдалаш қолдиқларидан олинадиган тош уни,қум ва чақиқ тошлар

CHiqindilar asosan quruq va ho‘l usullarda tozalanadi. Quruq usul aralashmalarni qo‘shimcha maydalash, elash, havo yordamida tozalash va o‘lchamlari bo‘yicha fraksiyalash kabi bosqichlardan iborat bo‘ladi. Ho‘l usulda tozalashda keraksiz aralashmalar suv bilan maxsus klassifikatorlarda tozalanadi, elanadi va fraksiyalarga ajratiladi.

Maydalash qoldiqlari asosan yo‘l qurilishida, asfaltbeton qorishmasi uchun mayda to‘ldiruvchi siftida keng qo‘llaniladi.

CHangsimon chiqindilar esa mineral qo‘shilma sifatida dekorativ qorishmalar, qurilish sopoli, issiqbar-dosh buyumlar va x. k .olishda ishlatiladi.

Qumlarning suv talabchanligi tabiiy jinslarning hiliga qarab 9...18 % atrofida o‘zgaradi va donadorlik tarkibiga, g‘ovakligiga va x.k. bog‘liq bo‘ladi. G‘ovakligi odatdagi tabiiy qumlarnikiga nisbatan yuqori. Bunday qumlar yacheykali betonlar uchun samarali mayda to‘ldiruvchi hisoblanadi. SHuningdek, quruq qurilish qorishmalari olishda 0,16...0,315, 0,315...0,63 va 0,63...1,25 mm li fraksiyalarga talab yuqoridir. Ularning qo‘shilma sifatida kiritilishi quruq qorishmalarning bir qator ko‘rsatkichlarini yaxshilaydi.

**Pardozbob toshlar va g‘ovak jinslarni qayta ishlash chiqindilari asosidagi materiallar (GOST 4001-84, GOST 9480-89, O‘zRSt 754-96 va x. k).** G‘ovak tog‘ jinslaridan pardozbob tosh material-buyumlar ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan chiqindilar *tabiiy g‘ovak to‘ldiruvchilar* sifatida qo‘llaniladi.

Ohaktosh, chig‘anoqtosh, tuf va pemza asosidagi to‘ldiruvchilar sanoat va fuqaro qurilishi uchun qo‘llaniladigan beton va temirbeton buyumlarda keng qo‘llaniladi.

G‘ovak jinslarni maydalash orqali olinadigan chaqiq tosh va qumlar o‘tkir uchli, g‘adir-budir sirtli bo‘ladi. Bu esa ularning sement toshi bilan mus- tahkam birikishini ta’minlaydi.



Granit va boshqa yuqori mustahkam jinslardan turli hil blok va plitalar yasashda hosil bo'ladigan chiqindilardan dekorativ *chaqiq toshlar va qum* olinadi.

Toshlarni qayta ishlash chiqindilaridan *mozaykali plitkalar* ishlab chiqariladi. Plitkalar metall qoliplarda tosh bo'lakchalari va sement qorishmasida tayyorlanadi (6.5-rasm). Mustahkamligi me'yoriy mustahkamlik- ning 50...70 % etgach, ularning yuza qismi silliqlanadi va yaltiroq rang bilan ishlanadi (sayqal beriladi).

*Sement-karbonatli toshlar* samarali devorbop material bo'lib, changli ohaktosh chiqindilaridan olinadi (6.6-rasm). Ushbu toshlar fizik, mexanik va boshqa xossalari bo'yicha tabiiy toshlardan qolishmaydi: siqilishdagi chegaraviy mustahkamligi 5...7,5 MPa, o'rtacha zichligi  $1800 \text{ kg/m}^3$ , o'lchami 190x190x188 mm.

Sement-karbonatli toshlar yarim quruq presslash usulida olinadi. Asosiy uskuna sifatida unumdorligi 600...700 dona/soat bo'lgan press-yarimavtomat ishlatiladi.

Karbonatli chiqindilardan ohak olinadi yoki ular avtoklav silikat buyumlar sifatini oshirishda qo'shilma sifatida ishlatiladi.

Bazalt va boshqa tog' jinslariga qayta ishlov beruvchi korxonalarning chiqindilaridan *shishakristalli bazalt glazuri* olinadi.

## **15 ma'ruza**

### **Fosfogips asosida ishlab chiqariladigan bog'lovchi materiallar**

#### **Reja:**

1. Fosfogips haqida ma'lumot.
2. Fosfogipsdan ishlab chiqarilishi mumkin bo'lgan bog'lovchi materiallar.
3. Qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan chiqindilar.

Fosforli shlaklar tarkibida fosfor va ftorli brikmalarning mavjudligi, shuningdek, kremnozem miqdorining ancha yuqoriligi ushbu chiqindilarning ishlatilish sohasini sezilarli kengaytiradi. Jumladan, fosforli shlaklar bog'lovchi materiallar, engil to'ldiruvchilar, shlako-sitallar, shlakli paxta va boshqa materiallar ishlab chiqarishda samarali qo'llaniladi.

**Bog'lovchi moddalar.** Ko'pchilik fosforli shlaklar sement sanoatida qo'llaniladi. Chunki bunday shlaklar sun'iy faol mineralli qo'shilmalarga qo'yiladigan talablarga mos keladi. Fosforli shlaklar ishqorli qo'zg'a- tuvchilar bilan yaxshi faollashishadi, shu sababli ular shlakishqorli bog'lovchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi (GOST 3476-74). Mayin tuyilgan elektrotermofosforli shlakni kompleks faollashtirish uchun kam-kam miqdorda ohak (0,5...3 % gacha), ishqorli metallarning xlorli va nordon tuzlarini qo'shish mumkin. Bunday kuydirilmay olinadigan tuzshlakli bog'lovchilarning markasi 200...500, (faolligi 20...50 MPa), solishtirma yuzasi (dispersligi) 2800...3500 sm<sup>2</sup>/g bo'ladi.

Kuydirilmagan tuzshlakli bog'lovchilar asosida sinfi V3,5...V10 bo'lgan engil betonli panellar va sinfi V15...V25 bo'lgan konstruksiyabop keram- zitbeton buyumlar olinadi. Sinfi V3,5...V10 bo'lgan keramzitbetonlarning sovuqbardoshligi 35 sikldan, sinfi V15...V25 niki esa 50 sikldan yuqori bo'ladi.

Fosforli shlaklarning kimyoviy tarkibi portlandsement klinkerini ishlab chiqarishda ishlatiladigan gilli komponentlarni qisman yoki to'liq almashtirish imkonini beradi. Odatda fosforli shlak 5...10 % miqdorgacha qo'shiladi, natijada klinker bo'tqasi qoniqorli oquvchanlikka ega bo'ladi.

Tarkibida 3 % gacha R<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1...2 % ftor va 1...1,5 % margenets oksidlari mavjud bo'lgan fosforli shlaklar portlandsement klinkerining faolligiga ijobiy ta'sir qiluvchi va kuyishini tezlatuvchi kompleksli mineralizator va legirlaydigan faol qo'shilmalar hisoblanadi. Fosfor oksidi 0,3 % gacha bo'lganda klinker faolligining o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Klinker tarkibida 0,2...0,3 % gacha R<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bo'lishi uchun xom ashyodagi fosforli shlaklar miqdori 8...10 % tashkil qilishi kerak. Fosforli shlaklarning ushbu miqdorida xom ashyo aralashmasining dekarbonizatsiyalanishi ancha past haroratda boshlanadi va bir hil davom etadi. Kuydirish harorati 100...150 °S gacha kamayadi. Bu esa solishtirma yoqilg'i sarfining kamayishini va xumdon-o'choqlar unumdorligining 5...6 % oshishini ta'minlaydi. SHuningdek, portlandsement klinkerining gidravlik faolligi 5...10 MPa gacha ortadi (28 kunlikda).

Fosforli shlaklar tarkibidagi kremnozem miqdori yuqori bo'lganligi sababli ular sulfatga chidamli portlandsement ishlab chiqarishda kremno- zemli qo'shilmalar o'rniga

to'liq qo'llaniladi. Bunday sementning sulfatga chidamlilik ko'effitsienti va mustahkamlik ko'rsatkichlari sulfatli eritmalarda qotirilganda 10...15 % ortadi.

Fosfor-shlakli sementning tutib qolish muddati (tishlashishi) shlak miqdori ortganda sekinlashadi. Ushbu hildagi sementning mustahkamligi dastlabki vaqtda (28 kungacha) odatdagi sementlarnikiga nisbatan kam bo'ladi (ayniqsa fosforli shlaklar miqdori yuqori bo'lganda). Ammo 4...5 oydan keyin uning mustahkamligi xumdon o'choqlari shlaklari asosidagi sement mustahkamligidan yuqori bo'ladi. Fosfor-shlakli sementlar issiq-nam bilan ishlov berilganda bir hil qotadi.

**Fosfor-shlakli eritmalardan olinadigan materiallar.** Fosfor-shlakli eritmalardan shlakli pemza, shlakli paxta va quyma buyumlar olinadi (GOST 4640-93, GOST 21880-94).

*Shlakli pemza* fosforli shlaklar tarkibini o'zgartirmasdan odatdagi texnologiya bo'yicha ishlab chiqariladi. Shlakli pemza shishasimon mayda g'ovakli tuzilishga ega bo'lib, uyma zichligi  $600...800 \text{ kg/m}^3$  teng.

*Fosfor-shlakli paxta* o'rtacha zichligi  $80...200 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan mayda ingichka tolali dispersli materialdir (4.1-rasm).



*a*

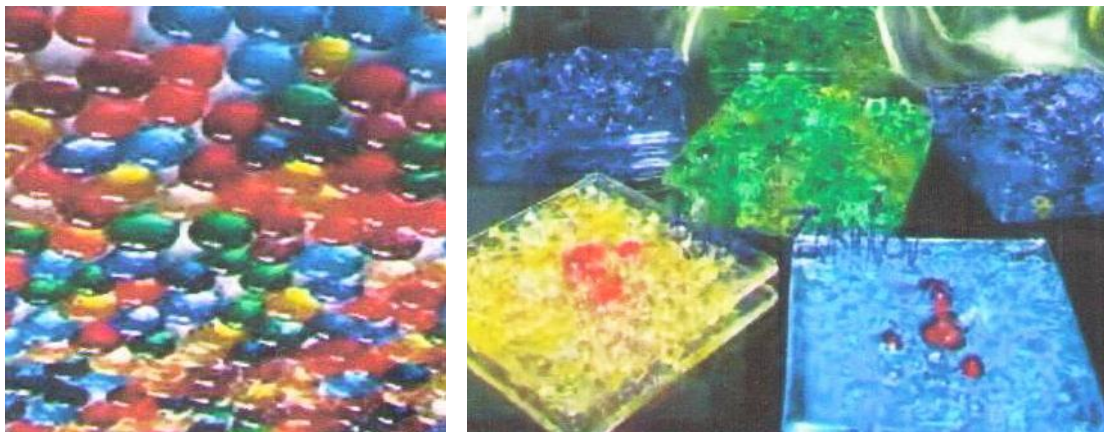
*b*

**4.1-rasm. Fosfor-shlakli paxta (a) va undan tayyorlangan  
issiq himoyalovchi o'rama material (b).**

Bunday shlakli paxtalar tolalarining juda ingichkaligi, kimyoviy barqarorligi hamda cho‘zilishga mustahkamligining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Ulardan ip, mato, namat, o‘rama va qoplama issiq saqlovchi material va buyumlar tayyorlanadi. Paxta-namatga bitum yoki smola shimdirib olinadigan mahsulot qurilish konstruksiyalarining er osti qismini emir-lishdan va zanglashdan saqlashda, shuningdek, issiqlik uzatuvchi quvurlarni himoyalashda ishlatiladi.

Fosfor-shlakli eritmalardan transheyali texnologiya asosida quyma shag‘al olinadi. SHlak qatlamining transheyadagi qalinligi 100...200 mm, bunda olinadigan shlakli shag‘al mustahkamligi 100 MPa gacha, o‘rtacha zichligi  $2500...2550 \text{ kg/m}^3$  bo‘lib, miqdori 95...98 % tashkil qiladi. Ushbu shag‘allardan mustahkamligi 50 MPa gacha bo‘lgan betonlar olinadi (ortiqcha sement sarflanmasdan). Bunday betonlar yuqori elastiklik moduli va kam chegaraviy deformatsiyalanishi bilan tavsiflanadi.

Fosforni elektrotermik usulda ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan shlaklardan siqilishdagi mustahkamligi 400 MPa gacha bo‘lgan *shlakosi- tallar* olinadi (4.2-rasm). Ular yuqori harorat va zararli muhit ta’siriga chidamlilik xususiyatiga egaligi, shuningdek, tannarxi nisbatan arzon va ishlab chiqarish texnologiyasining oddiyligi bilan tavsiflanadi.



*a*

*b*

**4. 2-rasm. SHlaksitallar (a) va ulardan tayyorlangan pardozbop plitkalar (b).**

SHlaksitallning zichligi  $2500...2600 \text{ kg/m}^3$ , kimyoviy muhitga chidamli, suv o'tkazmaydi va kam ediriladi. SHlaksitallardan pol va turli vazifalarda foydalaniladigan, ishlab chiqarish sharoitlari kimyoviy emiruvchi bo'lgan sanoat binolarining konstruksiyalarni himoya qiluvchi qoplama sifatida, yo'lak va yo'l qoplamalarida, bardyur toshlari o'rnida, binolarning ichki va tashqi tomonlarini bezashda devorbop material sifatida ishlatiladi.

Fosforli shlaklarni sopol massalar uchun asosiy komponent sifatida ishlatish mumkin. Bunda sopol buyumlarning siqilishdagi mustahkamligi  $20...40 \%$  ortadi. Ulardan asosan devorbop g'ishtlar, fasadbop plitkalar va boshka pardobop buyumlar tayyorlanadi.

### **Gips-ohak tarkibli chiqindilar asosidagi materiallar**

Hozirgi paytda gips tarkibli chiqindilarning uncha ko'p bo'lmagan qismi ishlatilmoqda va ularning asosiylaridan biri "fosfogips"dir. O'tkazilib kelinayotgan tadqiqotlar va amaliyotlar natijalariga ko'ra gipstarkibli chiqindilar qishloq xo'jaligi qurilishida, sement ishlab chiqarish sanoatida, plastmassa materiallar ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida, avtomobil yo'llari qurilishida, shisha, oltingugurt kislotasi va x.k.lar ishlab chiqarishda samarali qo'llanilishi mumkin.

Gipstarkibli mahsulotlarning hajmi gips toshini qazib olib qayta ishlash orqali olinadigan qurilish materiallarining hajmidan ortiqdir.

**Fosfogips asosidagi gipsli bog'lovchilar (GOST 125-79).** Fosfo- gipsni qayta ishlash orqali gipsli bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish samarali yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Fosfogips tarkibida  $80...90 \%$  gips mavjud bo'lib, u gipsli xom ashyoga kiradi. Fosfogipsning yuqori dispersligi ( $3500...3800 \text{ sm}^2/\text{g}$ ) tufayli uni maydalash va tuyish jarayonlari talab etilmaydi.

Fosfogips tarkibidagi suvda eriydigan fosfor va fosfor tarkibli qo'shilmalarning mavjudligi fosforli chiqindilarni qayta ishlash jara-yonini qiyinlashtiradi. Fosfogips asosida olinadigan bunday gipsli bog'lovchilarning sifati nisbatan pastroq bo'ladi. Chunki fosfogips tuzilishida g'ovaklar ko'p bo'lganligi sababli uning suv talabchanligi yuqoridir. Masalan, oddiy qurilish gipsining suv talabchanligi  $50...70 \%$  bo'lsa, me'yoriy fosfogips hamirini olish uchun  $120...130 \%$  suv sarflash talab qilinadi.

Hozirgi paytda fosfogipsdan gipsli bog'lovchilar ishlab chiqarish-ningbir qator texnologiyalari ishlab chiqilgan va yo'lga qo'yilgan.

*YUqori mustahkam fosfogipsli bog'lovchi* olish usullaridan biri fos- foyarimgidrat asosidagi texnologiyadir (fosfoyarimgidrat-ekstraksionli fosfor kislotasini yarimgidratli sxemada ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan chiqindi). Bu quyidagi qayta ishlash bosqichlaridan iborat: fosfoyarim- gidratni tuyish va faollashtirish; maxsus qo'shilma yordamida suyuqlantirish va keyingi bosqichda lentasimon vakuum filtrda eritmani filtrlash; qattiq fazalarni yuvish va gigroskoplik namligi qolmaguncha quritish.

Fosfoyarimgidratdan gipsli bog'lovchilar olish ishlari uchta asosiy yo'nalish bo'yicha amalga oshiriladi:

yuqori mustahkam va oddiy qurilish gipsini ishlab chiqarish uchun xom ashyoni ikki molekula suvli gipsgacha gidratatsiyalash;

quritish orqali faollashtirish;

qotirish faollashtiruvchilarini kiritish orqali angidrid hosil bo'l- guncha kuydirish.

Qotishni faollashtiruvchi qo'shilmalar sifatida turli hil ftorli birikmalar qo'llaniladi. Fosfoyarimgidratdan olinadigan fosfogipsli bog'- lovchilarning fizik-mexanik xossalari quyidagicha (O'zRSt 768-97):

uyma zichligi  $1190...1270\text{kg/m}^3$ ; suv talabchanligi 32...38 %; qotishining boshlanishi 8...10 min. tugashi 11...14 min. Mustahkamligi 1,5 soatdan keyin: siqilishdagi 6...9 MPa, egilishdagi 3...4 MPa; 1 kunlikdagi: siqilishdagi 10...16 MPa, egilishdagi 5...7 MPa; doimiy massagacha quritilgach siqilishdagi 30...40 MPa, egilishdagi 7...9 MPa.

*Fosfogips asosidagi suvga chidamli bog'lovchilar* sement va putssolanli qo'shilmalarni aralashtirish, shuningdek, fosfogips eritmasini turli hil gidravlik komponentlarni (masalan, nefelinli shlam, metallurgiya shlaklari va x. k.lar) birgalikda issiqliq bilan qayta ishlash orqali olinadi.

Odatda 1 t bog'lovchi olish uchun 1,5 t nam fosfogips va 0,1 t qo'shilma sarflanadi. Bog'lovchining solishtirma yuzasi  $3000...4500\text{sm}^2/\text{g}$  bo'lganda uning suv talabchanligi 35...40 % buladi. Qotishining boshlanishi 30...60 min.dan, tugashi 80...120 min. keyin sodir bo'ladi. Siqilishdagi mustahkamligi 3 soatdan keyin 6...7 MPa, doimiy massagacha quritilgach 20...40 MPa bo'ladi.

*Qurilish gipsi* fosfogipsni ohak bilan suyuq holatda neytrallashtirib, soʻngra quritilgach maxsus barabanda degidratlash orqali olinadi. Ushbu texnologiya orqali olingan qurilish gipsining suv talabchanligi (meʼyoriy quyuqlikka erishishi uchun) 60...70 %, qotishining boshlanishi 6...12 min, tugashi 10...20 min, 2 soatdagi siqilish boʻyicha mustahkamligi 5...6, egilish- dagi 2,4...3 MPa.

*Angidridli bogʻlovchilar* fosfogipsni 600...700 °S haroratgacha qizdirish orqali olinadi. Bunday bogʻlovchilar tarkibiga 1,2...2 % tuyilgan ohak qoʻshilganda tez qotish xususiyatiga ega boʻladi. Qotishini tezlatuvchi katalizator sifatida kuydirilgan dolomit (3...8%), natriy sulfat (0,5...1 %) va boshqa qoʻshilmalar ham ishlatilishi mumkin. Bunday qoʻshilmalarni kiritish orqali angidridli bogʻlovchilarning 28 kundagi siqilish boʻyicha mustahkamligini 20 MPa gacha etkazish mumkin.

Suvga chidamli *fosfogipsotsement-putssolanli bogʻlovchilar* asosida sinfi V3,5...V7,5 boʻlgan engil keramzitbetonlar tarkibi ishlab chiqilgan. Bunday betonlar 3 soatda 30...35 %, bir kunda 40...45 % va 7 kunda 100 % loyihaviy mustahkamlikka erishadi.

Gipskeramzitbeton mustahkamligining dastlabki vaqtda tez oshishi buyumlarni issiqliq bilan qotirishni talab qilmaydi, qoliplarni esa 30...40 min keyin ochish mumkin va x. k. Natijadatexnologik jarayonlar tezlashadi va buyumlarning tannarxi 10...15 % kamayadi.

Fosfogipsli chiqindilardan olinadigan gipsli bogʻlovchilar gips sanoatida samarali qoʻllaniladi(GOST 6266-89). Hozirgi paytda ulardan oradevor plita va bloklari, manzarali va akustik plitalar, engil betonlar, turli hil gipskartonli listlar ishlab chiqariladi (4.3...4.5 rasmlar).



**a**



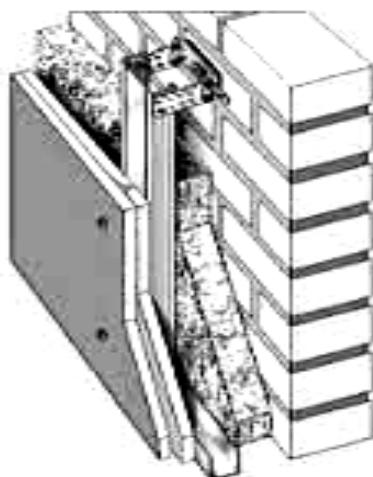
**b**

**4.3-rasm. Gipskarton listlarning umumiy**

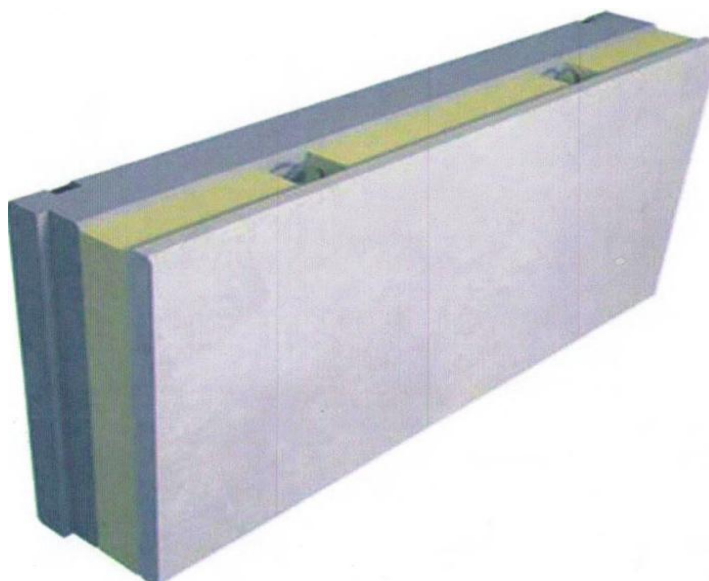


*ko‘rinishi (a) va namga*

*chidamli gipskarton plitalar(b).*



**4.4-rasm. Gipskarton qoplamali issiq saqlovchi tashqi devor  
konstruksiyasi.**



**4.5-rasm. Issiq saqlovchi gipskartonli devor paneli**

Xona devorlarining akustik xossalarini yaxshilash va konstruksiya- larning massasini kamaytirish maqsadida “gipstolali”materiallar ishlab chiqilgan. Tolali to‘ldiruvchilar sifatida maydalangan qog‘oz chiqindilari, shisha tolalari yoki mineral



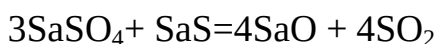
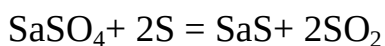
paxta ishlatiladi. Ushbu tolasimon to'ldiruvchilarni 10...12 % qo'shish orqali gipstarkibli materiallarning o'rtacha zichligini 25 % gacha kamaytirish mumkin. Dispersli armaturalangan bunday materiallarning mustahkamligi va boshka xossalari esa saqlab qolinadi (zichligining kamayishidan kat'iy nazar). Natijada listli materiallarni qo'llash sohasi kengayadi, masalan pol qoplamalarida, oradevorlarda, kam qavatli karkasli binolarni barpo etishda va x. k.

Fosfogipsli bog'lovchilar asosida dekorativ materiallar, masalan zichligi 2400...2800 kg/m<sup>3</sup> va siqilishdagi chegaraviy mustahkamligi 120 MPa gacha bo'lgan sun'iy marmar olish mumkin. Bunday materiallar uchun bog'-lovchilar fosfogips, kremneftorli tuz hamda kalsiy oksidi aralashmasini 800...900 °S haroratda kuydirish orqali olinadi.

**Fosfogipsning sement ishlab chiqarishda qo'llanilishi.** Sement ishlab chiqarish sanoatida fosfogips sement klinkerini kuydirishda minerallovchi hamda tabbiy gips o'rniga sementning tutib qolishi muddatini (tishlashishini) boshqaruvchi qo'shilma sifatida qo'llaniladi (GOST 23464-79). Xom ashyo bo'tqasiga 3...4 % miqdorda qo'shiladigan fosfogips klinkerning tuyilish ko'effitsientini 0,89...0,9 dan 0,94...0,96 gacha oshiradi.

Fosfogipsning minerallashtiruvchi ta'sir qilish mexanizmi 1400 °S gacha haroratda SO<sub>3</sub> ning katalizatorlik ta'siri natijasida SaO ni bog'lovchi oraliq birikmalarning hosil bo'lishidir. Fosforli angidrid va ftor aralashmalari tarkibga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Sement ishlab chiqarishda fosfogipsni quritib va donalashtirib qo'llash maqsadga muvofiq. Donalangan fosfogipsning namligi 10...12 % dan oshmasligi kerak. Sement klinkeri va oltingugurt kislotasi olishda fosfogips asosiy komponent sifatida ham qo'llaniladi. Bunda kalsiy sulfatning termokimik reaksiyalanishi quyidagicha sodir bo'ladi.



Bunda oltingugurt gazi tutib qolinadi va oltingugurt kislotasiga aylantiriladi. Kalsiy oksidi SiO<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bilan o'zaro birikib, sement klinkerini hosil qiladi.

Fosfogips asosida tez kotuvchan va yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan *sulfoalyuminato-belitli sementlar* ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Bunday sementlarning mustahkamligi 40...60 MPa bo'lib, yuqori sovuqbardoshligi, zangbardoshligi, ishqorli muhit ta'siriga chidamligi va hajmiy qisqarish deformatsiyalanishining nisbatan kamligi bilan tavsiflanadi.

Xom ashyo bo'tqasi tarkibiga fosfogips, alyumosilikatli komponentlar va tiklovchi qo'shilmalar ma'lum miqdorda kiritiladi. Natijada  $\text{SaSO}_4$  ning bir qismi 3(SA)  $\text{SaSO}_4 \cdot 2(\text{S}_2\text{S})$   $\text{SaSO}_4$  kabi minerallarning hosil bo'lishiga sarflanadi.

Olingan alitsiz sement tez tishlashishi va qotishi bilan farqlanadi. SHuningdek, mineralli suvlar ta'siriga chidamli hisoblanadi. Bunday sementlarning siqilishdagi chegaraviy mustahkamligi 1 va 28 kunlarda mos holda 20 va 30 MPa ga teng bo'ladi.

Sulfoalyuminatli va kalsiy sulfatli fosfogipsni qo'llash orqali zo'riquvchi va kengayuvchi sementlar olish mumkin. *Zo'riquvchi sement* olishda fosfogips va mel o'zaro teng miqdorda olinadi va ular 2500...3000  $\text{sm}^2/\text{g}$  disperslikkacha tuyiladi, shuningdek, portlandsement 15 % gacha kiritiladi. Natijada kam zo'riqish energiyasiga ega bo'lgan NS-20 va o'rtacha zo'riqish energiyali NS-40 markali zo'riquvchi sementlar olinadi.

Fosfogipsni sement ishlab chiqarishda qo'llash hisobiga yoqilg'i sarfi tejaladi, domna xumdon-o'choqlarning unumdorligi ortadi, sement klinkeri sifati yaxshilanadi va tannarxi kamayadi.

**Gips tarkibli chiqindilarning qo'llanilishi.** Qurilish materiallari, jumladan, bog'lovchi moddalar tayyorlashda gipstarkibli ikkilamchi mahsulotlar samarali qo'llaniladi.

Fosfogipsdan keyin ko'p ishlab chiqariladigan mahsulotlardan biri *borogips* bo'lib, donalangan borogips odatdagi gips o'rniga 1 % qo'shilganda sementning me'yoriy tishlashish muddatini ta'minlaydi. Borogipsli donalar (klinker) kerakli mustahkamlikka ega. Ular suvga chidamli va tashish paytida buzilmaydi. Borogips tarkibida faol kremnozemning mavjudligi sementning mustahkamligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Sementning tishlashish muddatini samarali boshqaruvchi sifatida fosfogips va borogipsdan tashqari donalangan ftorgips qo'llanilishi mumkin (ftorgips bu ftorvodorodli kislota ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan ikkilamchi mahsulot). Borogips tarkibida 35 % gacha erimagan angidrid mavjud bo'ladi. Borogipsdan markasi G2...G6 bo'lgan qurilish gipsi olish mumkin.

*Ftor angidrid* kimyo sanoati korxonalarida ikkilamchi mahsulot sifatida suvsiz ftorli vodorod, ftorli tuz hamda ftorvodorodli kislotalar ishlab chiqarishda hosil bo'ladi. Ftorangidrid tarkibidagi asosiy komponentlar miqdori quyidagicha bo'ladi, %:  $\text{SaSO}_4$ -80...95 %;  $\text{SaG}'_2$ -0,5...5;  $\text{SiO}_2$ -1,5...4;  $\text{SO}_2$ -0,5...1,5;  $\text{MgO}$ ,  $\text{R}_2\text{O}$  va x. k. 1 gacha.

Ftorangidrid tabiiy gips kabi sementning tishlashish muddati boshqaruvchisi sifatida samarali qo'llanilishi mumkin. Bunda olingan sementning mustahkamlik xossalari vaqt o'tishi bilan oshish xususiyatiga ega bo'ladi.

*Titangips* titan tarkibli rudalarni qayta ishlashda hosil bo'ladi. Titangips tabiiy gipsdan tarkibida yuqori miqdorda temirli moddalar mavjudligi bilan farq qiladi. Titangips qo'shilgan sementning faolligi tabiiy gipsli sementlarnikiga ancha yaqin bo'ladi. Titangips qo'shilgan sementlarning suv o'tkazmovchanligi va sovuqbardoshligi oddiy portlandsementlarnikiga nisbatan 1,5...2 marta yuqori bo'ladi. Chunki ularning tarkibida mikroto'ldiruvchi-temir oksidi gidrogellari mavjud.

Tarkibi toza gipstarkibli chiqindilardan biri *sulfogips* bo'lib, u issiqlik elektr stansiyasi gazlarini oltingugurt oksidlaridan tozalashda hosil bo'ladi. Sulfogips qo'ng'ir rangli dispersli material bo'lib, solish-tirma yuzasi  $2800...3000 \text{ sm}^2/\text{g}$ , namligi 28...30 %. Uning tarkibida kalsiy sulfat degidrati 93...95 %, kalsiy karbonat 1,6...1,7 %, flyuorit 0,03 % va boshqa brikmalar 3 % gacha mavjud bo'ladi. YA'ni, sulfogips tarkibiga ko'ra 1-navli gipsli xom ashyolarga mos keladi.

Sulfogipsning suvli muhitdagi vodorod ko'rsatkichi 4,5...9, quruq holatdagi uyma zichligi  $520...530 \text{ kg/m}^3$ , haqiqiy zichligi  $2,35...2,37 \text{ g/sm}^3$ . Sulfogipsdan soddalashtirilgan texnologiya bo'yicha (4.6-rasm) dastlabki xom ashyoni termik qayta ishlash orqali markalari G2...G4 bo'lgan qurilish gipsi olinadi.

**Karbidli ohak va karbonatli chiqindilarning qo'llanilishi.** Karbidli ohak asosan ohak-kremniyli bog'lovchilar hamda ular asosida avtoklav materiallar olishda qo'llaniladi. Kremnozemli komponentlar sifatida dala shpatili kullar, kuygan shaxtali jinslar, uyulgan xumdon shlaklari va sh. k.lar qo'llaniladi.

Karbidli ohakni qum bilan birgalikda tuyish orqali aralashmaning faolligini 2...2,5 martagacha oshirish mumkin. Karbidli ohak asosidagi buyum- larning siqilishdagi chegaraviy mustahkamligi issiqliq bilan qotirilgach 25 MPa va undan yuqoriroq bo'ladi.

Ohak tarkibli sanoat chiqindilarini qo'llash orqali tayyorlanadigan avtoklav silikat buyumlarni mineral suvli muhitlarda ishlatiladigan konstruksiyalarda qo'llash mumkin.

Soda, sellyuloza-qog'oz va azot korxonalarida kalsiy karbonatli chiqin- dilar ko'p miqdorda yig'iladi. Bunday chiqindilardan sanoatda ohakli bog'lovchilar va ular asosida silikat g'ishtlar ishlab chiqariladi.

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

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**

**“QURILISH MATERIALLARI VA KONSTRUKSIYALARI”  
KAFEDRASI**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi”  
fanidan amaliy mashg‘ulotlarni olib borish uchun**

## **USLUBIY QO‘LLANMA**



**JIZZAX – 2020**

## Amaliy mashg'ulot

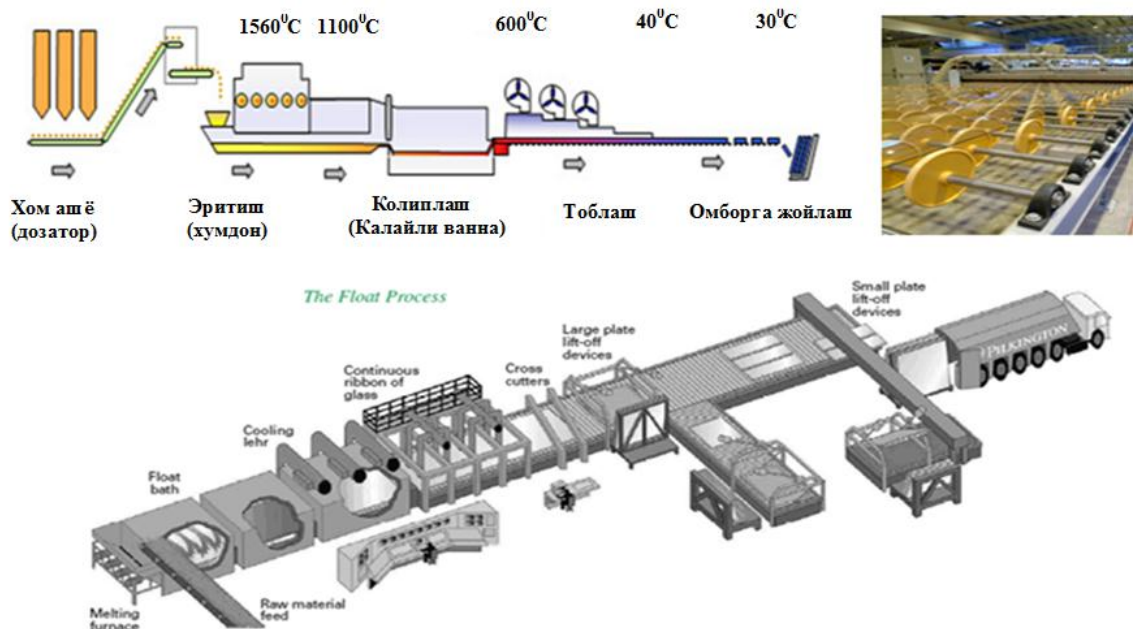
### mavzu: Shishani ishlab chiqarish xom ashyosi

#### Oynavand shisha tayyorlash texnologiyasi

Oynavand shisha tayyorlash jarayonida  $1500^{\circ}\text{C}$  da eritilgan shisha massasi taxminan  $1100^{\circ}\text{C}$  xaroratda humdondan qalay eritilgan katta vannaning yuzasiga to'kiladi (12-rasm). U zarur qalinlikda yoyilib, sirt tortishish kuchlari hisobiga qalay yuzasida suzib yuradi. Nazorat qilinadigan ishlab chiqarish jarayonida erigan massa zarur qalinlikka qarab 300 dan 360 mm kenglikkacha yoyilishi mumkin.

Shishaning qalinligi qo'rg'oshinli vannada asta sekin qotayotgan shisha tasmaning harakatlanish tezligiga bog'liq. Uzunligi 110 metr bo'lgan sovitish tunnelidan so'ng xona haroratidagi uzun shisha tasmasiga ega bo'lamiz.

Mahsulot ideal ravishda tekis va bir-biriga parallel ikki yuzaga ega bo'ladi. Kesuvchi mashina harakatlanayotgan tasmaning ikki chetini va ma'lum o'lchamdagi bo'laklarni kesadi. Har xil o'lchamdagi bo'laklarni sotuvga yoki qayta ishlovga jo'natish mumkin.



1-rasm. Oynavand shisha ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyasi.

## 2. Shishapaketlar

Shishapaketlar - bu ikki yoki undan ko‘p shisha listlarini bir-biri bilan oraliq ramka va germetik yordamida birlashtirilgan germetik yopiq konstruksiyadir. Shisha listlar orasidagi bo‘shliq quruq havo yoki inert gaz bilan to‘ldirilishi mumkin (13-rasm).



2-rasm. Ikki kamerali shishapaketning tuzilishi

Alyuminiy oraliq ramka ortiqcha namlikni shimib, shishapaket oralig‘ida kondensat hosil bo‘lishiga qarshilik ko‘rsatuvchi maxsus adsorbent bilan to‘ldiriladi.

Shishapaketning afzalliklaridan biri bu uning to‘laligicha germetikligidir va bu shishapaket ichiga namlik va changning kirishini oldini oladi. Shishapaketning germetikligi dastlabki va ikkilamchi germetizatsiya qatlami hisobiga amalga oshiriladi. Dastlabki germetizatsiya oraliq ramkaning chetlariga germetik surtish va ikkilamchi germetizatsiya esa shishapaketning butun chekkalariga surtishni ko‘zda tutadi.

Shishapaket zamonaviy deraza konstruksiyasining asosiy elementlaridan biri hisoblanadi.

Shishapaket derazaning asosiy yuzasini tashkil etar ekan, deraza konstruksiyasining issiqlik-texnik va tovush izolyatsion xossalari, derazasi PVX yoki alyumin profillarining kameralari soniga emas, balki shishapaketning xossalari bog‘liq.

### Mavzuni jonlashtirish uchun savollar

1. SHisha materiallar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo?
2. SHisha materiallarning turlari?
3. SHishadan qanday buyumlar ishlab chiqariladi?

### Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

#### Guruh uchun topshiriq

SHisha material va ashyolar klassifikatsiyalari xaqida ma'lumot bering

### Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:

| Guruhlar | Savolning to'liq<br>va aniq<br>yoritilishi<br>0-5 ball | Berilgan<br>topshiriqlarini<br>bajarilishi<br>0-5 ball | Guruh<br>a'zolarining<br>faolligi<br>0-5 ball | Jami<br><br>15ball |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |

15 – 13 ball “a’lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

### Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
2. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

### 2-Amaliy mashg'ulot

**Mavzu: G'isht xom ashyosi, xossalari va ishlatilish sohalari**  
**Mahalliy hom ashyolar asosida g'isht ishlab chiqarish.**



Energiya va resurslarni tejashga qaratilgan texnologik ishlanmalarni ishlab chiqish bugungi kundagi dunyo amaliyotida olib borilayotgan ilmiy va amaliy tadqiqotlar ichida ustivor yonalishlardan biri hisoblanadi.

Keramik g'isht ishlab chiqarishning resurs tejamkorligi ananaviy hom ashyolarni noananaviy hom ashyolar bilan akmashtirish bilan baholanmoqda. Bunda asosan noananaviy hom ashyolar sifatida texnogen hom ashyolardan foydalanishga katta etibor bilan qaralmoqda. Jumladan B.B.Inchik va boshqalar tomonidan elon qilingan ishda keramik g'isht olishda resurslarni tejash maqsadida yangi tarkib ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan massa tarkibi quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi: g'iltuproq 83-87%, komir 2.5-3.5%, yog'och qipig'i 4-5%, neft quduqlarini burg'ulashda hosil boluvchi chiqindidan 4-5% polat eritishda hosil boluvchi chiqindi. Bu tarkib asossida olingan keramik g'ishtlar yuzalarida "oq dog'lar" ning hosil bo'lmasligi korsatilib o'tilib turli ranglarda olingan mahsulotlar o'zlarining fizik mexanik korsatkichlarining yuqoriligi bilan qayd etilgan.

Resurs va energiyatejamkor texnologiyalarni qollash hisobiga sifatli keramik g'isht olishda uni pishirish jarayonida massa tarkibiga uglerod saqllovchi birikmalarni, issiqlik elektr stansiyalari kullari, metallurgiya toshqollarini qoshish yoki pishirish jarayonida bug'dan foydalanish yoxud oksidlovchi qaytaruvchi muhitlarni hosil qilish orqali eritish mumkinligi manbalarda bayon qilingan.

Oson suyuqlanuvchi qumli soztuproqlar asosida keramik mahsulotlar olishda massa tarkibiga g'isht shakli o'lchamlarini o'zgarishini kamaytiruvchi qoshimchalar qoshish hisobiga pishirish haroratini oraliq'ini kengaytirish mumkin. Bu haqda manbada malumot bayon etilgan. Unga kora pishirish harorat oraliq qiymatini kengaytirish uchun massa tarkibiga texnogen chiqindi, ishqorli birikmalar kop bolgan kaolinlarni qoshish mumkinligi qayd qilingan.

Shuningdek resurstejamkorlik maqsadida mualliflar keramik g'isht massasi tarkibiga 2-20% miqdorida elektrofarrow ishlab chiqarishda hosil bolgan chiqindilarni maydalab qoshishni tafsiya qilingan Buning hisobiga olinayotgan mahsulotning suv shimuvchanligi kamayishi mexanik mustaxkamlik chegaraini oshishi to'grisidagi malumotlar qayd qilingan Mualliflar taklif qilgan texnologik yechim asosida siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 13-22.1 mPa hajmiy og'irligi 1794-1809 kg/m<sup>3</sup> suv shimuvchanligi 8.1-13.5% ga teng bolgan sirt yuzalarida oq dog'lar bolmagan keramik g'isht olish mumkinligi aniqlangan.

G'isht ishlab chiqarishda nonananaviy hom ashyolardan foydalanish unumdor va hosildor tuproqlarning tejalishiga olib kelishi mumkinligi tog'risida muommolar bir qator manbalarda bayon qilingan jumladan ananaviy hom ashyolarni tejashga oid bir qator ilmiy ishlar mavjud bo'lib ularda nafaqat sanoat chiqindilari balki suv omborlari gillaridan foydalanishmumkinligi qayd etilgan.

Ayrim mualliflar fikriga kora gil tuproq tarkibida karbonatli jinslar miqdorining yuqori bolishi sifatli g'isht olish imkoniyatini chegaralab qoyadi shunday bo'lsada karbonatli minerallarga boy bo'lgan massa asosida sifatli g'isht olish mumkinligi manbada bayon etilgan Tarkibida karbonatli jinslari bo'lgan gil hom ashyolari asosida sifati talabga javob beruvchi keramik g'isht olish mumkinligi qayd qilingan Sovuqqa chidamlilik korsatkichini oshirish texnologik hossalarini yaxshilash uchun massa tarkibiga mahsus usullarni qo'llab tayyorlangan organik qoshimchani 0.5-1.5% miqdorida kiritish tafsiya qilinadi Olingan mahsulotlarning sovuqqa chidamliligi 25-35sickl siqilishiga mehanik mustahkamlik chegarasi 31-33mPa

A.A. Madoyan va boshqalar tomonidan elon qilingan patentga keramik massa tarkibiga kristall formadagi CaO saqlovchi oxaktoshli quyqa qo'shilgan.

**1-ilova**

**Mavzuni jonlashtirish uchun savollar**

1. G'ishtning asosiy xom ashyosi nima?
2. Mahalliy hom ashyolar asosida g'isht ishlab chiqarish
3. G'isht necha xil usulda ishlab chiqariladi?

**3-ilova**

### **Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:**

#### **Guruh uchun topshiriq**

Mahalliy hom ashyolar asosida g'isht ishlab chiqarish texnologiyasi  
xaqida ma'lumot bering

**4-ilova**

### **Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:**

| <b>Guruhlar</b> | <b>Savolning to'liq<br/>va aniq<br/>yoritilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Berilgan<br/>topshiriqlarini<br/>bajarilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Guruh<br/>a'zolarining<br/>faolligi<br/>0-5 ball</b> | <b>Jami<br/><br/>15ball</b> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |

15 – 13 ball “a’lo”.      10 – 12 ball “yaxshi”.    9 – 6 ball “qoniqarli”.

**5-ilova**

### **Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:**

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
2. Maxmudova N.A. Pardoqlash va issiqlik izolyasiya materiallarining texnologik asoslari. Darslik. Lotin imlosida. T. 2013.

### **3-Amaliy mashg'ulot**

#### **Mavzu: Sopol buyumlar ishlab chiqarish xom ashyosi**

O'zbekiston hududida sopol material va buyumlar ishlab chiqarish eramizdan 2-3 ming yil avval keng qo'llanilgan. Pishiq g'ishtdan II–III asrlarda kolonna asosi va deraza eshiklar o'rnatiladigan joylarning peremichkalarini qurishda, IX asrdan boshlab devorbop material sifatida foydalana boshlangan. Bu borada ota-bobolarimizning

erishgan yutuqlari qay darajada bo'lganligi xaqida Samarqand, Buxoro, Xiva yodgorliklari dalolat berib turibdi.

### **Devorbop sopol buyumlar**

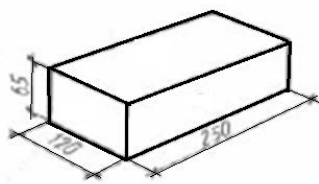
Devorbop sopol buyumlar qurilishda ishlatiladigan devorbop buyumlarning 50%ini tashkil etadi. Zichligiga ko'ra devorbop sopol buyumlar (g'isht, sopol tosh) 3 qismga bo'linadi:

1. Effektiv – zichligi  $1400-1450 \text{ kg/m}^3$  dan ko'p emas, issiqni yaxshi ushlab tura oladigan;
2. SHartli effektiv–  $1450-1600 \text{ kg/m}^3$ ;
3. Oddiy –  $1600 \text{ kg/m}^3$  dan katta.

Oddiy pishiq g'ishtning o'lchamlari  $250 \times 120 \times 65 \text{ mm}$  bo'lib, qirralari to'g'ri, aniq, yuzasi silliq va tekis bo'lishi kerak. Tomonlari 3 mm gacha farq qilishi mumkin.

Modulli g'ishtlar o'lchamlari  $250 \times 120 \times 88 \text{ mm}$  va dumaloq yoki to'rtburchak kovakli bo'ladi. Mustahkamligiga qarab g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300.

Eng ko'p tarqalgan devorbop materiallarning turlari 3, 4, 5–rasmlardakeltirilgan.

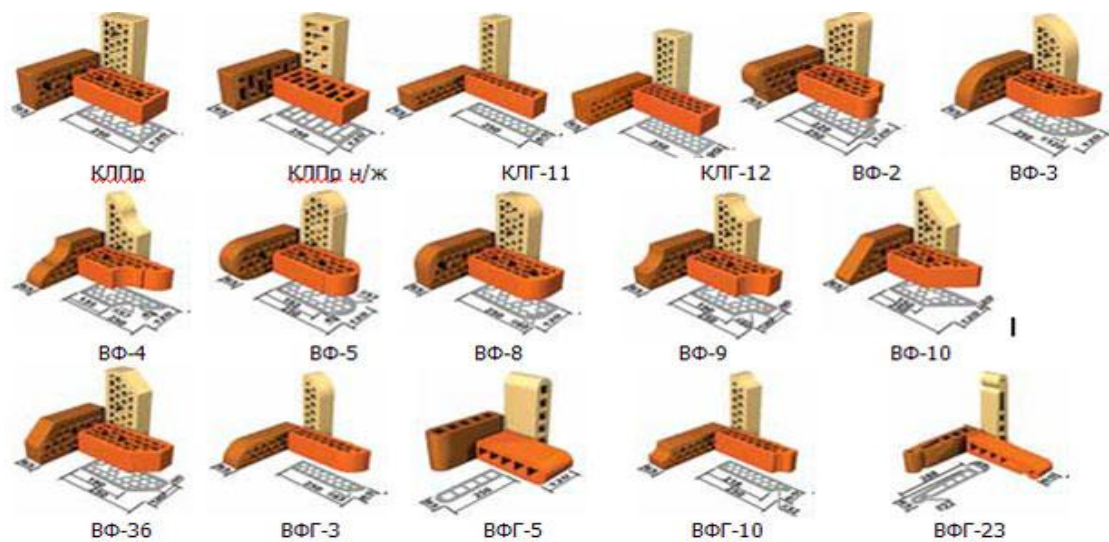


3-rasm. Oddiy pishiq g'isht.





4-rasm. Devorbop materiallarning yangi turlari.



5-rasm. Pardozbop g'ishtlar.

### Mavzuni jonlashtirish uchun savollar

1. Sopol buyumlar ishlab chiqarish xom ashyosi.
2. Ularning klassifikatsiyasi
3. Devorbop sopol buyumlarni tayyorlash uchun materiallar

### Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

#### Guruh uchun topshiriq

Sopol buyumlar klassifikatsiyalari haqida ma'lumot bering

### Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:

| Guruhlar | Savolning to'liq<br>va aniq<br>yoritilishi<br>0-5 ball | Berilgan<br>topshiriqlarini<br>bajarilishi<br>0-5 ball | Guruh<br>a'zolarining<br>faolligi<br>0-5 ball | Jami<br><br>15ball |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |

15 – 13 ball “a’lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

### Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
2. Maxmudova N.A. Pardoqlash va issiqlik izolyasiya materiallarining texnologik asoslari. Darslik. Lotin imlosida. T. 2013.

### 4-Amaliy mashg'ulot

**Mavzu: Sement klinkerining kimyoviy va mineralogik tarkiblari**

**Klinkerning kimyoviy va mineralogik tarkibi.**

**Kimyoviy tarkib:** sementning sifati kuydiriladigan xom — ashyoviy qorishmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Shu tufayli klinkerni kimyoviy taxlil qilish uning sifatini nazorat qilish vositasidir. Bunda nafaqat  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  kabi eng muhim oksidlar, balki xom ashyoning tarkibida uchrovchi  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  kabi ikkinchi darajali tashkil qiluvchilarning miqdori ham aniqlanadi. Odatda bu oksidlarni klinkerdagi miqdori quyidagi chegaralarda tebranadi:

|                                 |                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| $\text{CaO}$ - 63 - 66 %        | $\text{SO}_3$ - 0,3-1 %                                |
| $\text{SiO}_2$ - 21-24 %        | $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ -0,4-1 %    |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ -4-8 %  | $\text{TiO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ -0,3-0,5 %      |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 2-4 % | $\text{P}_2\text{O}_5$ - 0,1-0,3 $\text{MgO}$ -0,5-5 % |

Bularning natijaviy miqdori 95 — 97% ni tashkil qiladi.  $\text{CaO}$ -kalsiy oksidi klinkerning eng asosiy tashkil qiluvchisidir. Yuqori sifatli sement olish uchun undagi  $\text{CaO}$  kalsiy oksidi erkin holatda emas, balki kislotaviy oksidlar —  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  lar bilan kimyoviy bog'lanishda bo'lishi lozim. Klinkerda erkin holda qolgan  $\text{CaO}$  kalsiy oksidi miqdori 1% dan oshmasligi kerak, aks holda sement hajmining notekis o'zgarishi xodisasini yuzaga keltiradi. Yuqori haroratda kuydirish jarayonida ortiqcha ohak o'ta darajada kuyib ketadi. Shu tufayli uning so'nishi qorishma yumshoq bo'lgan ivish paytida emas, balki sement massasi qotib bo'lgan paytda yuz beradi. Ohakning so'nishi hajmidagi kuchli kengayishlar bilan birgalikda yuz bergani tufayli, bu hol yorilishlar hosil qiluvchi va beton yoki qorishmaning buzilishiga olib keluvchi kuchlanishlar paydo qiladi.  $\text{CaO}$  kalsiy oksidi miqdorining ortishi (uning albatta kislotali oksidlar bilan birikishida) mustahkamlikni orttiradi, hamda sementning qotish jarayonini tezlashtiradi, ammo uning suvga chidamligi kamayadi.

Kremnozyom —  $\text{SiO}_2$  - ham klinkerning eng muhim tashkil etuvchilardan biridir, u glinozem  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hamda temir oksidi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bilan birgalikda kalsiy oksidining  $\text{CaO}$  birikishini va shu bilan birgalikda portlandsementda gidravlik qotish xossasiga ega bo'lgan birikmalarning hosil bo'lishini ta'minlaydi. Sementda  $\text{SiO}_2$  ning ortishi bilan

tutib qolish jarayoni sekinlashadi, birinchi muddatlarda qotish jarayonini tezligi yanada sekinroq kechadi. Keyingi muddatlarda mustahkamlikning yetarlicha izchil o'ta borishida uning suvga, sulfatli suvlarga chidamligi ham ortadi.

Giltuproq  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — (katta miqdorda bo'lganda) portlandsement ancha tezroq tutib qoladi va qotadi, ammo sement mustahkamligi ortishining keyingi jarayoni sekinlashadi. Sementlar suvga, sulfatlarga va sovuqqa chidamsiz bo'ladi.

Temir oksidi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — klinkerning pishish haroratini pasaytiradi. Temir oksidiga boy bolgan sementlar tarkibida glinozyom, xatto kremnozyom kam bo'lganda ham, ular sekin tutib qoladilar, uzoq vaqt davomida qotadilar, sulfatga chidamli bo'ladilar.

Magniy oksidi  $\text{MgO}$  — uning klinkerdagi miqdori 5% dan ortmasligi kerak, chunki magniy oksidining anchagina qismi periklaz ko'rinishida erkin holatda bo'lishi bilan izoxlanadi. U yuqori haroratda kuyadi, qorishma va beton qotayotganda suv bilan juda sekin birikadi (gidratlanadi). Ortiqcha miqdorda o'z navbatida sement hajmining notekis o'zgarishiga sabab bo'ladi va shu tufayli buzilishlarga olib keladi.

Titan (IV) oksidi  $\text{TiO}_2$  — hamisha gilning tarkibida bo'ladi va klinkerda 0,3% dan ortiq bo'lmagan miqdorda uchraydi. Klinker minerallarining yaxshiroq kristallanishiga yordam bergani tufayli uning ozmiqdorlarda bo'lishi foydalidir. Marganes oksidi  $\text{MnO}$  — klinkerda 1,5% gacha va domna shlakidan foydalanilganda yanada ko'proq miqdorda mavjud bo'ladi.

$\text{Na}_2\text{O}$  —  $\text{K}_2\text{O}$  ishqorlari klinkerda 0,5% dan 1% gacha bo'ladi va  $\text{K}_2\text{O}$  —  $\text{Na}_2\text{O}$  ga nisbatan ko'proq bo'ladi. Sementning tutib qolish muddati barqarorlashuvining va sement mahsulotlarida aynishlar yuzaga kelishining sababchisi bo'lganligi tufayli ishqorlarning mavjud bo'lishi maqsadga muvofiq emas.

$\text{SO}_3$  — oltin gugurt angidrit gips ko'rinishda bo'lib sementning tutib qolish muddatini boshqarish uchun kerak bo'ladi.

### **Mineralogik tarkibi.**

Klinkerning asosiy minerallari: alit, belit, uch kalsiyli alyuminat va to'rt kalsiyli alyumoferritdir.



Alit  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  —portlandsementning qotish tezligini, mustahkamligini va boshqa xususiyatlarini belgilovchi eng muhim minerallaridir, va klinkerda 45 — 60% miqdorda bo'ladi. U uch kalsiyli silikat, hamda uning tuzilishi va xususiyatlariga katta ta'sir qilishi mumkin bo'lgan, ozgina (2-4%) miqdordagi  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  va boshqa aralashmalarning qattiq qorishmasidan iborat. Alit uchta polimorf modifikatsiyalarda uchriydi. Sementning mustahkamligiga va xosallariga alitning kristallarining o'lchami, ko'rinishi kristallinish darajasi ta'sir etadi.

Belit  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  -klinkerning muhimligi va miqdori (15—30%) bo'yicha ikkinchi silikatli mineraldir. U sekin qotadi, ammo portlandsement uzoq vaqt qotganda katta mustahkamlikka erishadi. Belitni to'rta polimorf modifikatsiyasi mavjud;  $\alpha\text{-C}_2\text{S}$ ,  $\alpha'\text{-C}_2\text{S}$ ,  $\beta\text{-C}_2\text{S}$ ,  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$ .

$\beta\text{-C}_2\text{S}$ ni  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$  ga o'tishi absolyut xajmini taxminan 10% ko'payishi bilan o'tadi, natijada modda zarrachalari bo'linadi va kukunga aylanadi  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$  100°C haroratda suv bilan ta'sirlashmaydi va bog'lovchi xususiyatiga ega bo'lmaydi. Belitni gidravlik aktivligi kristallarni tuzilishiga bog'liq masalan, kristallar zich dumaloq ko'rinishida bo'lsa, sementlar yuqori mustahkamlikka ega bo'ladilar.  $\beta\text{-C}_2\text{S}$  hamda ozgina (1-3%) miqdordagi  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ning qattiq qorishmasidir. 525°C dan past haroratda klinkerning sovishida  $\beta\text{-C}_2\text{S}$ ,  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$  o'tishi mumkin va o'tish bazaviy masofaning kattalashishi bilan, ya'ni belitning molekulyar tuzilishining yumshashi bilan birga kechadi.  $\beta\text{-C}_2\text{S}$  ning zichligi

$\gamma\text{-C}_2\text{S}$  ning zichligadan katta bo'lgani tufayli polimorf o'tish belitning absolyut hajmining taxminan 10% ga kengayishiga olib keladi va buning natijasida klinker donachalari (granulalari) kukun bo'lib sochilib ketadi. O'z-o'zidan sochilib ketish klinkerning maydalanishini yengillashtiradi, biroq  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$  kukuni 100°C haroratda amalda suv bilan ta'sirlashmaydi, ya'ni bog'lovchi xususiyatiga ega emas. Shu tufayli belitning  $\gamma\text{-C}_2\text{S}$  shaklga o'tishiga to'sqinlik qilish lozim.  $\beta\text{-C}_2\text{S}$  —ning barqarorlashuviga ba'zi bir aralashmalar (1-3%) miqdordagi  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  shuningdek klinkerni sovutkich qurilmalarida tez sovutish yordam beradi. Bunda

tarkibida belitning dumaloqlashgan ko'rinishidagi zich kristallari bo'lgan klinker olinadi.

Portlandsement klinkerdagi silikatli minerallarning miqdori taxminan 75 — 82 % ni tashkil qilsa, qolgan 18 — 25% alit va belit kristallari orasidagi hajmni to'ldiruvchi oraliq moddalardir. Bu moddalar  $C_3A$  — uch kalsiyli alyuminatning va alyumoferrit kalsiy —  $C_4AF$  ning kristallari, shisha va ikkinchi darajali kristallar va boshqalardan iborat.  $C_3A$  — uch kalsiyli alyuminat — klinkerda 3 — 15% miqdorda bo'ladi.  $C_5A_3$  shaklida uchraydi, tarkibi  $12CaO \cdot 7Al_2O_3$  dan iborat murakkab tarkibli qattiq aralashmalarni hosil qilsada, u qadar katta mustahkamlikka ega emas. Betonning sulfatli korroziyaga uchrashining sababchisidir.

$4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$  — to'rt kalsiyli alyumoferrit 10 — 20% miqdorda bo'ladi. Portlandsement gidrolizlanishida qotish tezligiga va issiqlik ajralishiga ma'lum ta'sir kursatmasligi tufayli gidrolizlanish tezligi bo'yicha alit va belit o'rtasidagi oraliq vaziyatni egallaydi.

Klinker shishasi 5—15% miqdorda bo'ladi, asosan  $CaO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ , lardan tashkil topadi. Unda  $MgO$  va ishqorlar odatda ko'p uchraydi.

Magniy oksidi  $MgO$  — alyumoferritli faza va klinker shishasi tarkibiga periklaz ko'rinishda kiradi, shuningdek 5% dan ortiq bo'lmagan miqdorda erkin holatda ham uchraydi, bu holatga  $MgO$  sement suv bilan birikib  $Mg(OH)_2$  hosil qiladi va bu esa hajmiy o'zgarishlarga olib keladi.

$CaO$  — erkin holatdagi kalsiy oksidi — donachalar shaklida bo'ladi. Uning miqdori 1% dan ortmasligi lozim.

Ishqorlar ( $Na_2O, K_2O$ ) — klinkerning alyumoferritli fazasiga kiradilar, shuningdek sementda sulfatlar ko'rinishida ham bo'ladilar.

Klinker fazilati, klassifikatsiyasi va portlandsementlar nomenklaturasi.

Sement klinkerning sifati quyidagilar bilan fazilatlanadi:

- Asosiy oksidlar.
- Ximyoviy tarkibi.

- Eng asosiy oksidlar miqdorlari.
- O'rtasidagi foiz xisobidagi munosabatlarni to'g'rilab turuvchi modullarning sonli qiymati .

Avvalgi bog'langan kalsiy oksidi miqdorining kislotali oksidlar miqdoriga nisbatini ifodalovchi va foiz xisobida 1,7 — 2,64 oraliqda o'zgaruvchi quyidagi bitta asosiy gidravlik moduldan foydalanilgan:

$$A_c M_{od} = \frac{(CaO_{ym} - CaO_{erk})\%}{SiO_{2ym} - SiO_{2erk} + Al_2O_3 + Fe_2O_3 \%};$$

Ammo klinkerning sifatini bittagina modul bo'yicha baholash yetarli emas ekan, shuning uchun yana ikkita modul: silikatli va gil tuproqli modullari kiritiladi.

Silikatli (kremnozyomli)

$$CM = \frac{SiO_{2um} - SiO_{2erk} \%}{(Al_2O_3 + Fe_2O_3)\%};$$

Bu modulning sonli qiymati portlandsement uchun 1,7-3,5 sulfatbardoshlisi uchun esa 4 va undan ortiq oraliqda o'zgaradi.

Glinozyomli (yoki alyuminatli) modul GM.

$$GM = \frac{Al_2O_3 \%}{Fe_2O_3 \%};$$

Oddiy portlandsement uchun 1,0 — 2,5 oraliqda o'zgaradi.

Yuqori CM da xom —ashyoviy aralashma qiyin birikadi, sement sekin tutib qoladi va qotadi, ammo yuksak mustahkamlikka ega bo'ladi. GM ning qiymati kam

bo'lgan holda portlandsement minerallashtirilgan suvlarga nisbatan yuksak bardoshlikka, kattaroq qiymatlarda esa pasaygan yakuniy mustahkamlikka ega bo'ladi.

G.Kyul kislotali oksidlarning kalsiy oksidi bilan to'yinish darajasi deb ataluvchi  $T_k$  -tuyinish koefitsienti kiritdi. «Ideal» klinkerda u birga teng bo'ladi va tarkibida acocan  $3CaO \cdot SiO_2$ ,  $3CaO \cdot Al_2O_3$ , va  $2CaO \cdot Fe_2O_3$  bo'ladi. Rus tadqiqotchilari V.A. Kind, V.N. Yunglar sement klinkerdagi asosiy oksidlarini nisbatini baholash uchun o'zlarining formulalarini taklif etdilar:

$$T_k = \frac{CaO_{ym} - CaO_{erk} - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3 - 0,7SiO_2}{2,8(SiO_{2um} - SiO_{2erk})};$$

va uni to'yinish koefitsienti deb atadilar. Xom – ashyoviy aralashmalarni xisoblashda quyidagi soddalashtirilgan tuyinish koefitsienti formulalardan foydalanish mumkin:

$$T_k = \frac{CaO - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3}{2,8SiO_2};$$

Zavodda tayyorlanuvchi klinkerlarda  $T_k$  ning qiymati xom —ashyo, qurilmalar va kuydirish sharoitlariga qarab 0,85 —0,95 oraliqda o'zgaradi va o'zgarish xom-ashyoning tarkibiga, xossasiga, kuydirish moslamalari turiga, shartlariga va boshqa omillarga bog'liq. Klinkerning fazilati asosiy klinker — minerallari:  $C_3S$  (alit),  $C_2S$  (belit),  $C_2A$ ,  $C_4AF$  — portlandsementning bog'lovchilik xususiyatlarini asosiy minerallarning foiz miqdori bilan aniqlanadi. Sobiq Ittifoqda klinkerning mineral tarkibining uning kimyoviy analizi natijalariga ko'ra V.A.Kind formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$\% C_3S = 3,8 SiO_2 (3T_k - 2)$$

$$\% C_2S = 8,6 SiO_2 (1 - T_k)$$

Bunda:  $\text{SiO}_2$  — klinkerda bog'langan kremnozyomni miqdori % Eriydigan minerallarning miqdorini foizda glinozyom modulining GM qiymatiga ko'ra xisoblab topiladi.

$\text{GM} > 0,64$  bo'lganda

$\% \text{C}_4\text{AF} = 3,04 \text{ Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\% \text{C}_3\text{A} = 2,65 (\text{Al}_2\text{O}_3 - 0,64 \text{ Fe}_2\text{O}_3)$ ;

$\text{GM} < 0,64$  bo'lganda

Bunda  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — ularning miqdori % Kalsiy sulfatning miqdorini %, formula bo'yicha aniqlanadi:  $\% \text{CaSO}_4$  1,7%  $\text{SO}_3$  Mamlakatda chiqariladigan portlandsement klinkerning mineralogik tarkibi quyidagi oraliklarda o'zgaradi:  $\text{C}_3\text{S}$  45 — 60%;  $\text{C}_2\text{S}$  20-30%;  $\text{C}_3\text{A}$  5-12%.  $\text{C}_4\text{AF}$  10-20%

Ularning xisoblab chiqilgan miqdori 98 — 99% ni tashkil qilib, odatda buning 75 — 82% ni silikatlar minerallari ulushiga, 18 — 25% ni esa  $\text{C}_3\text{A}$ ,  $\text{C}_4\text{AF}$  ga to'g'ri keladi. Klinker tarkibida  $\text{C}_3\text{A}$  lar ortiqroq bo'lganda sementlar juda tez qotishadi va tez qotuvchi sementlar ishlab chiqarishda ishlatiladi, agar  $\text{C}_2\text{S}$  va  $\text{C}_4\text{AF}$  miqdori balanda bo'lsa, bu holda sementlar sekin — asta qotishadi.  $\text{C}_3\text{A}$  miqdori ko'p bo'lgan sementlar esa tez tutib qolishadi va boshlang'ich muddatida tez qotadi, ammo sovuqqa va agressiv muhitlarga barqaror emas.

#### 1-ilova

#### Mavzuni jonlashtirish uchun savollar

1. Klinkerning kimyoviy va mineralogik tarkibi.
2. Klinker uchun xom ashyolar nimalar
3. Klinkerni ishlab chiqarish usullari

#### 3-ilova

#### Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

#### Guruh uchun topshiriq

Kliker ishlab chiqarish texnologiyalari xaqida ma'lumot bering

#### 4-ilova

Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:

| Guruhlar | Savolning to'liq<br>va aniq<br>yoritilishi<br>0-5 ball | Berilgan<br>topshiriqlarini<br>bajarilishi<br>0-5 ball | Guruh<br>a'zolarining<br>faolligi<br>0-5 ball | Jami<br><br>15ball |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |

15 – 13 ball “a’lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

## 5-ilova

### Mashg‘ulotning uslubiy ta’minoti:

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
2. Maxmudova N.A. Pardoqlash va issiqlik izolyasiya materiallarining texnologik asoslari. Darslik. Lotin imlosida. T. 2013.
3. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

### 5-Amaliy mashg‘ulot

#### Mavzu: Gips ishlab chiqarish xom ashyosi

Gips monomineral bog‘lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko‘p tarqalgan turi  $\beta$  - yarimsuvli gips xisoblanadi. Hozirgi paytda ko‘proq mustahkamligi yuqori bo‘lgan  $\alpha$  - yarim suvli gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yiriqroq bo‘lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari  $\beta$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) ga nisbatan mustahkamligi va zichligi yuqori.

Gipsli bog‘lovchi moddalar issiqlik ishlovi haroratiga ko‘ra, asosan ikki guruxga bo‘linadi: Past haroratda kuydirilgan faqat gipsli va yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), past xaroratda kuydirilgan gipsli bog‘lovchi moddalar quyi xaroratda ( $110-180^\circ\text{C}$ ) kuydirildi va asosan yarim suvli gipsdan iborat bo‘ladi, u tez qotadi. Ularga qurilish gipsi, mustahkamligi yuqori bo‘lgan gips, shuningdek shaklli xamda tibbiy gips kiradi. Yuqori darajada kuydirilgan gips olish uchun gips yuqori haroratda ( $600-900^\circ\text{S}$ ) kuydiriladi. U asosan suvsiz gips (angidrid)dan iborat bo‘lib, sekin qotishi bilan farqlanadi. Ularga angidrid bog‘lovchi va yuqori haroratda kuydirilgan gips (Estrix gips) kiradi. Quyi haroratda kuydirilgan moddalar, shu jumladan qurilish gipsi asosan ko‘proq ishlab chiqariladi.

Gipsli moddalar ishlab chiqarish uchun tabiiy gips toshi  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  va tabiiy anhidrid  $\text{CaSO}_4$ , gilgips, shuningdek, asosan kalsiy sulfat, hamda fosfor gipsdan, borogipsdan tarkib topgan kimyo sanoatning turli xil chiqindilari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Ikki molekula suvli gips engil mineral hisoblanadi. Uning MOOS shkalasi bo'yicha qattiqligi 2 ga teng, zichligi  $2,2-2,4/\text{sm}^3$ , anhidridniki esa  $2,9 - 3,1 \text{ g}/\text{sm}^3$  ga teng. Toza ikki molekula suvli gipsning tarkibi 32,56%  $\text{CaO}$  dan 46,51%  $\text{SO}_3$ , 20,83%  $\text{N}_2\text{O}$  dan iborat. Anhidrit odatda gipsli tosh qazilmalarida qo'riqllovchi qavat sifatida uchraydi. Kimyoviy toza anhidritning tarkibi 41,19%  $\text{CaO}$  - 45,81%  $\text{SiO}_2$  dan iborat.

Yer osti suvlari ta'sirida anhidrit asta-sekin suvsizlanadi, va ikki molekula suvli gipsga aylanadi. Fosfogips - fosfat kislota ishlab chiqarish sanoatining chiqindisi hisoblanadi. Fosfogipsning tarkibi asosan ikki molekula suvli gipsdan iborat. Ikki molekula gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ni yarim molekula suvli  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  yoki suvsiz anhidrit  $\text{CaSO}_4$  gacha suvsizlashtirish gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Yarim molekula suvli gipsning nazariy tarkibi 38,63%  $\text{CaO}$ , 55,18%  $\text{SO}_3$  va 6,21%  $\text{N}_2\text{O}$  iborat ikki molekula suvli gipsning suvsizlanishi darajasi harorat va qizdirish muddati, xamda bug' bosimiga bog'liq.

1. Xar xil haroratlarda gipstoshini suvsizlantirib  $\text{CaSO}_4$ ni bir nechta ko'rinishdagi turlarini ishlab chiqarish mumkin:

- 1) ikki suvli kalsiy sulfat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).
- 2)  $\alpha$  -  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ .
- 3)  $\beta$  -  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ .
- 4)  $\alpha$  – suvsizlangan yarim gidrat –  $\alpha$ - $\text{CaSO}_4$
- 5)  $\beta$  – suvsizlangan yarim gidrat –  $\beta$ -  $\text{CaSO}_4$ .
- 6)  $\alpha$  – eruvchan anhidrit –  $\alpha$ -  $\text{CaSO}_4$ .
- 7)  $\beta$  – eruvchan anhidrit -  $\beta$   $\text{CaSO}_4$ .
- 8) erimaydigan anhidrit -  $\text{CaSO}_4$ .

Bir holatlarda  $75-80^\circ\text{C}$ da gipsni qizitish uning sekin suvsizlanishi uchun etarli bo'ladi. Yarim gidratli gipsni  $\alpha$  va  $\beta$  – turlarini yuzaga kelishi issiqlik ishlovini shartlari bog'liqdir. Gipsga  $97-100^\circ\text{C}$ da issiqlik ishlovi berilganda suv gipsdan suyuq xolatda ajraladi. A-yarim gidrat hosil bo'ladi. Yarim gidratni  $\beta$ -modifikatsiyasi  $100-160^\circ\text{C}$ da oddiy qizitishda hosil bo'ladi, va undan suv qizigan bug' ko'rinishida chiqib ketadi. Nazariy hisobda yarim suvli gips modifikatsiyalarida gidratli suv 6,2% miqdorda bo'ladi. A-yarim gidratli gipsning kristallari mayda bo'lganlari uchun kam suv sarfini talab qiladi,  $\beta$  – modifikatsiyasi nozik kristall strukturaga va baland gidratlanish tezligiga ega bo'lganlari uchun, u ko'p suv sarfiga talabchan bo'ladi.

Eruvchan angidritlar tez tutib qolishi, past mustaxkamligi, yuqori suvga talabchanligi bilan yarim gidratlardan ajraladi. SHuning uchun qurilish gipsni ishlab chiqarishda angidrit xosil boʻladigan xaroratgacha qizdirishdan qochish kerak. Yarim suvli gipsni sifatini yaxshilash uchun issiqlik ishlovini davomiyligini oshirish kerak, chunki bu xolda gipsni suvsizlanishi uchun yaxshi sharoitlar yaratiladi va past suvga talabchan maxsulot olinadi.

SHunday qilib, issiqlik ishlovi, jarayonlarni boshqarib har xil xossalarga ega boʻlgan bogʻlovchilar olish mumkin.

#### 1-ilova

##### Mavzuni jonlashtirish uchun savollar

1. Gips ishlab chiqarish uchun xom ashyolar.
2. Gips ishlab chiqarish texnologiyasi necha xil boʻladi?
3. Xom ashyoning kimyoviy tarkibini koʻrsating

#### 3-ilova

##### Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

##### Guruh uchun topshiriq

Gips ishlab chiqarish texnologiyalari xaqida maʼlumot bering

#### 4-ilova

##### Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va koʻrsatkichlari:

| Guruhlar | Savolning toʻliq va aniq yoritilishi<br>0-5 ball | Berilgan topshiriqlarini bajarilishi<br>0-5 ball | Guruh aʼzolarining faolligi<br>0-5 ball | Jami<br>15ball |
|----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|          |                                                  |                                                  |                                         |                |
|          |                                                  |                                                  |                                         |                |
|          |                                                  |                                                  |                                         |                |

15 – 13 ball “aʼlo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

#### 5-ilova

##### Mashgʻulotning uslubiy taʼminoti:



1. SH. Djumanov, S. Saidrasulov Quruq usulda qurilish va pardoqlash ishlari T., 2009.
2. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
3. Samigov N.A., Samigova M.S. "Qurilish materiallari va buyumlari". Toshkent. "Mehnat", 2004 y.

## **6-Amaliy mashg'ulot**

### **Mavzu: Havoyi ohak xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi**

Ohak (gips kabi) - qadimiy bog'lovchi moddalar. Uning bizning eramizdan qadar bir necha ming yillar burun qo'llaganlar. Havoda qotuvchi ohak kalsiyli - magniyli karbonat tog'jinslarini mo'tadil kuydirish natijasida hosil bo'lgan maxsulot. Xom ashyo sifatida: bo'r, ohaktosh, dolomitlashgan ohaktosh, tarkibida 6% dan ortiq tuproq bo'lmagan tog' jinslari xizmat qiladi. Agar 6% dan ortiq tuproq bo'lsa kuydirilgan mahsulot suvda qotishi xususiyatiga ega bo'lib, suvda qotuvchi gidravlik ohak deb ataladi. Aktiv mineral qo'shilmalar sifatida tabiiy yoki sun'iy hosil bo'lgan nordon (kislotali) qo'shilmalar: trepel, opoka, tuf, pemza, shlak, kul va boshqalar kiritiladi.

Havoda qotuvchi ohak keyingi kuydirilgan mahsulot xususiyatiga bog'liq holda so'ndirilmagan (bo'lakli va tuyilgan) va so'ndirilgan gidratli (kukun ohak va ohakli xamiri)ga bo'linadi. So'ndirilmagan ohak ayrim hollarda qaynama ohak ham deb yuritiladi. U kalsiy oksidi  $\text{CaO}$ , so'ndirilgan ohak  $\text{Ca(OH)}_2$  dan iborat. Ohak xamiri  $\text{Ca(OH)}_2$  bilan bir qator tarkibida birmuncha miqdorda mexanik aralashgan suv ham bo'ladi. So'ndirilmagan bo'lakli ohak — kuydirilgan bo'lakli ohakni ifoda etadi. U asosan tarkibida ohak bo'laklari va yongan yonilg'i kullari aralashmalaridan iborat bo'ladi. So'ndirilmagan to'yingan ohak - bo'lakli ohakni tuyish bilan olingan kukunsimon maxsuloti. Gidratli ohak - yuqori dispersli kukunsimon maxsulot uni bo'lakli yoki maydalangan ohakni so'ndirib, quritish yo'li bilan olinadi. Ohak xamiri - tuyilgan yoki bo'lakli ohakni so'ndirilgan xamirsimon maxsuloti. Tarkibi  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  – 50-55% dan ortiq mexanik bog'langan suv 50-45% dan iborat. So'ndirish paytida ajralib chiqayotgan ohak haroratga qarab quyi termik (harorati  $70^\circ\text{C}$  past) va yuqori termik (harorati  $70^\circ\text{S}$  dan yuqori) bo'ladi. So'ndirish tezligiga qarab esa ohak tez sinuvchan (8 minutgacha) sekin so'nuvchi (15 minutdan ko'p) o'rtacha so'nuvchi — 15 minutdan ko'p bo'lmaganlariga bo'linadi. Ohakning eng muhim sifat belgilari: aktivlik-so'ndirilishiga moyil bo'lgan  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}$  oksidlarning foiz miqdori; so'ndirilmagan zarrachalar miqdori, (o'ta kuygan, chala kuygan) so'nish vaqti.

Xavoda qotuvchi ohak asosidagi qurilish qorishmalarining mustahkamligi past. Xavoda qotgan ohakli qorishmalar 25 sutkada xavoda qotgandan keyin siqilishga bo'lgan mustahkamligi: so'ndirilgan ohakniki 0,5-1 MPa, tuyilgan so'ndirilmagan ohakniki 5MPa. Shuning uchun xavoda qotuvchi ohakning navi mustahkamligiga qarab emas, balki uning tarkibi xususiyati bo'yicha aniqlanadi.

Ohaktosh tarkibida gil va boshqa qo'shimchalar qanchalik kam bo'lsa, ohakning aktivligi shuncha yuqori, so'nish tez boradi, hamda ohak xamiri ko'p xosil bo'ladi. Quruq moddaga hisoblanganda aktiv ( $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ ) ning miqdori foiz hisobida:

I - nav  
90

II - nav  
80

III - nav  
70

### **Kurilishbop xavoiy oxakka beriladigan texnik talablar, xossalar.**

Xavoyi oxakka beriladigan texnik talablar (GOST 9179-77)

1-jadval

| Kursatkichlarning nomi                                        | Oxak uchun talab, % xisobida ogirligi buyicha |       |       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|
|                                                               | 1 nav                                         | 2 nav | 3 nav |
| Aktiv $\text{CaO} + \text{MgO}$ mikdori, kam bulmasligi kerak | 90                                            | 80    | 70    |
| Sunmagan zarrachalar mikdori, kup bulmasligi kerak            | 7                                             | 11    | 14    |
| Aktiv $\text{MgO}$ mikdori, kup bulmasligi kerak              | 5                                             | 5     | 5     |
| $\text{SO}_2$ mikdori, kup bulmasligi kerak                   | 3                                             | 5     | 7     |

### **Xom ashyo maxsulotlari olinishi**

Havoda qotuvchi ohak ishlab chiqarishda tarkibida asosan  $\text{CaSO}_3$  bo'lgan hamma tabiiy moddalardan foydalanish mumkin. Ohakni nazariy tarkibi 56%  $\text{CaO}$  va 44%  $\text{SO}_2$  dan iborat. Ko'pincha zich ohaktosh va bo'r ishlatiladi. Ohaktoshlar ko'pchilik hududlarida uchraganligi uchun bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ohak ishlab chiqarish texnologik jarayonini quyidagi asosiy qayta ishlovlardan xom ashyo qazish va uni tayyorlash, maydalash yoki so'ndirishdan iborat.

1-ilova

### **Mavzuni jonlashtirish uchun savollar**

1. Havoyi ohak xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi?
2. Havoyi ohak ishlatilish joylari?
3. Havoyi ohakning xususiyatlari ?

**3-ilova**

**Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:  
Guruh uchun topshiriq**

Havoyi ohak xom ashyosi xaqida ma'lumot bering?

**4-ilova**

**Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:**

| <b>Guruhlar</b> | <b>Savolning to'liq<br/>va aniq<br/>yoritilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Berilgan<br/>topshiriqlarini<br/>bajarilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Guruh<br/>a'zolarining<br/>faolligi<br/>0-5 ball</b> | <b>Jami<br/><br/>15ball</b> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |

15 – 13 ball “a'lo”.

10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

**5-ilova**

**Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:**

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
2. Maxmudova N.A. Pardoqlash va issiqlik izolyasiya materiallarining texnologik asoslari. Darslik. Lotin imlosida. T. 2013.

**7-Amaliy mashg'ulot**

**Mavzu: Devorbop sopol buyumlar turlari va xom ashyosi**

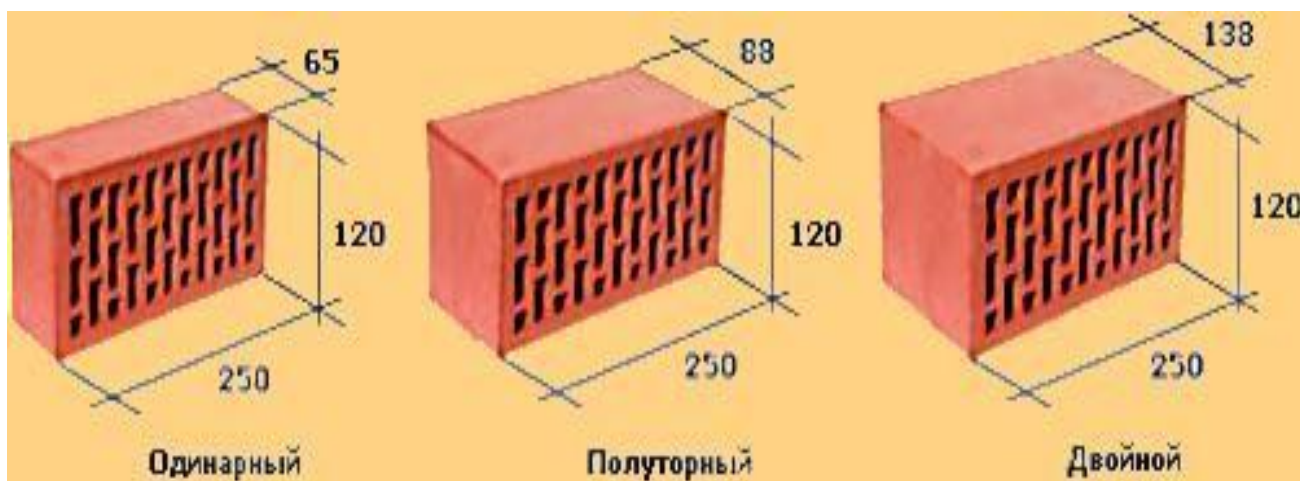
**Devorbob keramik buyumlar**

Devorbob keramik buyumlar qurilishda ishlatiladigan devorbob buyumlarning 50% ni tashkil etadi. Zichligi bo'yicha keramik devorbob buyumlar (g'isht, keramik tosh) 3 qismga bo'linadi (*GOST 530-2012*):

1 — Effektiv — zichligi 1400-1450 kg/m<sup>3</sup> dan ko‘p emas, issiqni yaxshi ushlab tura oladigan.

2 — SHartli effektiv- 1450-1600 kg/m<sup>3</sup>

3 — Oddiy — 1600 kg/m<sup>3</sup> dan katta.



Oddiy pishiq g‘ishtning o‘lchamlari 250x120x65 mm bo‘lib, qirralari to‘g‘ri, aniq, yuzasi silliq va tekis bo‘lishi kerak. Tomonlari 3 mm gacha farq qilishi mumkin.

Modulli g‘ishtlar o‘lchamlari 250x120x88 mm va dumaloq yoki turburchak g‘ovakli bo‘ladi (bir dona g‘ishtning og‘irligi 4 kg dan oshmasligi).

Mustahkamligiga qarab g‘isht quyidagi markalarga bo‘linadi: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300. Zich pishiq, g‘ishtni o‘rtacha zichligi 1600-1900 kg/m<sup>3</sup>. Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 0.7-0.82 Wt/(m \* °S).

G‘ishtning markasi 150 dan yuqori bo‘lsa uni suv shimuvchanligi 6% dan kam bo‘lmasligi kerak, boshka markali g‘ishtlarda esa 8% dan kam emas.

Respublikamizda eng ko‘p tarqalgan devorbop materiallardan biri-oddiy qurilish g‘ishtidir. O‘zbekistonda qurilish g‘ishtlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida asosan soz tuproq ishlatiladi. Soz tuproq kelib chiqishi, tarkibi va texnik xususiyatlariga ko‘ra oddiy tuproqdan kam farq qiladi. Tekshirishlar shuni ko‘rsatdiki, soz tuproq tarkibi aktiv minerallarga boyroq ekan. Toshkent atrofidagi soz tuproqning tarkibi quyidagicha (% xisobida); kvars (SiO<sub>2</sub>)-37,87; kalsiy karbonat (CaCO<sub>3</sub>)-18,97; magniy karbonati-(MgCO<sub>3</sub>)-3,07; gips-1,33; kaliyli dala shpati-6,4 plagioklaz -11,4 ; slyuda -14,02; kaolinit-3,53; kalsiy va magniy silikatlar-4,48; limanit-4,86; titan oksidi-0,46; eruvchan kremniy-1,03.

Bunday soz tuproqdan ishlangan g'ishtning siqilishidagi musta'kamlik chegarasi 60-200 kg/sm<sup>2</sup> (6-20 MPa), qurigandan keyingi kirishi 2,5-6,0% bo'lib, 900-1060 S temeraturada pishirilgandan keyingi suv shimuvchanligi esa 19-29%.

Quyida O'zbekistonda ishlab chiqariladigan g'ishlarning namunalari keltirilgan.



Chapdan o'nga:

Oddiy keramik g'isht, kovakli keramik g'isht, sayqalli kovak g'isht

Figurali (fasonli) g'isht



Odiy va yo'g'on kovakli g'isht



An'anaviy va rejalashtirilgan rangli g'ishtlar



Silliqliq, qavariqlangan va kvarslangan g'ishtlar



To'liqtanli va kovaktanli g'ishtlar

Respublikamizda uzok vaqtlargacha kovakli g'ishtlar va bloklar ishlab chiqarishni tashkil etish mumkin bo'lmadi. Mahalliy xom ashyodan kovakli g'ishtlar yaratish borasida prof. F. X. Tojiev (1939y.) ko'p tekshirishlar o'tkazdi. Natijada Quvasoydagi "krasnaya gorka" konidan olinadigan kam qumli soz tuproq, Darvoza konidan topilgan kulrang loy, Toshkentdagi soz tuproq konlari kovakli g'isht ishlab chiqarish uchun xom ashyoga yaroqli ekanligi aniqlandi. Yalang'ochda kovakli g'isht va bloklar ishlab chiqaruvchi zavod 1960 yili ishga tushirildi.

Keramik buyumlar bilan qoplangan qadimiy Samarqanddagi Afrosiyob devorlari xozirgacha o'z rangini o'zgartmay saqlanib kelmokda. Binolarning old qismini badiiy bezaklar bilan pardozlashda milliy nusxalar bilan sirlangan guldor keramik (mayolik) plitkalar qurilishda ko'plab ishlatilmokda.

O'zbek xalq ustalari va olimlari rangdor qilib sirlangan gulli keramikning badiiy jixatdan g'oyat katta ahamiyatga ega ekanligini e'tiborga olib, sirning tarkibini topish va keramik ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirish ustida ko'p ish olib bordilar. Miliy nusxalar bilan bezalgan keramik hosil qilish bu soxadagi ishlarga asos qilib olindi. Izlanishlar natijasida to'plangan ma'lumotlar keyinchalik, Moskvada Qishloq xo'jaligi ko'rgazmasidagi O'zbekiston pavil'oni binosini bezashda. (1952 yil), "Toshkent" mexmonxonasi va O'zbekiston Fanlar akademiyasi YAdro fizikasi instituti, Toshkent vokzali va Vazirlar maxkamasi binosi kabi qator binolarni bezashda

pordozbop miliy nusxadagi keramik plitkalar ishlatildi. Qurilishda bunday plitkalar feruza, ko‘k, oq, yashil, jigar rang va oltin rang sir berib turli nusxalarda ishlatilmoqda.

Loyihalashda texnikaning yangi yutuqlarini qo‘llash, ilg‘or sex va zavodning progressiv usullaridan foydalanish, mehnatni ilmiy tashkil qilishni takomillashtirish bu ishlarni samaradorligini oshiradi xamda xizmatchi xodimlarga yaxshi sanitar – gigeenik sharoit yaratadi.

## 1-jadval

### **Keramik materiallar ishlab chiqarishni tashkil etish sxemasi**

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Texnologik ishlanma va mahsulot ishlab chiqarishni tashkil etish                        |
| Berilgan xossaga ega bo‘lgan mahsulot ishlab chiqarish uchun ijobiy omillarni baholash  |
| Dastlabki materiallarni tanlash                                                         |
| Ximiyaviy va fizika-ximiyaviy xossalarini nazorat qilish                                |
| Ekspluatatsiya shartlarini hisobga olish va mahsulotning iste‘mol xossalarini hisoblash |
| Talab qilingan mahsulot                                                                 |

Yangi turdagi mahsulotni yaratishda dastlabki materiallarni tanlash yondoshuvi asosida, iste‘mol xossalari, talab etiladigan dastlabki komponent va ishlab chiqariladigan mahsulotni hisobga olgan holda amalga oshirish talab etiladi. Keramik g‘isht ishlab chiqarishda giltuproqning tarkibi va xossalariga bog‘liq holda, uni qayta ishlashning quyidagi blok – sxemasini qabul qilish mumkin.

## 2-jadval

### **Giltuproqning tarkibi va xossalariga bog‘liq holda, uni qayta ishlash sxemasi**

| I                                  | II                             | III                                    |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Yumshoq, qumli, kam plastik tuproq | Donador, mayin, plastik tuproq | Zich, qattiq, qiyin namlanuvchi tuproq |

|                            |                                               |                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                            |                                               |                                                       |
| Yashikli ta'minlagich      | Tuproq yumshatgich                            | Tuproq yumshatgich                                    |
| Yirik maydalovchi valiklar | Yashikli ta'minlagich                         | Yashikli ta'minlagich                                 |
| Smesitel                   | Yirik maydalovchi valiklar                    | Yirik maydalovchi valiklar                            |
| Mayin maydalovchi valiklar | Aralashtirgich                                | Aralashtirgich                                        |
| SHixtaxaxiralovchi         | Namli maydalovchi begunlar                    | Namli maydalovchi begunlar                            |
| Vakuumli tasmali press     | SHixtaxaxiralovchi                            | Mayin maydalovchi valiklar                            |
| Quritgich                  | Filtirlovchi to'rtli aralashtirgich           | SHixtaxaxiralovchi                                    |
| Tunelli pech               | Mayin maydalovchi valiklar yoki tuproq ezgich | Filtirlovchi to'rtli aralashtirgich yoki tuproq zgich |
| Tayyor mahsulot ombori     | Vakuumli tasmali press                        | Vakuumli tasmali press                                |
|                            | Quritgich                                     | Quritgich                                             |
|                            | Tunelli pech                                  | Tunelli pech                                          |
|                            | Tayyor mahsulot ombori                        | Tayyor mahsulot ombori                                |

Manba: Texnologiya keramiki : ucheb.-metod. posobie po dissipline «Texnologiya keramiki» dlya studentov spetsializatsii 1-48 01 01 09 «Texnologiya tonkoy, funktsionalnoy i stroitelnoy keramiki» / I. V. Pиц. – Minsk : BGTU, 2006. – 82 s.

Texnologik sxemani tanlashdan oldin, spravochnik va boshqa adabiyotlar manbalaridan foydalanib, tuproqning xususiyatlari va xossalarini o'rganish zarur.

## 1-ilova

### Mavzuni jonlashtirish uchun savollar

1. Devorbop sopol buyumlar turlari va xom ashyosi.
2. Devorbop sopol buyumlar klassifikatsiyasi
3. Devorbop sopol buyumlarni tayyorlash uchun materiallar



### Kichik guruhlar uchun topshiriqlar: Guruh uchun topshiriq

Sopol buyumlarning klassifikatsiyalari xaqida ma'lumot bering

### Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:

| Guruhlar | Savolning to'liq<br>va aniq<br>yoritilishi<br>0-5 ball | Berilgan<br>topshiriqlarini<br>bajarilishi<br>0-5 ball | Guruh<br>a'zolarining<br>faolligi<br>0-5 ball | Jami<br><br>15ball |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |
|          |                                                        |                                                        |                                               |                    |

15 – 13 ball “a'lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

### Mashg'ulotning uslubiy ta'minoti:

1. SH. Djumanov, S. Saidrasulov Quruq usulda qurilish va pardozlash ishlari T., 2009.
2. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
3. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

### 8-Amaliy mashg'ulot

#### 11-Mavzu: CHerepitsa ishlab chiqarish xom ashyosi

Vatanimizda juda ko'p tarqalgan kaolin, giltuproqlarning o'zi va qo'shimchalar bilan ishlatiladigan giltuproqlar sopol buyumlar ishlab chiqarish uchun zarur xomashyodir. Giltuproqni suv bilan aralashtirganda, u xohlagan shakl berish mumkin bo'lgan plastik loyga aylanadi. Uni yuqori haroratda pishirib, turli qurilish buyumlari, ro'zg'or anjomlari, hamda me'morchilik buyumlari ishlab chiqarish mumkin. U pishirilgandan so'ng qattiq va suv ta'siriga chidamli pishiq sun'iy tosh material hosil bo'ladi.

O'zbekiston hududida sopol material va buyumlar ishlab chiqarish eramizdan 2-3 ming yil avval keng qo'llanilgan. Pishiq g'ishtdan II–III asrlarda kolonna asosi va

deraza eshiklar o'rnatiladigan joylarning peremichkalarini qurishda, IX asrdan boshlab devorbop material sifatida foydalana boshlangan. Bu borada ota-bobolarimizning erishgan yutuqlari qay darajada bo'lganligi xaqida Samarqand, Buxoro, Xiva yodgorliklari dalolat berib turibdi.

**Gilli cherepitsa** loydan qolipga quyilgan, so'ngra pishirilgan to'g'ri burchakli plitkalar yoki novlar ko'rinishidagi qurilish materialidir (6 – rasm). U bilan tom yopiladi. Arzonligi, chidamliligi va me'moriy sifatleri jihatdan boshqa tombop materiallardan qolishmaydi.

SHtamplangan cherepitsa, ko'p novli tasmasimon cherepitsa, tasmasimon yassi cherepitsa va tom o'rkachiga yopiladigan novsimon cherepitsa ko'p ishlatiladi.



**1-ilova**

#### **Mavzuni jonlashtirish uchun savollar**

4. Quruq qurilish qorishmalari.
5. Ularning klassifikatsiyasi
6. Quruq qurilish qorishmalarini tayyorlash uchun materiallar

**3-ilova**

#### **Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:**

##### **Guruh uchun topshiriq**

Quruq qurilish qorishmalarining klassifikatsiyalari xaqida ma'lumot bering

**4-ilova**

#### **Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari:**

| <b>Guruhlar</b> | <b>Savolning to'liq va aniq yoritilishi</b> | <b>Berilgan topshiriqlarini bajarilishi</b> | <b>Guruh a'zolarining faolligi</b> | <b>Jami</b> |
|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-------------|
|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-------------|

|  | 0-5 ball | 0-5 ball | 0-5 ball | 15ball |
|--|----------|----------|----------|--------|
|  |          |          |          |        |
|  |          |          |          |        |
|  |          |          |          |        |

15 – 13 ball “a’lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

## 5-ilova

### Mashg‘ulotning uslubiy ta’minoti:

1. SH. Djumanov, S. Saidrasulov Quruq usulda qurilish va pardozlash ishlariT., 2009.
2. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
3. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

## 9-Amaliy mashg‘ulot

### Mavzu; Shlakoportlandsement xom ashyosi va olish texnologiyasi

**Tayanch so‘z va iboralar:** *ferroxxromli; donador shlak; shlakportlandsement; ruda; granullangan shlak; klinkersiz shlakli bog‘lovchi.*

SHlakoportlandsement - bu gidravlik bog‘lovchi modda, suvda ham, havoda ham qotadigan, klinkerning mayin maydalangani bilan birga talab qilingan gips qismidan, domna pechining granullangan shlakidan (21...80%) yoki puxta aralashtirilgan yuqoridagi alohida maydalangan materiallardir.

SHlak-portlandsement ishlab chiqarishda domna shlakidan foydalanilganda yoqilg‘i-energetik sarfi 1 mahsulot uchun 1,5...2 marta, tannarxi 25...30% ga kamayadi.

Masalan. *M400* markali shlak-portlandsementni ishlab chiqarishda xuddi shu markadagi portlandsementni qo‘shimchasiz ishlab chiqarishga nisbatan yoqilg‘i sarfi o‘rtacha 36% ga past.

SHlak-portlandsementning bir necha xil markasi mavjud: *M300; M400; M500*. tez qotadigan shlak-portlandsement uch kecha kunduzdan keyin siqilishga 20 MPa, egilishga 3,5 MPa dan kam bo‘lmagan mustahkamlikka ega bo‘ladi. Bunda markasi *M400* dan kam bo‘lmasligi kerak.

Sulfatga chidamli shlak-portlandsementning markalari *M300* va *M400* belgilangan.

### Klinkersiz shlakli bog‘lovchi

Shlakli klinkersiz bog'lovchi - bu mayin maydalangan shlak, qotishi uchun tarkibida aktivizatori bo'lgan qo'shimchali mahsulotdir.

Aktivizatorlar shlak bilan astoydil aralashtirilib, birgalikda maydalaniladi. (sulfat shlakli, oxak-shlakli bog'lovchi), yoki suvli qorishma (ishqor shlakli bog'lovchi) bilan qotiriladi.

Sulfat-shlakli sementlar - bu gidravlik bog'lovchi modda, domna shlakining mayin maydalangani bilan sulfatli qotiruvchining birgaligida (gips yoki angidrit) ishqorli aktivizator (portlandsement ohagi yoki kuydirilgan dolomit) bilan olinadi.

Sulfat-shlak guruxi ichida keng tarqalgani gips-shlakli sementdir tarkibida 75...85% shlak, 10...15% ikkisuvli gips yoki angidrit, 2% gacha: kalsiy oksidi yoki 5% portlandsementli klinker bor.

Foydalanilganda; yuqori aktivlikni ta'minlaydigan angidrit, 700°C temperatura kuydirilganda va yuqori alyumino oksidli asosiy shlaklardir.

Ishqor-shlakli bog'lovchi - bu gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, granulli shlaklarni maydalashda ishqorli komponentlar bilan yoki yanchilgan shlak qorishma bilan ishqorli metallarning (natriy yoki kalsiy) qotishmasi ishqorli reaksiyani hosil qiluvchilar bilan olinadi.

Ishqor shlakli bog'lovchini olishda granullangan shlaklar - domna, elektrotermofosfor, rangli metallurgiya qo'llaniladi.

Shlakning zaruriy aktivlik sharoiti - bu oynasifat fazaning mavjudligi, ishqorlarni o'zaro ta'sirlaydigan xususiyatidir.

Yanchilishning mayinligi solishtirma yuzaga  $3000 \text{ sm}^2/\text{g}$  ga mos kelishi kerak.

### **Metallurgiya shlaki asosida to'ldirgichlar**

Shlakli to'ldirgichlar uyma hajm og'irligining kattaligiga qarab og'ir ( $R_0 > 1000 \text{ kg/m}^3$ ) va engil ( $P_0 \leq 1000 \text{ kg/m}^3$ ) bo'lishi, donining yirikligi darajasiga qarab mayda ( $< 5 \text{ mm}$ ) va yirik ( $> 5 \text{ mm}$ ) turlarga bo'linadi.

Shlakli chaqiqtoş ag'darilgan metallurgik shlaklarni maydalab, yoki qaynoq suyuq shakli eritmaga maxsus ishlov berib olinadi (kuyma shlakli chaqiqtoş). Chaqiqtoş ishlab chiqarish uchun ag'darilgan shlaklar, po'lat eritishdagi (chaqiqtoş olish uchun qayta ishlatga yaraydigan), shuningdek mis eritishdagi, nikelli va boshqa rangli metallurgiya shlaklaridan foydalaniladi.

Quyma shlakli chaqiyqoshning fiziko-mexanik xususiyatlari:

Bo‘lakniig o‘rtacha xajm og‘irligi,  $2200...2800 \text{ kg/m}^3$

Solishtirma og‘irligi,  $2900...3000 \text{ kg/m}^3$  Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, 60...,100 MPa.

Suv shimishi, 1...5 % mas,

CHaqiyqoshning xajm og‘irligi,  $1200... 1500 \text{ kg/m}^3$

Quyma shlakli chaqiyqosh sovuqqa, issiqqa o‘ta mustaqkam, shuningdek eyilishga qarshiligi bilan xarakterlanadi.

Uning bahosi tabiiy toshdan olingan chaqiyqoshga qaraganda deyarli 2 marta arzon.

CHaqiyqosh donining yirikligiga qarab quyidagi fraksiyalarga bo‘linadi: 5...10,...10...20, 20...40, 40...70, 70...120 mm.

SHlakli chaqiyqoshning donador tarkibi xuddi boshqa turdagi to‘ldirgichlardagidek, bo‘shliqni minimal darajada ta‘minlash uchun tanlab olinadi.

Har bir fraksiyalardagi chaqiyqoshning minimal uyma hajm og‘irligi  $1000 \text{ kg/m}^2$  ni tashkil etadi.

Shlakli chaqiyqoshning mustahkamligi uning markasi bilan xarakterlanadi.

Domna shlakidan olingan chaqiyqosh og‘ir beton to‘ldirgich sifatida qo‘llaniladi. Mustahkamligi bo‘yicha 5 markasi o‘rnatilgan.

Mustahkamlik bo‘yicha chaqiyqosh markasi - 1200, 1000, 800, 600, 300.

Sinovdan o‘tgan chaqiyqoshni yo‘qolgan vazni, % - 15 gacha, 15..25, 25..35, 35..45, 45..55.

Markasi 1200 bo‘lgan chaqiyqosh M400 va undan yuqori markali beton tayyorlashda qo‘llanishi mumkin, 100 dan M 300 markali,

800 dan M 200 va M 600 dan M200 dan oz.

### **Mavzuni jonlashtirish uchun savollar**

1. Metallurgiya shlaklari asosida bog‘lovchi materiallar qanday ishlab chiqariladi?

2. SHlakportlandsementning tarkibi nimadan iborat?
3. Klinkersiz shlakli bog‘lovchi qanday olinadi?

### **Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:**

#### **Guruh uchun topshiriq**

Shlakportlandsementning barcha xossalarini keltiring

**4-ilova**

### **Guruhlar faoliyatini baholash mezonlari va ko‘rsatkichlari:**

| <b>Guruhlar</b> | <b>Savolning to‘liq<br/>va aniq<br/>yoritilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Berilgan<br/>topshiriqlarini<br/>bajarilishi<br/>0-5 ball</b> | <b>Guruh<br/>a‘zolarining<br/>faolligi<br/>0-5 ball</b> | <b>Jami<br/><br/>15ball</b> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |
|                 |                                                                  |                                                                  |                                                         |                             |

15 – 13 ball “a’lo”. 10 – 12 ball “yaxshi”. 9 – 6 ball “qoniqarli”.

**5-ilova**

### **Mashg‘ulotning uslubiy ta’minoti:**

1. SH. Djumanov, S. Saidrasulov Quruq usulda qurilish va pardoqlash ishlari. T., 2009.
2. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

### **10-Amaliy mashg‘ulot**

**Mavzu: Bog‘lovchi moddalar turlari va xom ashyosi.**

#### **Reja**

1. Bog‘lovchi moddalar tarixi.
2. Ularning klassifikatsiyasi va xom ashyosi.
3. Bog‘lovchi moddalarning nomlanishi qo‘shimchalar sinfi.

Xozirgi davrga qadar bog‘lovchi moddalar ikki guruxga bo‘linadilar: mineral (anorganik) va organik moddalar.

Mineral yoki anorganik modda tabiiy moddadan yoki uning kuydirish yo'li bilan olinadigan moddadan iborat. Kuydirish yo'li bilan olinadigan moddalar toshlarni yoki binoning tarkibiy qismlarini bir biriga yopishtirish qobiliyatiga ega. Ulardan bunday moddalarni tayyorlashda xam foydalaniladi. Ko'p ilmiy ishlarda qurilish moddalari, qurilish konstruksiyalari va qismlari ishlab chiqarish xajmini oshirish, modda xajmini, tannarxi va qurilishdagi ishni kamaytiradigan, binoning va qurilishning og'irligini kamaytiradigan va ularni issiqqa bardoshligini oshradigan maxsulotlar ishlab chiqarish ko'zda tutiladi. Shuning uchun xozirgi vaqtda IMSning va tog'-kon sanoatining ikkilamchi resurslaridan foydalangan xolda qurilish moddalarini ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilmoqda.

### **Mineral (anorganik) bog'lovchi moddalar.**

Qadim zamonlarda parchalangan va butun toshlarni bir-biriga zich joylashtirib yoki band, qavs bilan qisib inshootlar qurishgan. Biroq bunday usulda katta inshootlar qurish qiyin edi, shuning uchun odamlar toshni bir-biriga biriktirishning boshqa yo'llarini izlay boshladilar. Ular dastlab gildan foydalanishgan, biroq gil qurigan vaqtda kichrayadi, bu esa ravshanki, yoriqlar xosil bo'lishiga olib keladi. Bundan qutilish maqsadida qumtuprokdan foydalana boshladilar, mustaxkamligini oshirish uchun esa turli xil tolasimon moddalar qushdilar, eramizdan taxminai 3-4 ming yil avval kuydirish yo'li bilan olinadigan bog'lovchi moddalar paydo buldi. Ulardan eng birinchisi gips edi. Gips uncha yuqori bo'lmagan xaroratda, ya'ni 140-190°C da gips tarkibli jinsni kuydirib olingan. So'ngra oxakdan xam foydalanila boshlandi. Gips va oxakning bunchalik erta ishlatilishiga tabiatda **gipstosh** va oxaktoshning ko'p tarqalganligi va ularni **qayta** ishlash osonligi sabab bo'ldi. Gips va oxak kuydirilganda o'zgarish xosil bulishi ulardan bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanish mumkin, degan fikrni yuzaga keltirgan bo'lsa ajab emas. Rivojlanayotgan shaxar xo'jaligiga va yo'l qurilishiga suvga chidamli, mustaxkamligi yuqori bo'lgan bog'lovchi moddalar kerak edi. Shuning uchun barcha mamlakatlarda oxakdan keng foydalanildi, barcha ilmiy ishlar esa tarkibi oxakli xom-ashyoning sifatini yaxshilash va bu xom-ashyo asosida qurilish moddalari olish texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan.

### **Bog'lovchi moddalarning turlanishi va nomlanishi, ularni ishlab chiqarish uchun xom-ashyo qushimchalar.**

Xamma quruvchi mineral bog'lovchi moddalar asosiy guruxga bulinadi: havoli, suvli, gidravlik kislotaga chidamli. Havoli, ya'ni faqat havoda qotish xususiyatiga ega bo'lgan moddalar uzoq muddat mustaxkamligini saqlab turadi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra ular to'rt guruxga bo'linadi: 1) ohakli bog'lovchi moddalar, ular asosan kalsiy oksid  $\text{CaO}$  dan iborat; 2) magnezial bog'lovchi moddalar, uning tarkibida magniy oksid

bo‘ladi; 3) gipsli bog‘lovchi moddalar, bu moddalarning asosini kalsiy sulfat tashkil etadi; 4) suyuq shisha - natriy silikat yoki kaliy silikat (suvli eritmasi).

Gidravlik bog‘lovchi moddalar tez qotadi va uzoq vaqtgacha o‘zining mustaxkamligini faqatgina havo ta'siridan emas, balki suv ta'sirida xam saqlab turadi (xatto ba'zan oshiradi). Hidravlik bog‘lovchi moddalar kimyoviy tarkibiga ko‘ra asosan to‘rtta oksiddan tashkil topgan murakkab tuzum shaklida ifodalanadi.

O‘z navbatida uchta asosiy guruxga bo‘linadi:1) asosan kalsiy silikat (75% dan ko‘proq)dan iborat silikatli sement, unga portlandsement va uning boshqa turlari kiradi. Bular xozirda qurilishda asosiy "kuch" xisoblanadi;2) alyuminatli sementlar, uning asosi kalsiy alyuminat xisoblanadi, ulardan asosiysi qum tuproqli sement va uning turdoshlaridir; 3) gidravlik oxak va romansement.

Kislotalarga chidamli sementlar uchinchi guruxga qarashli bo‘lib, tarkibi o‘ta maydalangan kremneftorli natriy va kaliy yoki natriy silikatni suvli eritmasidan tashkil topgan. Bu bog‘lovchi modda oldin xavo muxitida qotgach uzoq vaqt davomida xar xil kislotalar ta'siriga qarshilik kursatishi mumkin.

SNiP I-V,2-69 qoidalariga ko‘ra yuqorida aytilib o‘tgan moddalar bilan bir qatorda aloxida guruxga avtoklavda qotuvchi bog‘lovchi moddalar ajratilgan. Bularning qotish jarayoni yaxshi o‘tishi uchun bosimi 0,8-1,5 MPa ga teng bo‘lgan to‘yingan bug‘ bo‘lishi lozim. Bu guruxga oxak-kvars, oxak-shlak,oxak-kulli, mikroqushimchali sementlar, "jumladan kvars qumi asosidagi qumli sementlar misol bo‘ladi. Chunki ular gidrotermal va shunga yaqin muxitda yaxshi qotadi. Ularni ishlab chiqarish uchun boshlang‘ich xom-ashyo sifatida tabiiy birikmalar, masalan, oxak, giltuproq, ishlab chiqarishdagi chiqindilari va xakazolardan foydalaniladi.

Bog‘lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xar xil tog‘ jinslarini va sanoat chiqindilarini ishlatish mumkin. Masalan, qurilish gipsi olish uchun ikki molekula suvli gips toshini, yoki fosfor kislotasini ishlab chiqarishda xosil qiluvchi fosfogipsdan foydalanish mumkin.

#### **Nazorat uchun savollar:**

- 1.Bog‘lovchi moddalar qanday moddalar.
- 2.Bog‘lovchi moddalar tarixi.
- 3.Bog‘lovchi moddalarni turlari.
- 4.Qo‘shimchalar nomi va sinflarga bo‘linishi.

### **11 Amaliy mashg‘ulot**

#### **Mavzu: Oq va rangli sementlar**



Bu sementlar eng avvalo oqligi yoki boshqa tiniq ranglari bilan farqlanadilar. Ular tarkibiga oshirilgan miqdordagi  $\text{SiO}_2$  (23,5-25,5%)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sement  $\text{O}_3$  (5,5-7%) va oz miqdorda  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (0,4-0,5%) qo'shilgan kam temirli klinkerdan tayyorlanadi. Ularni ishlab chiqarish uchun karbonatli va qum — gilli xom ashyolarning eng soflaridan, xususan kaolin va uning sanoat chiqindilaridan foydalaniladi. Ular 1600 — 1650°C da aylanma pechlarda kuydiriladi. Kuydirish xaroratini pasaytirish uchun minerallovchi — uyuvchi (plavikov) shpat yoki xom ashyoviy massaning 1% gacha miqdorda kremne — ftorli natriy qo'shiladi. Klinkerga oq rang kiritish uchun uni «oqlaydilar» ya'ni  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni  $\text{FeO}$  gacha tiklaydilar. Oqlashning ikki usuli — suvli va gazlisi qo'llaniladi. Klinkerni suvli usulda 1300°C dan 300°C gacha va gazli 1100 — 1200°C dan 200°C gacha birdan keskin sovutgichda sovutiladi. Aktiv mineral qo'shimcha — diatomit gips va kam temirli klinker to'yiladi va oq sement tayyorlanadi. Rangli portlandsement oq yoki rangli klinkerni aktiv qo'shimcha — diatomit, pigment va gips bilan birgalikda maydalab tuyib tayyorlanadi. Bunda aktiv qo'shimcha 6% dan, gips 3,5% dan oshmasligi lozim.

Rangli portlandsementlarda mineral sintetik yoki tabiiy bo'yovchi pigmentlarning miqdori 15% dan, organik moddalarning miqdori 0,3%dan ortmasligi lozim. Bo'yovchi moddalar yoki pigmentlar yuksak bo'yash xususiyatiga, ishqorlariga (ayniqsa  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ga), quyosh nuriga atmosfera ta'siriga nisbatan yuksak bardoshlikka ega bo'lishi lozim. Bu talablarni sariq rang beruvchi — oxra, qizil rang — so'riq, yashil rang beruvchi — xrom oksid zangori rang beruvchi — kobalt oksidi qondiradi. Ularning tutib qolishning boshlanish vaqti 45 min. oldin emas oxiri esa 10 soatdan kech emas, mustaxkamlik bo'yicha markasi esa — 300,400,500. Oq rang va rangli portlandsementlarning sifati eng avvalo oqligi, yorqinligi va rangining bir tekisligi bilan aniqlanadi. Oq sementlar yorug'lik darajasiga ko'ra, uch navga bo'linadi: oliy, BS- 1, BS – 2

Yorug'lik koeffitsienti oliy nav uchun: 80 %, BS-1 uchun 76%, BS – 2 uchun 72%

Oq va rangli portlandsementlar qotishda yuqori darajada kichrayishi, yemirilishiga bardoshligi va chidamliligining o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Kichrayishda yuzaga keluvchi va boshqa deformatsiyalar ularning tarkibida belit, uch kalsiyli alyuminat va turli mineral qo'shimchalar bilan ortadi.

## **12-Amaliy mashg'ulot**

**Mavzu: Qum va shag'al ishlab chiqarish xom ashyosi.**

*Tabiiy qum*, qum va qum-shag‘alli konlardan qazib olinadi. Qum-shag‘alli aralashmani navlarga ajratishda qum olinadi.

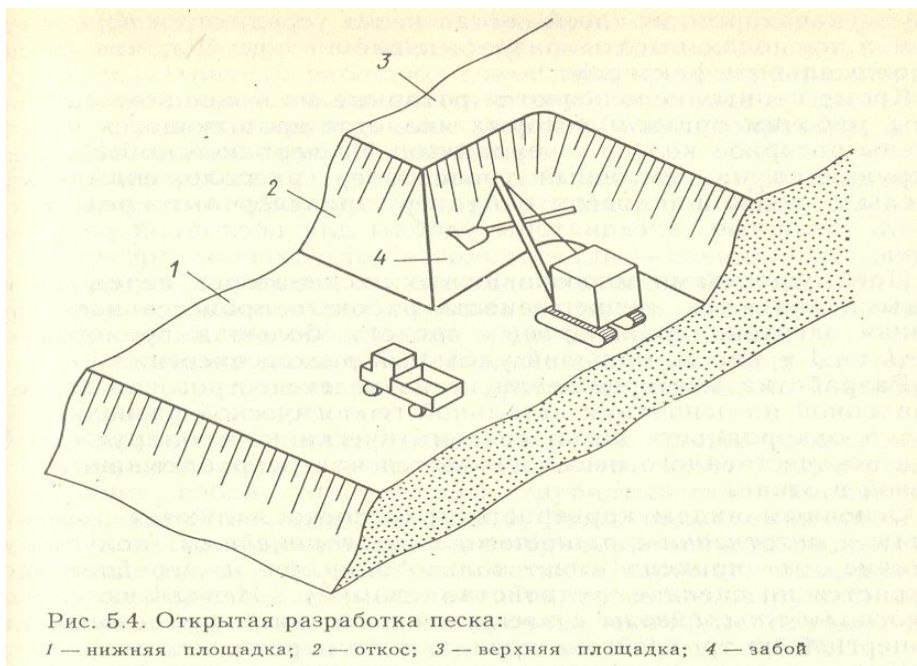
Qum konlari kelib chiqish sharoitiga qo‘ra boshqa foydali qazilmalar kabi tog‘ oldi, tekislik va suvda olinadigan turlarga bo‘linadi. Tog‘ oldi jinslari tog‘ yonbag‘irlarida joylashadi. Bunda qumni qazib olish joyi o‘rab turgan atrof-muxit va transport yo‘llaridan tepada joylashgan bo‘ladi. Bu konlarda hamma vaqt quruq qum uchraydi.

Tekislik konlarida qum yer yuzasidan pastda va ba‘zan grunt suvlaridan pastda yuzaga keladi va yig‘iladi. Bu konlar quruq yoki nam holatda bo‘ladi. Qumni qazib olish usulidan kelib chiqib, kondan suvni yo‘qotish uchun quritiladi (drenajda) yoki qumni olish uchun suv bilan to‘ldiriladi.

Suvli konlarda qum daryo, ko‘l va boshqa suv havzalaridan suv ostidan olinadi. Shunday qilib, konlarda qumlar ochiq usulda yoki yopiq usulda ishlab chiqariladi. Qumni ochiq usulda qazib olish eng ko‘p tarqalgan. Konlardagi qumlar zamin, gil va boshqa jinslar ostida yig‘iladi. Bu qavatni ochish qavatini deyiladi va uni hajmining foydali qazilma hajmiga nisbati ochish koeffitsientini ifodalaydi.

Ochish ishlari, kon chegarasidagi ochish qavatini olib tashlash, foydali qazilmalar ustini ifloslantiruvchi va boshqa zararli jinslardan tozalash uchun bajariladi. Konlarni ochishda buldozer, skreperdan foydalaniladi va ba‘zan katta hajmdagi ochishda ekskavatorlarda chuqurlarga jo‘natish bajariladi.

Konlarda ochish ishlari bajarilgandan so‘ng, transport yo‘llari va ishlash pog‘onalari hosil qilishda transheyalar yotqiziladi (rasm-3.5).



### *Rasm-3.5. Qumni ochiq holatda qazib olish:*

1- pastki maydon; 2-qiyalik; 3-yuqori maydon; 4-ishlov berilayotgan maydon.

#### Maydalash chiqindilari asosidagi qum

Beton uchun yaroqli qum tog' jinslarini maydalash orqali ham olish mumkin, ayniqsa talabga javob bermaydigan tabiiy qum mavjud tumanlarda ko'p ishlab chiqariladi. Maydalash chiqindilari asosidagi qum olishda otqindi, metamorfik yoki zich tog' jinslari, hamda shag'al ishlatiladi.

Dastlabki tog' jinslari suvda saqlagan holda mustahkamligi bo'yicha maydalash chiqindilari asosidagi qum to'rtta markaga bo'linadi (tog' jinsi mustahkamligi chegarasi 100, 80, 60 va 40 MPa dan kam bo'lmisligi kerak).

Otqindi va metamorfik tog' jinslarining mustahkamlik chegarasi 60MPa dan kam bo'lmisligi, cho'kindi tog' jinslari esa 40MPa dan kam bo'lmisligi kerak.

Dastlabki tog' jinslarining mustahkamligidan tashqari ularning tarkibi xam muhimdir. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki maydalangan qum donalarining shakli ikkita faktorlarga bog'liq: maydalangan jinslar strukturasiga va maydalash usuliga. Eng yaxshi qum mayda va o'rta donadorlikdagi tog' jinslarini maydalashda olinadi. Bunday qumning donalari yuzasi mikrorelefining balandligi 170-190 mkm ni tashkil etadi, bu esa uning betonda sement bilan bog'lanishini ta'minlaydi. Yirik donadorli, yopiq kristall va shishasimon jinslarni maydalashda plastinkasimon va ninasimon shakldagi qumlar olinadi. Ularning yuzasi mikrorelefi kichik balandlikka ega.

Bundan tashqari, yirik donadorli yarim mineralli tarkibli tog' jinslari (masalan, granit)ni maydalash orqali monomineral tarkibli (kvars, dala shpati, slyuda) qum donalari olinadi, u esa sement toshida kichik bog'lanishi bilan farq qiladi.

Tog' jinslarini maydalash usuli maydalash uskunalariga bog'liq. Shu narsa aniqlanganli jinslarni siqish prinsipi asosida ishlaydigan maydalash uskunalari (jag'li, konusli, valkli)da ko'p miqdorda plastinkasimon va ninasimon shakldagi qum donalari olinadi, zarb ta'sirli maydalagichlarda esa (bolg'ali)-nisbatan kam olinadi.

O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar" talabiga ko'ra qum donalari shakli kubga yaqin bo'lsa, u holda uning bo'shliqligi ham kichik bo'ladi, o'z navbatida betonda sement sarfi ham kamayadi.

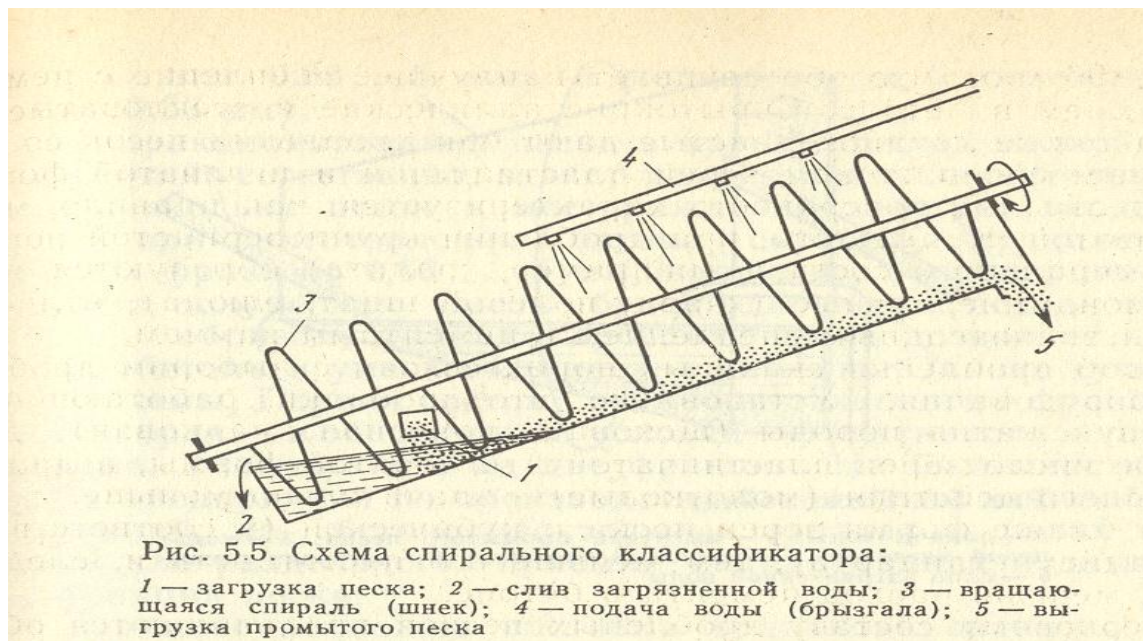
#### Qumni boyitish va fraksiyalarga ajratish

Agar mavjud qum koni donadorlik tarkibiga ko'ra yoki xavfli qo'shimchalar miqdoriga ko'ra standart talablariga to'g'ri kelmasa va sifatli qumni olib kelish katta sarf harajatlarni talab etsa, u holda qumni boyitish, iqtisodiy samara beradi.

Qumni boyitish bu 5 mm dan yirik donalarni olib tashlash, changsimon va gilsimon zarralarni yuvib tozalash va donadorlik tarkibini yaxshilashdan iborat.

Qumdan shag'alni ajratish titratiladigan yassi va barabanli g'alvirlarda amalga oshiriladi.

Qumdan changsimon, gilsimon va loyqa qo'shimchalarni yo'qotish uchun turli konstruksiyali qum yuvgichlar va klassifikatorlar ishlatiladi. Bunday ikkita mashinaning sxemasi rasm-3.6 va rasm-3.7 da keltirilgan.



*Rasm-3.6. Spiralsimon klassifikatorning sxemasi:*

1- qumni ortish; 2- ifloslangan suvni to'kish; 3- aylanuvchi spiral; 4- suvni uzatish; 5- yuvib tozalangan qumni bo'shatish.

#### *Qum yuvish apparati:*

1- suvni uzatish; 2-yuvilgan qumni bo'shatish; 3- xalqali elevator;  
4-konussimon baraban; 5-qumni ortish; 6-ifloslangan suvni to'kish.

Qumni suvda yuvish, bu uni suvli muhitda aralashtirish va tozalashdan iborat bo'lib, bunda qum donasi sirtini qoplab turgan gilli qo'shimchalar va parda suv bilan birikib changlar bilan birgalikda loyqaga aylanadi, toza suv qo'yib oqiziladi. Qum yuvgichlar shu taxlidda ishlaydi.

Tabiiy qum-shag'alli aralashmadan qumni navlarga ajratishda elaklardan foydalaniladi va shu elaklarning o'zida qumlar yuviladi va ifloslangan suv chiqarilib yuboriladi. Biroq bunday yuvish ishlarining sifati maxsus qum yuvgichlar ishlatganga nisbatan pastroq.

Qumni yuvgandan so‘ng uni qayta quritish shart bo‘lib, bu ayniqsa qishki mavsumda texnologik jarayonni murakkablashtiradi. Shu sababli qumni quruq usullarda boyitishga ham e‘tibor beriladi, masalan havoga uloqtirilgan qumni havo oqimida tozalash. Bunday usulda tabiiy qum donasi sirtidagi gil pardasini yo‘qotib bo‘lmaydi, biroq tosh maydalash chiqindilari asosidagi va maydalangan qum tarkibida mavjud chang bo‘laklarini olib tashlash mumkin.

Qumni boyitishdan asosiy maqsad qumning talab etilgan donadorlik tarkibini ta‘minlash hisoblanadi. Respublikamizning ko‘pgina tumanlarida mavjud konlardagi qum o‘ta maydadir. Ularni betonda qo‘llaganda sement sarfini 20-30% va ba‘zan 50% gacha oshiradi. Bunday qumlarni tashib keltiriladigan tabiiy qum yoki maydalangan qum qo‘shib boyitish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

O‘zRST 8736-93 “Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar” bo‘yicha mayda tabiiy qumni boyitishda yirik fraksiyalar sifatida maydalangan qum, ko‘pincha maydalash chiqindilari ishlatiladi.

#### Shag‘al ishlab chiqarish texnologiyasi

Shag‘al deb, yirikligi 5mm dan (ba‘zida 3 mm) 70mm (ba‘zida undan ham yuqori) gacha tog‘ jinsi tosh bo‘laklariga aytiladi.

Shag‘al donasi yuqori darajali jinslar bo‘lgan granitlar, gneyslar, diabazlar, oxaktoshlar va qum-tuproqlardan iborat bo‘ladi.

Dengiz qirg‘oqlarida va daryo havzalarida mavjud shag‘al donalari o‘ta silliq yuzali bo‘lib, tuxumsimon yoki oval disk shaklida bo‘ladi, betonda sement toshi bilan yomon bog‘lanadi. Shu sababli, shag‘al tosh mustahkamlik chegarasi 30MPa dan ortiq bo‘lmagan betonlarda qo‘llanadi. Shag‘alning yirik fraksiyalari chaqiq tosh olish uchun maydalashda ishlatiladi.

Ba‘zi holatlarda shag‘alning yumaloq shakldagi donasi chaqiq toshga nisbatan samaralidir. Masalan, ishlab chiqarish jarayonida o‘ta harakatchan va yuqori joylashuvchan beton qorishmasi olish mumkin.

jadval – 3.3

| Ko‘rsatkichlar<br>ar<br>nomlanishi | Shag‘alning markasi |          |         |         |
|------------------------------------|---------------------|----------|---------|---------|
|                                    | Dr- 8               | Dr-12    | Dr-16   | Dr-24   |
| Maydalanish<br>ko‘rsatkichi,<br>%  | 8 gacha             | 8 – 12   | 12 – 16 | 16 – 24 |
| Siqilishga                         | 100 dan ko‘p        | 80 - 100 | 60 - 80 | 40 - 60 |

|                             |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| mustahkamlik chegarasi, MPa |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|

Shag'al tosh standart talabiga ko'ra quyidagilarga javob berishi kerak:

Dr8 - siqilishdagi mustahkamligi 40MPa va yuqori betonlarda ishlatiladi; Dr12 - siqilishdagi mustahkamligi 30 MPa dan 40MPa gacha betonlarda;

Dr16 - siqilishdagi mustahkamligi 30MPa gacha betonlarda qullaniladi.

Shag'al namunasidan olingan bo'sh jinslar donalari ajratiladi va umumiy massadagi ulushi aniqlanadi(%):

$$X_{\delta yu} = \frac{m_{\delta yu}}{m} 100\% \quad (21)$$

Bu yerda:  $m_{bo'sh}$ - bo'sh jinslar donalarining massasi, kg  
 $m$ - shag'al namunasining umumiy massasi, kg

Yirik to'ldiruvchi tarkibida bo'sh jinslarni aniqlashda mexanik indikator qo'llash mumkin, u esa har bir dona bo'lagi zo'riqishini belgilab beradi. Shag'alda bo'sh jins donalari miqdori Dr8, Dr12 va Dr16 markalar uchun 10% gacha va Dr24 markali shag'al uchun 15% gacha ruxsat etiladi.

O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiq tosh va shag'al" bo'yicha shag'alning markalari quyidagilardan kam bo'lmasligi kerak: Dr8-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 40 MPa va undan yuqori betonlar uchun; Dr12-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 30 MPa dan 40 MPa gacha betonlar uchun; Dr16-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 30 MPa dan kichik betonlar uchun qo'llaniladi. Og'ir beton uchun Dr12 markali shag'alni qo'llash tavsiya etilmaydi.

#### Yuvish va boyitish

Shag'alni gidromexanizatsiyalashgan qazib olishda yuvish ishlari, changsimon, gilsimon va loysimon bo'laklarni olib tashlash birgalikda bajariladi. Konlarni quruq usulda qayta ishlashda olingan shag'al elash jarayonida suv bilan yuviladi.

Baraban tipidagi g'alvirlar (shag'alni navlarga ajratuvchi) bir vaqtning o'zida shag'alni yuvishda ishlatiluvchi shag'al yuvgich deb ataladi. Ular asosan shag'alning uncha katta bo'lmagan kirlanishida va changlardan tozalashda ishlatiladi. Biroq ko'p hollarda shag'alda tozalash qiyin bo'lgan gilli qo'shimchalar mavjud bo'ladi, ularni tozalashda nafaqat suvda yuviladi, balki maxsus mashinalarda mexanik ta'sir ko'rsatiladi.

### 13-Amaliy mashg'ulot

**Mavzu: Tabiiy pardozbop tosh materiallar uchun xomashyo**



**Marmar** (lot. marmor, yun. marmaros — yaltiroq tosh soʻzidan) — kristalli togʻ jinsi. Ohaktosh yoki dolomitning toʻla qayta kristallanishidan hosil boʻlgan. Mineral donachalarining oʻlchamiga qarab (0,05 — 2,25 mm) mayda, oʻrtacha va yirik donachali Marmarlar farq qilinadi. Mayda donachali Marmar sifatli hisoblanadi, chunki unda gʻovak va darzlik kam. Marmarning tarkibi, asosan, kalsit ( $\text{CaCO}_3$ )dan iborat, ozroq  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  va  $\text{SiO}_2$  boʻladi. Tarkibida  $\text{MgO}$  koʻp boʻlgan turi dolomitli M. deb ataladi. M.ga boshqa minerallar (kvars, xalsedon, limonit, xlorit, gematit, pirit va boshqalar), shuningdek, organik birikmalarning kup qoʻshilganligi uning xossalari (mustahkamligi, rangi, zichligi va h.k.) keng diapazonda oʻzgarishiga sabab boʻladi. M.ga kvars qoʻshilgan boʻlsa uning mustahkamligi ortadi, binobarin ishlov berish ham qiyinlashadi. Qoʻshimchalar M.ning sifatini yo oshiradi yoki kamaytiradi. Strukturasini bir xil boʻlgan M.lar sovuqqa chidamli boʻladi. Qurilish amaliyotida M. deb sayqal berish mumkin boʻlgan oʻrtacha qattqlikdagi metamorfik jinsga aytiladi; bular — marmar, marmarlashgan ohaktosh, zich dolomit, ofikalsit, karbonatli brekchiya va kar-bonatli konglomeratlar. M.ning rangi (qizil, pushti, sargʻish, qoʻngʻir, yashil, jigarrang, qora, kulrang, oq) turli xil kimyoviy va mexanik aralashmalarga bogʻliq. M.ning fizik xossalari: zichligi 1900–2800 kg/m<sup>3</sup>, siqishga mustahkamlik chegarasi 10,0—25,0 MPa, sinishga chidamlilik chegarasi 10—30 MPa, suv shimuvchanligi 0,15—0,50%, gʻovakligi 1%gacha. Qattqligi 3—4. M.ning bir tekis oq yoki qora ranglisi juda qadimdan xaykaltaroshlikda ishlatilib kelinadi. Oʻzbekistonning qad. Samarqand, Buxoro, Xiva, Qoʻqon va boshqa shaharlaridagi meʼmoriy obidalarida M.ning katta harsang toshlaridan tortib, to mayda M. oniksi plastinkalarigacha ishlatilgan. Toshkent shahridagi koʻpgina teatr, maʼmuriy binolar va metropoliten st-yalarida Oʻzbekiston M. ishlatilgan. M. karyerlarda, kam hollarda yer ostidan qazib olinadi. Yaxlit katta boʻlaklar tosh qirquvchi mashinalar, maxsus arralar yordamida qirqib olinadi. M. konlari Oʻzbekiston (Gʻozgʻon, Koʻkpatos, Omonqoʻton, Ogʻaliq va boshqalar), Kozogʻiston, RF (Kareliya, Ural, Sibir), Armaniston, Italiya, Gretsiya, Kuba, Fransiya, Norvegiya, AQSH va boshqa mamlakatlarda mavjud. Oʻzbekistonda sanoat ahamiyatiga ega boʻlgan M. konlari: Gʻozgʻon (yiliga 12 ming m<sup>3</sup>), Nurota (0,8 ming m<sup>3</sup>), Zarband (7 ming m<sup>3</sup>), Tomchiota (1,4 ming m<sup>3</sup>), Koʻchat (2 ming m<sup>3</sup>), Makrid (0,4 ming m<sup>3</sup>), Qaxralisoy (Qoraqalpogʻistonda) (1 ming m<sup>3</sup>) va boshqa M.ning sanoat zaxiralari 50 mln. m<sup>3</sup>dan ziyod (2000). M. qazib oluvchi va ishlov beruvchi yirik korxonalar: "Oʻzsanoatqurilishmateriallari" AJ, "Qizilqumnodirmetalloltin" va "Oʻzavtoyoʻl" davlat aksiyadorlik kompaniyalari. <sup>[1]</sup>

*Manbalar*

---

## **14-Amaliy mashg'ulot**

### **Mavzu: Sun'iy to'ldiruvchilar xomashyosi**

#### **Reja:**

1. Sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar turlari
2. Keramzit ishlab chiqarish xaqidagi umumiy tushunchalar
3. To'ldiruvchilarning termik xususiyatlari

#### **1. Sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar turlari**

O'zbekistondagi qurilish moddalarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalari to'g'risidagi ma'lumotlarga qaraydigan bo'lsak, sun'iy g'ovak to'ldiruvchi keramzit Respublikadagi 8ta korxonada 64,3 mln. m<sup>3</sup> hajmda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shu jumladan Qoraqalpog'iston Respublikasida 2ta korxonada 14,3 mln. m<sup>3</sup>, Navoida 1,3 mln. m<sup>3</sup>, Qashqadaryoda 2ta korxona – 17,8 mln. m<sup>3</sup>, Surxondaryo viloyatida 1ta 26,2 mln. m<sup>3</sup>, Samarqand viloyatida 1ta korxona 3,7 mln. m<sup>3</sup> va Farg'ona viloyatida 1ta korxona 1 mln. m<sup>3</sup> keramzit ishlab chiqariladi[4].

Ob'ektlar qurilishida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-vermikulit mahsulotining qo'llanilishini alohida ta'kidlash lozim. O'rta Osiyoda yagona vermikulit rudalari Qoraqalpog'iston Respublikasining Tebinbuloq konida joylashgan bo'lib, bugungi kunda Respublikamizda undan qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash yo'lga qo'yildi.

Shuni aytish mumkinki, 20 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik o'tkazishi bo'yicha 1,5 metr qalinlikdagi g'ishtli devor yoki 2 metr qalinlikdagi beton devorga ekvivalentdir. Chordoq orayopmalariga 5 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik yo'qotilishini 75% ga, 10sm qalinlikdagisi esa 92% ga kamaytiradi.

Mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqarilgan sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar yoki g'ovak tog' jinslarini maydalashda olinadigan yengil g'ovak to'ldiruvchilar keltiriladigan og'ir to'ldiruvchilarga nisbatan arzon hisoblanadi. Ularni betonda qo'llash yaxshi samara beradi.

Shu sababli g'ovak to'ldiruvchilarni qo'llashning iqtisodiy samadorligini boshqa yo'llarini ko'rib o'tamiz.

Agar g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlarni qurishda ishlatilsa, u holda uning iqtisodiy samadorligi hisobi 1m<sup>2</sup> devorning issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlaridan kelib chiqib bajariladi. Shuni aytish mumkinki, to'ldiruvchi qanchalik yengil bo'lsa bunday to'ldiruvchili yengil betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ham kichik bo'lib, u asosidagi devorning qalinligi yupqa va arzon bo'ladi.



G'ovak to'ldiruvchilarni konstruksion betonlarda qo'llashda, ular asosida yuk ko'taruvchi konstruksiyalar olishda samaradorlik hisobi bajariladi.

Konstruksiyaning massasini kamaytirish orqali quyidagi iqtisodiy samadorlik yo'nalishlari ochiladi: transport harajatlari kamayadi; yig'ma konstruksiyalarni montaj qilishda harajat kamayadi; kran vositalarida o'rnatiladigan yig'ma elementlar kattalashadi; pastki konstruksiyalarga tushadigan yuk kamayadi; konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyati ortadi; egiluvchan konstruksiyalarda kerakli yuk ko'tarish qobiliyatini saqlagan holda armatura sarfi iqtisod qilinadi va boshqa.

O'rtacha beton zichligining 10% kamayishi konstruksiya tannarxini 3% arzonlashtiradi. Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarning zichligi  $1700-1800 \text{ kg/m}^3$  ular oddiy og'ir betonlarga nisbatan 25-30% yengil bo'ladi. Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarni barcha turdagi g'ovak to'ldiruvchilar asosida olish mumkin.

Masalan, devor panellari ishlab chiqarishda keramzitni qo'llash yoki konstruksion betonlarda agloporitni qo'llash yaxshi samara beradi.

Keramzit mustahkamligini oshirish uchun ko'pchish koeffitsientini kamaytirish kerak, faqat uning tannarxi o'zgaradi. Agar uyma zichligi  $400 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxini 100% deb qabul qilsak, u holda uyma zichlik  $300 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, agar uyma zichlik  $500 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga ortadi, uyma zichlik  $700 \text{ kg/m}^3$  bo'lgan  $1 \text{ m}^3$  keramzit shag'alining tannarxi ikki barobar ortadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, bir xil sarf xarajatda ishlab chiqarilgan mahsulotning hajmi ko'pchish koeffitsientidan ham kichik bo'lsa, u holda mahsulotning hajmi kamligi sababli  $1 \text{ m}^3$  ga sarflangan harajat ham katta bo'ladi.

Keramzit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ko'pchitish orqali ishlab chiqarishda, boyitishda, xomashyoni qayta ishlash, qo'shimchalar kiritish kabi sarf xarajatlarni oqlaydi, qachonki bu barcha ishlar ko'pchish koeffitsientini oshirsa. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxini korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali kamaytirish mumkin.

G'ovak to'ldiruvchilarni tashishdagi qiyinchiliklarni mahalliy sharoitdan (temir-yo'l yoki avtotransport, tariflar va boshqa) kelib chiqib o'rganish kerak bo'ladi. Ko'pincha uzoq masofadan tayyor mahsulot emas, balki xomashyoni keltirish samarali hisoblanadi. Bu asosan o'ta yengil g'ovak to'ldiruvchilar uchun taaluqlidir. Masalan,  $1 \text{ m}^3$  perlit yoki vermikulit tog' jinslarini ko'pchitishda 10 yoki  $20 \text{ m}^3$  to'ldiruvchi chiqadi, shu sababli xomashyoni ishlatish joyiga olib kelish va ko'pchitish arzonga tushadi.

**2. Keramzit ishlab chiqarish xaqidagi umumiy tushunchalar** Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish takomillashgani bilan bir qatorda keramzit shag'alini ishlab chiqarishni rivojlantirishga bir tomonlama yondashilmoqda. Ya'ni konditsion gilli xomashyolar taqchil bo'lib, yuqorida keltirilgani kabi yaxshi ko'pchiydigan xomashyoni qo'llash keramzit olishda harajatlarni oqlaydi.

Keramzit olishda katta yoqilg'i sarfi kuzatiladi, yoqilg'ining aylanma pechlarda ishlatish koefitsienti esa 30% dan ortmaydi. Aylanma pechdan chiqadigan issiqlikni xom granulalarni quritishda ishlatish ham ko'pincha bu muammoni yechmaydi. Keramzit va boshqa g'ovak to'ldiruvchilarni olishda sanoat chiqindilari kam ishlatiladi.

Shu sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish strukturasini sanoat chiqindilari, ayniqsa yoqilg'i tarkibli xomashyolardan olinadigan agloporit, shlakli pemza va boshqa to'ldiruvchilar ishlab chiqarish orqali yaxshilash mumkin.

Sanoat chiqindilaridan unumli foydalanishda quyidagilarga erishiladi: sanoat chiqindilaridan foydalanmaslik ularni tashlash, chuqurlarga ko'mishda katta xarajatlarga olib keladi; maxsus chuqurlarga ko'mishda atrof muhitga zarar yetkaziladi; to'ldiruvchilar olishda tabiiy xomashyo zahirasi chegaralangan; yangi konlarni o'zlashtirish qo'shimcha sarf-xarajatlarni talab etadi; sanoat chiqindilari tabiiy xomashyoga nisbatan arzon; ko'pincha ularni minimal qayta ishlash orqali to'ldiruvchi olish mumkin; sanoat chiqindilari bazasida olinadigan g'ovak to'ldiruvchilar iqtisodiy samarali hisoblanadi.

Barcha sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ichida eng arzoni bu shlakli pemza hisoblanadi. O'rtacha uning tannarxi keramzit tannarxiga nisbatan 5 marta kam bo'ladi.

Shlakli pemza olishda qizib turgan suyuq holatdagi domna pechlari shlaklari ishlatiladi. Natijada asosiy metallurgiya mahsuloti - cho'yan va po'latning tannarxi arzonlashadi.

Gilli jinslardan olinadigan agloporit uchun xomashyoni qazib olish va keltirishdagi sarf xarajatlar mahsulot tannarxining 20% ni tashkil etadi. Qo'llanadigan ko'mir ham taxminan shunchani tashkil qiladi. Shu sababli agloporit ishlab chiqarishda xomashyo sifatida yoqilg'i tarkibli sanoat chiqindilari (ko'mir qazib olish va boyitish, issiqlik elektrostansiya kullari) dan foydalanish to'ldiruvchi tannarxini pasaytiradi va agloporit ishlab chiqarish va ishlatishda texnik-iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Barcha to'ldiruvchilarning sifatini yaxshilash va turli betonlarda ratsional qo'llash orqali beton va temir-beton konstruksiyalar tannarxi pasayadi va sifatini oshirishga erishiladi.

Issiqlikni izolyasiya qiluvchi devorbop panellar, monolit devorlar va har xil yuk ko'taruvchi konstruksiyalar tayyorlashda yengil g'ovak to'ldiruvchilarni ishlatib samarali yengil betonlar olish imkonini beradi.

Og'ir to'ldiruvchilarni yengil to'ldiruvchilarga almashtirish natijasida betonning xususiyatlarini kerakli darajada o'zgartirish, zichligini kamaytirish, issiqlik o'tkazuvchanligi va boshqalarni yaxshilash mumkin. Shuningdek ayrim g'ovak to'ldiruvchilarning yetarli mustahkamligi asosida yuqori mustahkamlikdagi konstruksion yengil betonlar tayyorlanadi[4].

Respublikamizda tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar zahirasi chegaralanganligi sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar olishga ehtiyoj seziladi. Shu sababli O'zbekistonning turli rayonlarida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar(keramzit, agloporit va boshqa) ishlab chiqaruvchi korxonalar qurilgan. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish korxonalari xomashyo (mahalliy xomashyodan foydalanish) bor joylarda va unga talab bo'lgan rayonlarda quriladi. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxi tabiiy to'ldiruvchilarga nisbatan yuqori, lekin chetdan keltiriladigan to'ldiruvchilarga nisbatan arzonroqdir. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning yuqori sifati va samaradorligi sababli betonlar olishda keng qo'llaniladi.

Keramzit qumi turli donadorlik tarkibiga ega gilli jinslarni kuydirishda ko'pchishidan olinadi. Kuydirishni jadallashtirish uchun mayda donadorli fraksiyaga issiqlik ishlovi qaynovchi qatlamda bajariladi. Xomashyo turidan kelib chiqib, uni tayyorlashning yarim quruq yoki plastik usuli qo'llaniladi.

Yarim quruq usulida xomashyo uvoqlari zanjirli pardali quritish barabanida jinslarni quritish va bolg'ali maydalagichda tuyish, so'ngra 5 mm ko'zli elakdan o'tkazib olinadi.

Plastik usulida granulalarni tayyorlash keramzit shag'ali kabi amalga oshiriladi. Olingan granulalar 10-12% namlikgacha quritiladi, maydalanadi va 5mm ko'zli elakdan o'tkaziladi.

Keramzitbeton asosida buyum ishlab chiqarishda faqat keramzit shag'ali emas, balki mayda g'ovak to'ldiruvchi-keramzit qumi ham zarurdir. Keramzit qumini aylanma pechda ishlab chiqarish yaxshi samara bermaydi. Keramzit shag'ali ishlab chiqarishda issiqlik ishlov berish jarayonida bo'laklarning buzilishida qumli fraksiya chiqadi, biroq bu donalar nisbatan og'ir bo'lib, gilli xomashyoning mayda bo'laklari amalda ko'pchimaydi, ya'ni gilning piroplastik xolatga o'tishigacha gaz ajralishi erta boshlanadi. Bundan tashqari yuqori harorat zonasida mayda donalar yirik donalarga nisbatan tezroq qiziydi, natijada ular erib shag'al donalariga yopishib qolish ehtimoli oshadi.

Keramzit shag'ali ishlab chiqarish korxonalarida keramzit qumi valkli maydalagichda keramzit shag'alini maydalashdan olinadi.

Bunday maydalab olingan keramzit qumining tannarxi maydalash ishlaridagi qo'shimcha sarflar hisobiga ortadi, bunda olinadigan qum maydalangan shag'al hajmiga nisbatan kam bo'ladi.

Qumning chiqish koeffitsienti 0,4-0,7 ni tashkil etib, oʻrtacha  $1\text{m}^3$  keramzit shagʻalini maydalashda  $0,5\text{ m}^3$  keramzit qumi olinadi. Bu holatda qumning uyma zichligi ikki barobar oshadi.

Hozirgi vaqtda keramzit qumi olishning eng samarali texnologiyasi bu qaynovchi qatlam pechida kuydirish hisoblanadi. Vertikal pechga quritilgan gillarni maydalash natijasida yoki plastik usulda maxsus tayyorlanib soʻngra quritilgan yirikligi 3 yoki 5 mm gacha boʻlgan gilli donalar solinadi.

Pech (7.1-rasm) ikkita zonadan iborat: issitish va kuydirish zonalarini boʻlib, ular bir-biridan pardevor bilan ajratilgan. Pechning pastki panjarali qismi boʻylab bosim ostida havo va gaz koʻrinishidagi yoqilgʻi uzatiladi. Maʼlum tezlikdagi gazlarni uzatishda gilli donalar boʻsh qavati qaynash holatiga oʻtadi. Gaz koʻrinishidagi yoqilgʻi bevosita qaynovchi qatlamda yonadi. Qaynovchi qatlamda issiqlik almashuvini boshqarish orqali material tez va bir tekis qiziydi. Gil boʻlaklari oʻrtacha 1,5 minut kuydiriladi va koʻpchiydi.

Qaynovchi qatlam pechining (SMS-139) pasport boʻyicha mahsuldorligi  $6,7\text{ m}^3/\text{soat}$  boʻlib, foydalanish koeffitsienti  $R_1 = 0,85$ . Olingan keramzit qumining uyma zichligi  $500-700\text{ kg/m}^3$ . Keramzit qumining donadorlik tarkibiga qoʻyiladigan talab tabiiy qum kabi boʻlib, faqat tarkibida yirik fraksiyalar koʻp boʻlishi lozim.

Keramzit qumi olishning xususiyatlari va tannarxi boʻyicha samarali yoʻnalishdagi muammolar toʻliq hal etilgani yoʻq. Shu sababli baʼzan keramzitobeton ishlab chiqarishda mayda toʻldiruvchi sifatida koʻpchigan perlit yoki tabiiy qum ishlatiladi.

Keramzit ishlab chiqaruvchi korxonalar asosan quyidagi fraksiyalardagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi: 0-5 mm-10%; 5-10mm – 40%; 10-20mm – 40%; 20-40mm -10%;

Xomashyo materiallarni dastlabki sinash natijasida olish usuli, tarkibi, ishlab chiqarishning texnologik sxemasi va olingan keramzit sifati aniqlanadi. Korxonalarda asosan keramzit plastik usulida ishlab chiqarilib, texnologik sxemasi, gilli xomashyoni qayta ishlash variantlari va kuydirish pechi tipi bilan farq qiladi. Ishlab chiqarishning quruq usuli asosan keramzit sifat shungizit olishda qoʻllaniladi.

Misol tariqasida 7.2-rasmda keramzit shagʻali loyihaviy ishlab chiqarish sexining texnologik sxemasi keltirilgan. Sex uchta boʻlimdan iborat boʻlib: tayyorlash, kuydirish va tayyor mahsulotlar ombori. Xomashyo kondan avtosamosvallarda omborga yetkaziladi. Koʻprik greyferli kranda gil omborini butun yuzasi boʻylab bir xil taqsimlanadi va ishlab chiqarishga joʻnatiladi.

Tayyorlash – quyish bo‘limida ikkita xomashyoni qayta ishlash va xom granulalarni olish tizimlari mavjud bo‘lib, ulardan biri 7.2-rasmda keltirilgan, ikkinchisi yuqori kon namligidagi gilni quritish liniyasi. Yilning issiq faslida gilni avtosamosvalda bevosita xomashyoni issitish liniyasi qabul bunkeriga uzatish mumkin. Yuqori namlikdagi g‘ovaklangan gilni dastlab tosh ajratish valslariga, so‘ngra quritish barabaniga yuboriladi. Quritilgan gilni lentali konveyrda xomashyoni qayta ishlash liniyasi qabul bunkeriga yuboriladi, u yerda gilni qo‘pol tuyish valslarida maydalanadi, gilaralashtirgichda suvli LST qo‘shimchali qorishma bilan aralashtiriladi, so‘ngra mayin tuyish valslarida qo‘shimcha maydalanadi, bunda valslar oralig‘i 11,5 mm. Tayyorlangan massa quyish qurilmasi ustiga o‘rnatilgan yashikli ta‘minlagichga

Tayyorlangan granulalar quritish barabanida namligi 19% dan oshmagan holatda quritiladi, so‘ngra kuydirish bo‘limiga SMS-197 qurilmasiga jo‘natiladi. Qatlam tayyorlash pechi(SMS-198) da granulalar to‘liq quritiladi, aylanma pech (SMS-199) ga 200<sup>0</sup>C gacha qizdirilgan holda tushadi, so‘ngra 1150-1250<sup>0</sup>C xaroratda kuydiriladi va ko‘pchitiladi. Ko‘pchigan granulalar dastlab pechda sovitiladi (900-1000<sup>0</sup>C gacha), keyin qatlam sovitgichda (SM-1250) 80<sup>0</sup>C gacha sovitiladi.

Yirikligi 20 mm gacha bo‘lgan keramzit shag‘alini sovitish tezligi 100 OS/min dan oshmasligi kerak.

Sovitilgan keramzit lentali konveyrda tayyor mahsulot omboriga uzatiladi, so‘ng elevatorida shag‘alni navlarga ajratish uchun elakga jo‘natiladi. Olingan fraksiya lentali konveyrda silos bankalariga taqsimlanadi. 5-10mm va 10-20mm fraksiyalar uchun uchta silos, 0-5 mm va 20-40 mm fraksiyalar uchun bitta silos olinadi. Silos bankalarining sig‘imi tayyor mahsulotning 4 sutkaga yetadigan zahirasi bo‘yicha hisoblanadi. Omborda yirik fraksiyalar (20mm dan katta) maydalanadi, elanadi va navlarga ajratilib silos bankalariga taqsimlanadi. Tayyor mahsulotlar avtomobil va temir yo‘l transportlarida jo‘natiladi.

Keramzit qumini qaynovchi qatlam pechlarida ishlab chiqarish keramzit shag‘alini olish sexlari qoshida bajariladi, bunda xomashyo sifatida quritish barabanidan chiquvchi granulalar – yarim tayyor mahsulotlar ishlatiladi.

Yiliga 50 ming m<sup>3</sup> keramzit qumini ishlab chiqarish sexi texnologik sxemasi rasm-3 da keltirilgan. Ushbu sexni keramzit shag‘ali ishlab chiqarish korxonasi maydoniga joylashtirish nazarda tutilgan. Ish rejimi – yil davomida uch smenada.

Ishlab chiqarish jarayoni quyidagilardan iborat: sexning tayyorlash bo‘limida olingan va quritilgan granulalar xomashyo zaxirasi bunkeriga uzatiladi, so‘ngra bolg‘ali tegirmonda quritiladi va maydalanadi. Yirikligi 5 mm gacha gil donalari (namligi 8-12%) tindiruvchi siklonda ajratilib ikki zonali qaynovchi qatlam pechining sarf

bunkeriga yuboriladi. Issitish zonasi harorati  $200-400^{\circ}\text{C}$ , kuydirish zonasi harorati- $1000-1100^{\circ}\text{C}$  ni tashkil etadi.

Keramzit qumining asosiy qismi ( $70^{\circ}\text{C}$  gacha) kuydirish zonasidan qaynovchi qatlam sovitgichiga tushadi, u yerda  $120-180^{\circ}\text{S}$  gacha sovitiladi. Qolgan chang va zarralar (30% gacha) qoplamali siklonga yuboriladi. Sovitgich va siklondan keramzit qumi pnevmatransport sistemasiga, so'ngra tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.

### **3. To'ldiruvchilarning termik xususiyatlari**

Betonning ekspluatatsion sifati to'ldiruvchilarning quyidagi uchta asosiy termik xususiyatlariga bog'liq: harorat ta'sirida kengayishi, solishtirma issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi. Ikkita oxirgi xususiyatlar massiv beton inshootlari va issiqlik izolyasion materiallar uchun katta ahamiyatga ega, biroq oddiy beton konstruksiyalar uchun emas. Bu xususiyatlar betonning termik xususiyatlari bo'limida ko'rib chiqiladi[1].

To'ldiruvchining haroratda kengayish koeffitsienti shu to'ldiruvchi asosida tayyorlangan betonning haroratda kengayish koeffitsientiga ta'sir ko'rsatadi. Bu ko'rsatkich to'ldiruvchida qancha katta bo'lsa, u betonda ham shuncha katta bo'ladi, biroq shuni ham inobatga olish kerakki, betonning haroratda kengayish koeffitsienti beton qorishmasidagi to'ldiruvchining miqdoriga va beton qorishmasining to'liq tarkibiga bog'liq bo'ladi[1].

Bu muammoning boshqa aspekti ham bor. Shu narsa taxmin qilinadiki, agar to'ldiruvchining haroratda kengayish koeffitsienti shu to'ldiruvchi asosida tayyorlangan betonning haroratda kengayish koeffitsienti orasida farq bo'lsa, u holda betonning tashkil etuvchilari bir xil bo'lmagan katta harorat deformatsiyasi tebranishini yuzaga keltiradi, natijada to'ldiruvchi donasi va sement toshi orasidagi bog'lanish yomonlashadi.

Biroq shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, betonni tashkil etuvchilarning deformatsiyasi kattaligiboshqa faktorlarga ham bog'liq bo'ladi, masalan sement tshining cho'kishiga, oddiy  $4-60^{\circ}\text{S}$  haroratda to'ldiruvchining haroratda kengayish koeffitsienti shu to'ldiruvchi asosida tayyorlangan betonning haroratda kengayish koeffitsienti orasida farq betonning nurashiga olib kelmasligi ham mumkin. Agar to'ldiruvchining haroratda kengayish koeffitsienti shu to'ldiruvchi asosida tayyorlangan betonning haroratda kengayish koeffitsienti orasida farq  $5,4 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  oralig'ida bo'lsa, vaqti vaqti bilan muzlash va erish sharoitida ishlaydigan betonning uzoq muddatga chidamliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

To'ldiruvchining haroratda kengayish koeffitsienti Ferbek va Xass tomonidan mayda va yirik to'ldiruvchilar uchun ishlab chiqilgan dilatometr yordamida aniqlash

mumkin. To'ldiruvchining haroratda kengayishini chiziqli koeffitsienti ishlatiladigan tog' jinsi turiga bog'liqdir. Eng ko'p tarqalgan tog' jinslari uchun bu ko'rsatkich  $0,9 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  dan  $16 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  gacha diapazonda bo'ladi, biroq to'ldiruvchilarning ko'p qismi uchun  $(5,4-12,6) \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  chegara oralig'ida bo'ladi (jadval-3.13).

Portlandsement toshining haroratda kengayishini chiziqli koeffitsienti  $10,8 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  dan  $16,2 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  gacha diapazonda bo'ladi, biroq alohida hollarda bu ko'rsatkich  $20,7 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$  ham yetadi.

#### **Turli tog' jinslarining haroratda kengayishini chiziqli koeffitsienti**

**7.1-jadval**

| <b>Tog' jinsi turi</b> | <b>Haroratda kengayishini chiziqli<br/>-6 koeffitsienti <math>1 \cdot 10^{-6}/\text{grad}</math></b> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granit                 | 1,8-11,9                                                                                             |
| Diorit, andezit        | 4,1-10,3                                                                                             |
| Gabro, bazalt, diabaz  | 3,6-9,7                                                                                              |
| Qumtosh                | 4,3-13,9                                                                                             |
| Dolomit                | 6,7-8,6                                                                                              |
| Oxak tosh              | 0,9-12,2                                                                                             |
| Kremniyli slanets      | 7,4-13,2                                                                                             |
| Marmar                 | 1,1-16                                                                                               |

To'ldiruvchining haroratda kengayishini chiziqli koeffitsienti kattaligi materialning suvda solinganligi darajasiga bog'liqdir. Shunday qilib beton va uni tashkil etuvchilarining haroratda kengayishini chiziqli koeffitsienti farqi faqat kichik haroratda kengayish xarakteriga ega bo'lgan to'ldiruvchilarni qo'llaganda kuzatiladi. Bunday to'ldiruvchilar turlariga granitlarning bir qancha turlari, oxaktosh va marmar misol bo'ladi. Agar betonga katta yoki kichik harorat ta'sir etishi ehtimoli mavjud bo'lsa, u holda shu harorat intervalida to'ldiruvchini tadqiq etish lozim bo'ladi.

#### **Nazorat savollar:**

1. Keramzit olishda qanday xomashyo materiallar va qo'shimchalar ishlatiladi?
2. Keramzit ishlab chiqarishning qaday usullari mavjud?
3. Sun'iy to'ldiruvchilarning qanday turlari mavjud?
4. O'zbekistonda qaysi turdagi sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqariladi?

#### **15-Amaliy mashg'ulot**

**Mavzu: Metallurgik shlakli to'ldirgich.**

**Reja:**

1. Metallurgiya shlaki asosida to'ldirgichlar
2. SHlakli shag'al. Donador shlak.
3. Metallurgiya shlaki asosidagi betonlar

**Tayanch so'z va iboralar:** *ferroxromli; donador shlak; shlakportlandsement; ruda; granullangan shlak; klinkersiz shlakli bog'lovchi.*

#### Metallurgiya shlaki asosida to'ldirgichlar

Qurilish sanoatida metallurgik shlaklar kerakli darajada beton to'ldirgichlarini rezervi bilan ta'minlaydi.

SHlakli to'ldirgichlar uyma hajm og'irligining kattaligiga qarab og'ir ( $R_0 > 1000 \text{ kg/m}^3$ ) va engil ( $P_0 \leq 1000 \text{ kg/m}^3$ ) bo'lishi, donining yirikligi darajasiga qarab mayda ( $< 5 \text{ mm}$ ) va yirik ( $> 5 \text{ mm}$ ) turlarga bo'linadi.

Shlakli chaqiqtoş ag'darilgan metallurgik shlaklarni maydalab, Yoki qaynoq suyuq shakli eritmaga maxsus ishlov berib olinadi (kuyma shlakli chaqiqtoş). Chaqiqtoş ishlab chiqarish uchun ag'darilgan shlaklar, po'lat eritishdagi (chaqiqtoş olish uchun qayta ishlatga yaraydigan), shuningdek mis eritishdagi, nikelli va boshqa rangli metallurgiya shlaklaridan foydalaniladi.

Quyma shlakli chaqiqtoşning fiziko-mexanik xususiyatlari: Bo'lakniig o'rtacha xajm og'irligi,  $2200 \dots 2800 \text{ kg/m}^3$

Solishtirma og'irligi,  $2900 \dots 3000 \text{ kg/m}^3$

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi,  $60 \dots 100 \text{ MPa}$ .

Suv shimishi,  $1 \dots 5 \%$  mas,

Chaqiqtoşning xajm og'irligi,  $1200 \dots 1500 \text{ kg/m}^3$

Quyma shlakli chaqiqtoş sovuqqa, issiqqa o'ta mustaqkamlik, shuningdek eyilishga qarshiligi bilan xarakterlanadi. Uning bahosi tabiiy toşdan olingan chaqiqtoşga qaraganda deyarli 2 marta arzon.

Beton va temir-beton mahsulotlarini tayyorlash uchun yirikligi  $5 \dots 70 \text{ mm}$  fraksiyalangan quyma shlakli chaqiqtoş qo'llaniladi. Saralanmagan material yo'l qurilishi va mineral paxta ishlab chiqarishda qo'llaniladi, qolgan chiqindi o'tga chidamli beton uchun to'ldirgich bo'lib xizmat qilishi mumkin va shlak-portlandsement ishlab chiqarishda qisman granullangan shlak o'rnida qo'llanilishi mumkin. Quyma zich kristall tuzilishidagi shlakli chaqiqtoş olish uchun otash-suyuq kamgazli shlaklar qo'llaniladi, sovutish jarayonida juda oz miqdorda g'ovak hosil qiladi, o'rtacha zichligi-  $2200 \text{ kg/m}^3$  dan kam emas.

CHaqiqtoş donining yirikligiga qarab quyidagi fraksiyalarga bo'linadi:  $5 \dots 10, 10 \dots 20, 20 \dots 40, 40 \dots 70, 70 \dots 120 \text{ mm}$ . Shlakli chaqiqtoşning donador tarkibi xuddi boshqa turdagi to'ldirgichlardagidek, bo'shliqni minimal darajada ta'minlash



uchun tanlab olinadi. Har bir fraksiyalardagi chaqiqtoşning minimal uyma hajm og'irligi  $1000 \text{ kg/m}^2$  ni tashkil etadi. Plastinkasimon va igna ko'rinishdagi dona tarkibida, % hisobida: kub ko'rinishida 15 dan ko'p bo'lmasligi: yaxshilanganida 25; oddiyida 35 chaqiqtoş bo'lishi kerak.

Bundan donning uzunligi uch va undan ortiq marta kengligidan yoki qalinligidan katta.

Shlakli shag'al. Donador shlak.

Shlakli chaqiqtoşning mustahkamligi uning markasi bilan xarakterlanadi. Domna shlakidan olingan chaqiqtoş og'ir beton to'ldirgich sifatida qo'llaniladi. Mustahkamligi bo'yicha 5 markasi o'rnatilgan.

Mustahkamlik bo'yicha chaqiqtoş markasi - 1200, 1000, 800, 600, 300.

Sinovdan o'tgan chaqiqtoşni yo'qolgan vazni, % - 15 gacha, 15..25, 25..35, 35..45, 45..55. Markasi 1200 bo'lgan chaqiqtoş M400 va undan yuqori markali beton tayyorlashda qo'llanishi mumkin, 100 dan M 300 markali, 800 dan M 200 va M 600 dan M200 dan oz. Past markali chaqiqtoş yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan betonlarni tayyorlash uchun foydalanilganda, faqat texnik -iqtisodiy asoslangandan va tegishli tekshiruvlardan o'tgandan keyin mumkin bo'ladi.

Chaqiqtoş tajribada necha siklga bardosh berishiga qarab, uning sovuqqa mustahkamlik markasi o'rnatiladi. (3-jadval).

Shlakli chaqiqtoş tarkibidagi changsimon loyli qismi 3% dan oshmasligi kerak, noaktiv va kam aktiv shlaklar uchun.

Aktiv va yuqori aktiv shlaklar tarkibidagi qorishma normaga solinmaydi. Chaqiqtoş tarkibida yoqilg'i shlaklar, kullar, koloshnik changi qorishmalari bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Chaqiqtoş tarkibida loyli zuvalachalar hamma turdagi shlaklarda vazni bo'yicha 0.25% oshmasligi kerak.

Metallurgik shlaklar tarkibida sulfat bo'lib, armatura po'latini korroziyaga olib keladi. Domna shlaklari tarkibida sulfatning miqdori vazni bo'yicha 2,5% dan oshmasligi kerak. Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstuksiyalarini ishlab chiqarishda sulfat miqdori aniqlanishi zarur, shlakli chaqiqtoşdan foydalanish mumkin bo'lganda maxsus tadqiqot bo'yicha asoslangan bo'lishi kerak. Shlakli chaqiqtoş sement betonlarda to'ldiruvchi sifatidagina foydalanilmay, yo'l qurilishida asosni mustahkamlash va asfalt beton yopilmasi qurilmasida ham foydaniladi. Struktura xususiyati, emirilishi uvalanishiga qarshiligiga qarab shlakli chaqiqtoş quyidagi markalarga bo'linadi

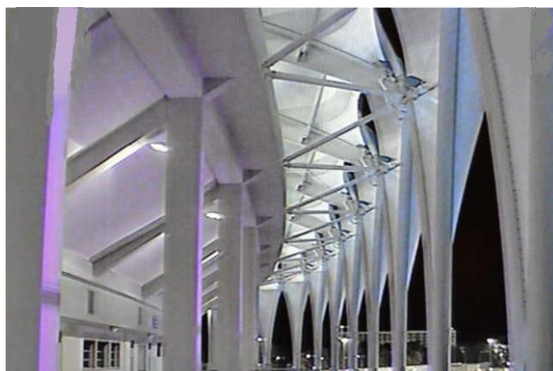
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM  
VAZIRLIGI**

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**



**«Qurilish materiallari va  
konstruksiyalari» kafedrası**

**«QURILISH MATERIALLARINING XOM ASHYOVIY BAZASI» FANIDAN  
TALABALAR MUSTAQIL ISHLARINI  
TASHKIL ETISH, NAZORAT QILISH VA  
BAHOLASHGA DOIR**



**USLUBIY KO‘RSATMA**

**JIZZAX – 2021**

«Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fanidan talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholashga doir uslubiy ko'rsatmalar JizPI, Jizzax. 2021 y. 13 bet.

**Tuzuvchi:** katta o'qituvchi Parsaeva Nodira

*Mazkur uslubiy qo'llanma 5341800 - Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi, 5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish) ta'lim yo'nalishlari 2- kurs bakalavr talabalari uchun mo'ljallangan.*

Uslubiy ko'rsatmalar Jizzax politexnika instituti "QMM" fakulteti Ilmiy-uslubiy Kengashida ko'rib chiqildi va tasdiqlandi. Majlis bayoni № \_\_\_\_ "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_2021 yil.

"QMM" fakulteti dekani:

SH.Erboev

Uslubiy ko'rsatmalar «Qurilish materiallari va konstruksiyalari» kafedrasining 2021 yil "\_25\_" "\_08\_" № 1 yig'ilishida muhokama qilindi va ma'qullandi.

"Qurilish materiallari va  
konstruksiyalari" kafedrası  
mudiri:

dots.O.Berdiev

## Kirish

Mazkur uslubiy ko'rsatma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonli «Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish to'g'risida»gi buyrug'i bilan tasdiqlangan «Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish» bo'yicha yo'riqnoma, 2009 yil 7 avgustdagi 276-sonli buyrug'i bilan amalga kiritilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida Nizom" ga ko'ra «Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fani bo'yicha Ishchi o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

«Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fanidan talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash bo'yicha tayyorlangan ushbu uslubiy ko'rsatma bakalavriat bosqichi "5341800 - Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi" va 5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish) ta'lim yo'nalishlari 2-kurs talabalarining mazkur fandan mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilishda foydalanish uchun tavsiya etiladi.

Mustaqil ish talabalarning mustaqil faolligi, hamda tegishli professor-o'qituvchilarning nazorati asosida tashkil etilib, o'quv rejada semestrlar bo'yicha belgilangan soatlar hajmiga ko'ra amalga oshiriladi. Xususan, bakalavriat bosqichi 5341800 - Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi ta'lim yo'nalishi uchun «Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fani bo'yicha mustaqil ishlarning umumiy hajmi 3-semestr o'quv rejasida 65 soat miqdorida, 5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish) ta'lim yo'nalishi uchun «Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fani bo'yicha mustaqil ishlarning umumiy hajmi 3-semestr o'quv rejasida 62 soat, 4 semestr o'quv rejasida 63 soat miqdorida belgilangan.

Mazkur uslubiy ko'rsatmada talabalar mustaqil ishlarining asosiy shakllari va ularning mazmuni, mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar, mustaqil ishni bajarish bo'yicha maslahatlarni tashkil etish, ularni nazorat qilish va baholash tartibi bayon etilgan.

## 2.Talabalar mustaqil ishlarining mazmuni va asosiy shakllari

«Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fani bo'yicha talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish ularda qurilish materiallari va buyumlari to'g'risida bilim, ko'nikma, tasavvur va mustaqil fikrlashni shakllantirishga qaratilgan tadbirlar tizimini o'z ichiga oladi. U o'quv rejasi va fanlar dasturlarida ko'zda tutilgan zarur bilimlar va

ko'nikmalarning talabalar tomonidan oqilona, kam vaqt va kuch sarflab o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi o'qitish jarayonini takomillashtirish, talabaning qiziqishlarini, anglash faolligini va mustaqil ishlarini rivojlantirish yo'nalishida boradi, bunda ijodiy ishlash, fikrlash, mustaqil o'qish, laboratoriya ishlarini bajarish ko'nikma va layoqatlari shakllanadi.

**Talaba mustaqil ishi** – muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o'zlashtirishiga yo'naltirilgan tizimli faoliyatdir.

Mustaqil ishni bajarishdan asosiy maqsad – «Qurilish materiallari va konstruksiyalari» kafedrası professor-o'qituvchilarining bevosita rahbarligi va nazorati ostida talabalarni semestr davomida fanni uzluksiz o'rganishini tashkil etish, olingan bilim va ko'nikmalarni yanada mustahkamlash, kelgusidagi darslarga tayyorgarlik ko'rish, aqliy mehnat madaniyatini, yangi bilimlarni mustaqil ravishda izlab topish va qabul qilishni shakllantirish hamda ushbu tariqa institutda raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashga erishishdan iborat.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va hajmi, qiyinchilik darajasi semestrda–semestrga ko'nikmalar hosil bo'lishiga muvofiq ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. YA'ni, talabalarining topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularning topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondoshishga o'rganib borishi kerak.

«Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi» fani bo'yicha talabalar mustaqil ishini tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda **quyidagi shakllardan** foydalanish tavsiya etiladi:

- fanning ayrim mavzularini yangi o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib borish;
- belgilangan mavzular bo'yicha referat tayyorlash;
- Qurilish materiallari va buyumlari va qurilishga oid O'zbekiston Respublikasi qonunlari, Prezident qarorlari va farmonlari hamda boshqa me'yoriy hujjatlarini o'rganish va konspektlashtirish;
- testlar echish;
- amaliyotdagi mavjud muammoning echimini topish bo'yicha keyslar echish;
- munozarali savollar va topshiriqlarga tayyorgarlik ko'rish;
- talabalarining ilmiy jamiyatlari va to'garaklarida ishtirok etish;
- ko'rgazmali vositalar tayyorlash;

- ilmiy maqola, tezislar va ma'ruza matnlarini tayyorlash;
- “talaba-o‘qituvchi-kutubxona” kunida fan bo‘yicha yangi o‘quv adabiyotlari sharhini o‘qituvchi bilan hamkorlikda tayyorlash;
- axborot resurs markazida belgilangan mavzular bo‘yicha nazariy, amaliy va statistik ma’lumotlarni yig‘ish, qayta ishlash va muayyan tizimga solish;
- belgilangan mavzular bo‘yicha zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida taqdimot materiallari tayyorlash;
- talabalar yotoqxonasiidagi ma’naviyat xonasi, kutubxona, zamonaviy axborot texnologiyalar markazi imkoniyatlaridan foydalanilgan holda mustaqil o‘qish jarayonlarida ishtirok etish;
- fakultativlar va maxsus seminarlar ishlarida ishtirok etish;
- kafedralar va fakultetlarning ilmiy hamda ilmiy-uslubiy ishlarida ishtirok etish va boshqalar.

Talabalarning mustaqil ishi ta’lim va tarbiyaning shunday vazifalariga bo‘ysundirilganki, butun o‘quv jarayoni to‘laligicha talabalar tomonidan faol, ongli, puxta va tizimli ravishda fan asoslarini o‘zlashtirish va ularda iqtisodiy dunyoqarashni shakllantirish imkonini beradi. Bu vazifalar ta’lim jarayoni va shaxsni shakllantirish qonuniyatlarini bilmasdan va foydalanmasdan turib hal qilinishi mumkin emas. Ularning mazmuniga qisqacha to‘xtalib o‘tamiz.

**Mavzuni mustaqil o‘zlashtirish.** Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o‘quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o‘zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e’tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko‘rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o‘quv adabiyotlaridan foydalanib, ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Mustaqil ravishda kurs ishi(loyihasi) chizmalarini va izoh xatini bajaradilar. Zarur hollarda (o‘zlashtirish qiyin bo‘lsa, kurs ishini(loyihagini) bajarishda savollar paydo bo‘lsa, adabiyotlar etishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h.k) o‘qituvchidan maslahatlar oladilar. Mustaqil o‘zlashtirilgan mavzu bo‘yicha tayyorlangan chizma va matn o‘qituvchiga himoya qilish orqali topshiriladi.

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ishlar ko‘proq referatlar, maketlar yasash, taqdimotlar qilish, yangi xorijiy adabiyotlarni chop ettirish va x.k. qo‘rinishlarda bo‘lib kelmoqda. Talaba tadqiqot faoliyatiga jalb qilinib,

ilmiy adabiyotlar bilan ishlash, statistik va boshqa materiallarni yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi, nazariyani amaliyot bilan bog'laydi va h. k.

**Referat(izoh xati), taqdimot, maketlarni bajarish** - bu talabalar mustaqil ishlarining samarali shakllaridan biridir. Mazkur shakllar talaba tomonidan izoh xati mavzulari bo'yicha unda yoritiladigan masalalar mazmunini oldindan rejalashtirish, izoh xatini tayyorlash va kurs ishi(loyihasi)ni bajarishning barcha bosqichlarida kafedra professor-o'qituvchilarining tashkiliy-uslubiy yordami va maslahati asosidagina samarali amalga oshishi mumkin. Bu erda o'qituvchi tomonidan talabalarning kurs(loyiha) ishlariga rahbarlik qilish qanchalik batafsil va malakali amalga oshirilganligi va ularga talablar mezoni qanchalik to'g'ri qo'yilganligi albatta, hal qiluvchi ahamiyatga ega. Topshiriq talabalarning referat yozish ko'nikmalarini, ilmiy qiziqishlari va bilim darajasini hisobga olgan holda berilishi juda muhim.

**Ko'rgazmali vositalar tayyorlash.** Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar tayyorlash vazifasi topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga yoki talabalar guruhiga topshirish ham mumkin.

**Mavzu bo'yicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash.**

Talabaga mustaqil ish sifatida muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish vazifasi topshiriladi.

Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talablar va uni tuzish qonun-qoidolari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali jihatlarini qanday ajratish lozimligi, topshiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi.

**Ilmiy maqola, tezislar va ma'ruzalar tayyorlash.** Talabaga biron-bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi ham tanlashi mumkin) ilmiy maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi va bular asosida ilmiy maqola va ma'ruza tezislari tayyorlaydi.

**Talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalari** ham talabalar mustaqil ishlarining shakllaridan biridir. Kafedra professor-o'qituvchilari talabalar ilmiy-nazariy konferensiyasini tashkil etish orqali o'z ishini guruhning kasbiy yo'naltirilganligini, a'zolarining yosh tarkibini, qiziqishlarini hisobga olib, tabaqalashgan holda tashkil qilishi kerak. Faqat shu holdagina talabalarning konferensiyani o'tkazishda faol

ishtiroki va manfaatdorligi ta'minlanadi. Talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalarini bosqichma-bosqich o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Qurilish materiallari va buyumlari fani bo'yicha talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalarini quyidagi bosqichlarda amalga oshirish maqsadga muvofiqdir:

1-bosqich – fan o'qitilayotgan barcha o'quv guruhlarida konferensiyalarni o'tkazish;

2-bosqich – har bir guruhda tanlab olingan talabalarning eng yaxshi ma'ruzalarini fakultet va fakultetlararo konferensiyaga taqdim etish va o'tkazish;

3-bosqich – fakultetlararo konferensiyada tanlab olingan eng yaxshi ma'ruzalarni umuminstitut ilmiy-nazariy konferensiyasiga taqdim etish.

Butun guruhlar uchun yagona bo'lgan konferensiya mavzusini tasdiqlab, talabalarning ma'ruza va chiqishlarini guruhlarining qiziqishlariga qarab ixtisoslashtirish mumkin.

### **3.Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishning asosiy tamoyillari**

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda «Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish» bo'yicha yo'riqnomada belgilangan quyidagi asosiy tamoyillarga rioya qilish maqsadga muvofiqdir:

1.Talabalar mustaqil ishlarini ikki ko'rinishda – auditoriyada va auditoriyadan tashqarida tashkil etish.

2.Talabalar mustaqil ishlarini tizimli ravishda, ya'ni bosqichma-bosqich, oddiydan murakkabga qarab tashkil etilishini ta'minlash.

3.Talabalar mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi muhim jihatlarga e'tibor qaratish:

- talabaning o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati, o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasiga;
- talabaning qobiliyati, nazariy va amaliy, grafik tayyorgarlik darajasiga;
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasiga;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasiga;
- mustaqil ish uchun topshiriqlar kursdan-kursga o'tish bilan shakl va hajm jihatidan o'zgarib borishiga;
- mustaqil ish fan xususiyati hamda talabaning akademik o'zlashtirish darajasiga va qobiliyatiga mos holda tashkil etish.

### **4. Mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar**

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda quyidagi vazifalarni bajarishlari lozim:



- yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o‘zlashtirish ko‘nikmalariga ega bo‘lish;
- zarur ma’lumotlarni izlab topish uchun qulay usullarni va vositalarni aniqlash;
- axborot manbalaridan samarali foydalanish;
- an’anaviy o‘quv va ilmiy adabiyotlar hamda me’yoriy xujjatlar bilan ishlash;
- elektron o‘quv va ilmiy adabiyotlar va ma’lumotlar banki bilan ishlash;
- Internet tarmog‘idan maqsadli foydalanish;
- ma’lumotlar bazasini tahlil etish;
- ish natijalarini ekspertizaga tayyorlash va ekspert xulosasi asosida qayta ishlash;
- topshiriqlarni bajarishda tizimli va ijodiy yondashish;
- ishlab chiqilgan echim, loyiha yoki g‘oyani asoslash va mutaxassislar davrasida himoya qilish.

### **5.Talabalar mustaqil ishi bo‘yicha maslahatlarni tashkil etish tartibi**

Talabalar mustaqil ishi bo‘yicha maslahatlar darsi auditoriyadan tashqarida amalga oshirishga mo‘ljallangan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan tegishli yo‘llanmalar berish va uning bajarilishini nazorat qilib borish maqsadida tashkil qilinadi.

Talabalar mustaqil ishi bo‘yicha maslahatlar darsi fanning kalendar-tematik rejasiga muvofiq o‘tkaziladi. «Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazas» fani bo‘yicha talabalarning mustaqil ish mavzulari va mazmuni, ularni bajarish yuzasidan hisobot shakllari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Maslahat darsi tegishli fan o‘qituvchisi tomonidan o‘tkaziladi.

Fan o‘qituvchisi maslahat darsida quyidagi ishlarni amalga oshiradi:

- talabalar mustaqil ishlari topshiriqlarini bajarish yuzasidan tegishli yo‘llanma beradi.
- topshiriqni bajarish rejasini tuzishga yordamlashadi;
- tegishli adabiyotlar axborot manbalarini tavsiya qiladi;
- talabalar mustaqil ishlari yuzasidan tayyorlangan ishlanma, hisobot, referat, hisob-kitob va topshiriq natijalarini qabul qiladi hamda baholaydi.

Talabalar mustaqil ishi bo‘yicha maslahatlar o‘quv jarayonining 1 va 2 smenada tashkil etilishiga qarab talabalarning darsdan bo‘sh vaqtlarida dars jadvaliga kiritiladi.

### **5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish) ta’lim yo‘nalishi uchun**

#### **Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi (2-kurs, 3-4-semestr)**

Mustaqil ish bo'yicha vazifalar quyida keltirilgan variantlar shaklida ham keltirilishi mumkin.

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo'yicha mustaqil ish mavzulari. №1**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                            |
|------|----------------------------------------------------------|
| 1    | SHisha turlari, xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari |
| 2    | Lok buyoq ashyolar uchun ishlatiladigan xom ashyolar     |
| 3    | Rangli qurilish qorishmalari xom ashyolari               |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo'yicha mustaqil ish mavzulari. №2**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | O'zbekistonda sopol pardozbop va dekorativ buyumlarini ishlab chiqarish xom ashyosi |
| 2    | Sopol materiallar turlari va xom ashyosi                                            |
| 3    | Maxsus sement turlari, xom ashyosi va xossalari                                     |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo'yicha mustaqil ish mavzulari. №3**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1    | Bog'lovchi moddalar turlari, xom ashyosi va xossalari                 |
| 2    | Sanoat chiqindilari turlari va ulardan xom ashyo sifatida foydalanish |
| 3    | Ranglitsement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi           |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish  
mavzulari. №4**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>                   |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| <b>1</b>    | Oqsement xom ashyosi va xossalari                      |
| <b>2</b>    | Respublikamizda qurilish materiallari xom ashyo bazasi |
| <b>3</b>    | Kul-shlakli aralashmalar va yog‘och chiqindilari       |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish  
mavzulari. №5**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>                     |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| <b>1.</b>   | Klinkerini kuydirish va tuyish jarayonlari               |
| <b>2.</b>   | Agloporit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari          |
| <b>3.</b>   | Tabiiy tosh materiallari turlari va ishlatilish sohalari |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish  
mavzulari. №6**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>            |
|-------------|-------------------------------------------------|
| <b>1</b>    | Portlandsement xom ashyo materiallari           |
| <b>2</b>    | Keramzit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari  |
| <b>3</b>    | Rangli qurilish qorishmalari uchun xom ashyolar |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish  
mavzulari. №7**

\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>    | O‘zbekistonda sopol pardozbop va dekorativ buyumlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi |
| <b>2</b>    | Gidravlik bog‘lovchi moddalar xom ashyosi                                                      |

|   |                                                |
|---|------------------------------------------------|
| 3 | Keramzit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari |
|---|------------------------------------------------|

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish mavzulari. №8**

\_\_\_\_\_ **guruxi talabasi** \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                                 |
|------|---------------------------------------------------------------|
| 1    | YOg‘och materiallar uchun xom ashyo                           |
| 2    | Manzarali shisha buyumlar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar |
| 3    | G‘isht xom ashyosi va olish texnologiyasi                     |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish mavzulari. №9**

\_\_\_\_\_ **guruxi talabasi** \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                 |
|------|-----------------------------------------------|
| 1    | Gips xom ashyosi va olish texnologiyasi       |
| 2    | Bino qismlariga rangli ashyolarni tanlash     |
| 3    | CHerepitsa xom ashyosi va olish texnologiyasi |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish mavzulari. №10**

\_\_\_\_\_ **guruxi talabasi** \_\_\_\_\_

| t.s. | Mustaqil ish mavzusining nomi                               |
|------|-------------------------------------------------------------|
| 1.   | Havoyi ohak xom ashyosi, xossalari va ishlatilish sohalari  |
| 2.   | Pardozbop tabiiy tosh materiallar uchun xom ashyolar bazasi |
| 3.   | SHlakoportlandsement xom ashyosi va xossalari               |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish mavzulari. №11**

\_\_\_\_\_ **guruxi talabasi** \_\_\_\_\_

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>      |
|-------------|-------------------------------------------|
| 1           | YOg‘och materiallar uchun xom ashyo       |
| 2           | Gips xom ashyosi va olish texnologiyasi   |
| 3           | G‘isht xom ashyosi va olish texnologiyasi |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

**“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani bo‘yicha mustaqil ish  
mavzulari. №12**

**\_\_\_\_\_ guruxi talabasi \_\_\_\_\_**

| <b>t.s.</b> | <b>Mustaqil ish mavzusining nomi</b>                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | O‘zbekistonda sopol pardozbop va dekorativ buyumlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi |
| 2           | Organik bog‘lovchi moddalar xom ashyosi                                                        |
| 3           | Agloporit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari                                                |

**Tuzuvchi**

**Parsaeva N.**

## **7. Adabiyotlar**

1. S.Duggal. Bulding materials. Indiya. New Delhi. 2008
2. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak.T., “O‘zbekiston“. 2017 y. 102 bet.
3. E.Qosimov, T.Nizamov. “Arxetikturaviy ashyoshunosligi” Darslik. Toshkent. “Cho‘lpon” 2014.
4. A.Kulibaev, V.Beshembaev, E.Qosimov, Q.Besenov “Arxitekturoe materialovedenie”. (Qozoq tilida) Alma-Ata. 2013.
5. E.Qosimov, Sh.Habibullaev “Arxetikturaviy ashyoshunoslik”. Toshkent, TAQI, 2000.
6. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.
7. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.

**Qo‘shimcha adabiyotlar**

8. Samig`ov N.A., Xasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to`plami. O`qituvchi. 2005.
9. Mikulskiy V.G., Saxarov G.P. i dr. Stroitelnie materiali (Materialovedenie.Texnologiya konstruksionnix materialov). Uchebnoe izdanie. –M.: Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnix vuzov, 2007.
10. E.Qosimov, M.Akbarov. “Pardozbop qurilish ashyolari” Toshkent. 2005.
11. E.Qosimov. “O`zbekiston qurilish ashyolari”. Toshkent 2002.
12. Maxmudova N.A. Bog`lovchi moddalar. O`quv qo`llanma. (lotin imlosida). T. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2015.

#### **Internet sahifadagi manzillar:**

- 1.\_w w w .google.uz
- 2.\_http:// w w w . jizpi.uz
- 3.\_http:// w w w . Pedagog. uz
- 4.\_http:// w w w . Story.uz
- 5.\_http://w w w . Referat.ru

## FAN BO'YICHA GLOSSARIY (QIYIN SO'ZLAR LUG'ATI)

**Atmosfera** - er sharini o'rab olgan havo qobig'i.

**Anizotrop jinslar** - suv o'tkazuvchanligi, g'ovakligi, siljishiga va qisilishiga qarshiligi, optik va boshqa xossalari xar xil yo'nalishlarda turlicha bo'lgan jins.

**Arid iklim** - yog'ingarchilik mikdori o'simliklar vegetatsiyasi uchun etarli bo'lmagan quruq, issiq kontinental iklim.

**Alevrit** - 0,01- 0,1 mm kattalikdagi mineral zarrachalaridan (kvars, dala shpati, slyuda, biotit, muskovit va b.k.) tashkil topgan bushak cho'kindi jins (Zavaritskiy, 1932 y.).

**Antiklinal** - qatlamlangan cho'kindi, effuziv va o'zgargan jinslarning yotish shakli bo'lib, yoyi yuqoriga qaragan bukilmadir.

**Akkumulyativ terrasa** - akkumulyasiyaning chuqurlikka nisbatan bitta siklidan iborat yotqiziqlaridan tarkib topgan terrasa.

**Abissal mintaka** - chuqurligi 2000 metrdan ortik, geologik tuzilishi tarkibida pteropad, globegirin, radiolyariyli illar, katta chukurlikda xosil buladigan kizil illar va turli erimaydigan chukindi jinslar ishtirok etadi.

**Aeratsiya zonasi** - er yuzasi bilan sizot suvlari orasidagi zona.

**Adsorbsion suv** - tog jinsi yoki tuprok zarrachalari orkali eritmadan surib olingan suv.

**Artezian (pezometrik) yuza** - burgilash paytida burgi kudugi yoki boshka tog inshootlaridan kutarilayotgan artезian suvi yuzasi.

**Abissal jins** - katta chukurliklarda xosil bulgan tog jinslari.

**Adsorbentlar** - kattik yoki suyuk moddalar.

**Adsorbsion suv**-tog jinsi yoki tuprok zarrachalari orkali eritmadan surib olingan suv.

**Akkumulyativ relef shakllari** - suv, shamol, muz keltirgan tog jinslarining tuplanishidan xosil bulgan relef shakllari.

**Anaerob jarayon**- kislorodsiz muxitda xayvon va usimlik koldiklarining rivojlanish (uzgarishi, chirish) jarayoni.

**Burg kudugi** - aylana kurinishidagi, kesim diametri xar xil bulgan 25mm dan 5 m gacha tik, kiya yoki gorizontal xolatdagi silindrga uxshagan tog inshooti.

**Biosfera** -xavo katlamining Er shari yuzasidagi bir kismini, gidrosferani, Er pustining ustki katlamlarini kamrab olgan, organizmlar rivojlangan aloxida koplama.

**Bazalt katlam** - litosferaning 3-termodinamik kobigi, 15-25 km kalinlikda er pustlogida ustunsimon shaklda buladigan mexanik, nurash va kislota ta'siriga chidamli tog jinsi.

**Barxanlar** - chullardagi kuchma kumtepalar. SHamol kuchi ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga kuchib yuradi va bir necha sm dan yuzlab m gacha kuchadi.

**Batial mintaka** - 200 - 2000 metr chukurlikda kora, yashil, kuk illar va tarkibida radiolyariy, globigerin faunasi bulgan illar tarkalgan.

**Botkoklik** - yilning kup kismida gruntning ustki katlamini xaddan tashkari namligi, torf xosil bulish jarayonlarining mavjudligi va botkoklik usimliklari usishi bilan xarakterlanuvchi xudud.

**Biogen chukindilari** - tirik organizmlarning faoliyati tufayli xosil buladigan va skelet koldiklaridan tashkil topgan chukindilar.

**Bef** - bosim ostidagi gidrotexnik inshootga (tugon) tutash suv maydoni. Tugondan yukori bulgan suv maydoni yukori bef, tugondan pastdagisi kuyi bef deb yuritiladi.

**Bosim balandligi** - burgi kudugida, kudukda yoki yoriklar buylab bosimli suv kutarilgan balandlik.

**Vulkon krateri** -vulkan togi chukkisida joylashgan kosa shaklidagi katta chukurlik (vulkon ogzi).

**Gravimetrik usul**-er fizikasining ma'lum kismini ya'ni, planeta yuzasidan va atrof muxitda gravitatsion maydon xamda uning elementlari taksimotini aniklash.

**Geodezik usul** - er yuzinin g shakli va kattaligini aniklab, uni kogozda tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

**Geofizik usul** -er pustidagi tog jinslarining fizik xususiyatlarin aniklash.

**Gidrosfera** -er kurrasining suv kobigi.

**Geodezik usul** - er yuzining shakli va kattaligini aniklab, uni kogozda tarx, xarita va kesim xolida tavsiflash.

**Granit katlam** -er pustlogida juda yupka katlamda uchraydigan magmatik tog jinslari.

**Geliotermik mintaka** -xarorat doimiy bulgan va Kuyosh issikligining ta'siri bulmay kolgan mintaka.

**Geotermik gradient** - xar 100 metr chukurlikda tog jinslari xaroratining oshib borishi.

**Geotermik boskich** - er pustidan vertikal buyicha doimiy xarorat yuzasidan pastda xaroratning 10S gacha kutariladigan oralik.

**Geosfera** - er pusti.

**Gomogen moddalar** - bir xil tarkibli moddalar.

**Gidrotermal jarayonlar** - magmadan ajralib chikkan issik suvli eritmalarning jins govaklarida va ochik yoriklarida sovishidan minerallarning xosil bulish jarayoni.

**Gipergenez boskich** - er yuzasidagi tub tog jinslari suv, muz, xarorat va boshka fizik, kimyoviy xodisalarga xamda organizmlar ta'sirida nurash xodisasi.

**Gidratatsiya** - suvda eriydigan moddalar zarrachalarinng suv molekulalari bilan boglanish jarayoni.

**Gidroliz** - minerallar dissotsiatsiyalangan suvlar ta'sirida parchalanib, yangi birikmalar xosil kilishi va ayrim elementlarni erigan xolda ajratib chikarishi.

**Gilli jinslar**-chukindi jinslar bulib, tarkibida gilli minerallar kupligi, molekulalararo kuchning mavjudligi va nixoyatda mayda zarrachalar orasida ilashish borligi tufayli ular bulak (yaxlit) xolida turadi.

**Granulometrik tarkibli jinslar** - jinslardagi xar xil fraksiyalarning katta-kichikligiga karab foiz bilan ifodalangan ogirlik mikdori.



**Gidrotermal metamorfizm** - isigan suv eritmalari ta'siri ostida tog jinslarining mineralogik va kimyoviy uzgarishi.

**Gneys** - uta kattik tog jinsi bulib, kvars, dala shpati va slyudaga boy, rangi va mineral tarkibiga kura granitga uxshab ketadi.

**Geosinklinal** - er pustining xarakatchan xududi bulib, tektonik xarakatlar va magma jarayonlari uta xarakatchan bulgan kismi.

**Gigroskopik suv** - molekula kuchlari orkali tabiiy jixatdan zarralarning yuzasi bilan mustaxkam boglangan suv.

**Gipergen jarayonlar** -A.E.Fersman buyicha erning ustki kismlarida-atmosfera, gidrosfera va litosferaning uncha chukur bulmagan katlamlarida sodir buladigan jarayonlar.

**Gidrodinamik mintaka** - gidrogeologik kesimning bir kismi. Hidrodinamik mintakada er osti suvlarin taxminlanish, xarakatlanish va bushatish sharoitlari bir-biriga yakindir.

**Geyzer** - xozirgi vaktda xarakatdagi vulkonlar joylashgan xududlardagi issik suv manbalari.

**Geyzer buglari**- V.I.Vernadskiy fikricha, biosfera, stratosfera, metamorfik xamda magmatik geosferaning chuchuk, shur buglari va bug namokoblari.

**Genezis** - geologiyada ma'lum bir geologik birikmalarning kelib chikishi.

**Geologik jarayonlar** - er pustining, strukturasini, relefini va chukurlikdagi tuzilishlarini uzgartiruvchi jarayonlar.

**Gidroizopez** -xaritada bosimli suvlarning bir xil bosimli nuqtalarni birlashtiruvchi chizik.

**Druza minerallar** - ayrim kristallar usishmalarining betartib usgan shakli.

**Diffuzion jismlar** - aralashma jismlar.

**Dendritlar** - mineral moddalarning tolasimon yoriklarda tez kristallanib tolasimon daraxtga uxshash kristallar xosil buladi.

**Dispersiyalik** - dispersiyali tizimlardagi dispers faza zarrachalarining solitirma yuzasi, ya'ni zarrachalarning xajm birligiga nisbatan umumiy yuzasi.

**Dinametamorfizm** - er ka'ridagi tektonik xarakatlar natijasida ruy beradi.

**Dislokatsiya** - tog jinslarining dastlabki yotish shaklining buzilishi.

**Delyuvial jarayonlar** - emirilgan va yonbagirlarning kuyi kismida tuplangan tog jinslari.

**Daryo eroziyasi** - daryo suvining uz uzani va kirgoklarini yuvishi, chukurlashtirishi va kengaytirib borish.

**Dengiz abraziyasi** - dengiz suvlari tulkinining kirgokni emirishi.

**Dungliklar** - gumbaz shaklidagi kiya yonbagirli dunglik.

**Depressiya voronkasi** - suvni kazilgan inshootlardan (kuduk, karer va sh.k.) chikarishda sizot suvlari satxi yoki artezian suvlari bosiminingo pasayishi okibatida xosil bulgan yuza.

**Deformatsiya** - jismning yaxlitligi buzilishini asliga kaytmaydigan xolda olib keladigan xodisa.

**Er landshafti** - er manzarasining bir xilligi bilan ajralib turadigan va ma'lum chegaralarga ega bulgan xudud.

**Er yuzasi relefi** -er yuzasining xar bir anik maydon va butun Er sharining barcha shakllari yigindisi.

**Er osti suvlari shakllanishining yuvenil (magmatogenez) nazariyasi**-er osti suvlarining magmadan ajralib chikkan suv buglari yoki kislorod va vodoroddan xosil buladi deb tushuntiruvchi nazariya.

**Er osti suvlari artezian xavzasi** -sinekliza yoki sinklinal strukturalarda mavjud suvli tabakalar majmuasi.

**Er osti suvlarining pezometrik (bosim) satxi** -bosimli suvlar ochilganda pezometrik burgi kuduklarda aniklanadigan suv satxi.

**Yorik suvlari** - yorikli otkindi va chukindi (kumtosh, kvarsit, oxaktosh tuf va sh.k.) koyali tosh jinslarida xarakatlanuvchi er osti suvlari.

**Yorik - karst suvlari** - yoriklar va karst bushliklaridagi er osti suvlari.

**Jismlarning metamorfizatsiyaga uchrashi** - jinslarning tevarak- atrof muxit bilan uning kimyoviy tarkibini uzgarishiga olib keladigan sharoitlardagi uzaro ta'siri.

**Jinslarning suv utkazuvchanligi** - jinslarning filtratsiya kobiliyati.

**Jinslarning nam sigimi** - ularning ma'lum mikdorda suvni sigdira olish va uni tutib turish xususiyati.

**Jinslarning suv beruvchanligi** - suvga tuyingan tog jinsining suv berish kobiliyati.

**Jinslarning kapillyarligi** - jinsning kapillyar bushlik va yoriklarida suvni kutarish va saklash xususiyati.

**Jinsning govakligi** - olingan xajmdagi tog jinsining orasidagi umumiy bushlik.

**Jerlo** - vulkon kanali.

**Intruziv jinslar** - er pustining chukur kismida magmaning kristallanishi natijasida xosil buladigan magmatik jins.

**Intruziv magmatizm** - er pustining chukur kismida magmaning kristallanishi natijasida xosil buladigan magmatik jins.

**Infiltratsiya** - suvning govak va yoriklar orkali singish.

**Intruziv magmatizm** - er pustining chukur kismida magmaning kristallanishi natijasida xosil buladigan magmatik jins.

**Inflyuatsiya** -er ustki suvlarining yoriklar, karst kanallari va upkonlari orkali er pusti katlamiga okib kelishi.

**Infiltratsiya suvlari** - atmosfera suvlarining tog jinslari bushliklari orkali singishidan xosil buladigan er osti suvlari.

**Insekvent** - sirganish yuzasi katlamlanish yuzasini kesib utgan surilma.

**Kristall agregatlar** - minerallarning ichki tuzilishi va fazodagi shakli bilan boglik bulgan turli shakldagi mineral donalar yigindisi.

**Konkretsiya minerallar** - yumalok va notugri shakldagi mineral kotishmalari radial yoki puchok xolat joylashgan.Kolloid aralashmalar-dispers faza va dispers muxitdan tashkil topgan xar xil dispers tizimlar.

**Korraziya** - tog jinslarining suv, shamol, muz va sh.k. kuchirib yuradigan bulaklanuvchi an material bilan charxlanish, silliklanish, jilolanish va uyilish (teshilish) jarayoni.

**Kristallik fundament** - platformalar ta'sirida kuchli burmalangan turli tarkibli intruziya va effuziyalar bilan kesilgan metamorfik va magmatik tog jinslaridan tashkil topgan, asta-sekin xarakter kiladigan er pustining strukturalari.

**Kapillyar suvlar** - grunt bushliklarini egallab turgan va menisklardan tashkil topgan yuza bilan cheklangan suvlar.

**Kapillyar xoshiya** - aeratsiya zonasining kuyi kismi, odatda gidravlik boglik sizot suvlari satxi ustida joylashgan buladi.

**Konstitutsion suv** - minerallarning kristall panjaralariga  $ON^-$ ,  $N^+$ ,  $N_3O^+$  ionlari shaklida kiradigan suv.

**Kapillyar govaklar** - suv va boshka suyuqliklar kapillyar kuchlar ta'sirida xarakatlana oladigan mayda govaklar, kichik yoriklar va boshka bushliklar.

**Katagenez** - A.I.Perelman buyicha, gipergenez zonasidagi tog jinslarida joylashgan er osti suvlari tufayli sodir buladigan barcha uzgarishlar majmui.

**Karst** - YUgosloviyadagi oxaktoshli karst platosi nomidan olingan. Karst nisbatan tez eruvchan tog jinslari gips, oxaktosh, dolomit va tosh tuzidan tashkil topgan, uziga xos relief shakllari majmuasidir.

**Kum tepaliklar** - tartibsiz tepaliklardan tashkil topgan, tepaliklarning balandligi 10 m dan oshmaydigan, usimliklar bilan koplangan mayda - chuyda balandliklardan iborat relief.

**Kuzatish kudugi** - suv satxining uzgarib turishini, xaroratini kuzatib turish va suv namunalari olish uchun muljallangan kuduk yoki burgi kudugi.

**Konsekvent** - sirganish yuzasi geologik tabakalanish yuzasiga mos keladigan surilma.

**Kontaktiy surilish** - bir katlam ustidan ikkinchi katlam ularning yotik tekisligi buylab surilishi.

**Litosfera** -er sharining ustki (tashki) kattik pusti.

**Lava** - magmaning er yuzasiga otilib chikkan kismi.

**Litogenezning nival turi** -fizik nurash natijasida muzlik yotkiziklarining turli-tuman chakilgan jinslarining kutb mintakalarida tarkalishi.

**Metamorfik tog jinslari** - er pustlogining ma'lum chukurligida tog jinslarning burmalanish xarakatlari, kuchli bosim, yukori xarorat ta'sirida uzgarishidan xosil buladi.

**Magmatik tog jinslari** -magmaning kotishi natijasida xosil buladigan tog jinslari.

**Magma** - er ichidan xamirsimon, suyuqlangan, issik kumtuprokli va shuningdek, kattik, gazsimon maxsulotlar xamda suv buglari otilib chikkan joylarda vulkan maxsulotlari.

**Mantiya kavati** - litosfera pustlogidan sung 2900 km chukurlikgacha joylashgan.

**Morenalar** - muzlik xarakati natijasida yotkizilgan xar xil kattalikdagi toshlar, kum va gillardan tashkil topgan, yaxshi silliklanmagan, katta-kichikligi buyicha saralanmagan, kirrali va chala jilolangan, usti tirnalgan, katlamlanmagan jinslar.

**Magmatizm** - endogen jarayonlar ta'siri ostida er ka'rida suyulgan moddalarning litosferaga singib ketishi yoki er yuziga okib chikishi.

**Monoklinal** - katamlarning bir xil yunalishda bir xil burchak ostida yotishi.

**Meandralar** - Kichik Osiyoda egri-bugri bulib okadigan Katta Menderes daryosi nomidan olingan bulib, tekislik daryolarining ilon izi kurinishida buralib-burilib okishi, uzanining egri-bugriligi.

**Minerallardagi kristallizatsion suvlar** - minerallarning kristall panjarasida molekula kurinishida mavjud bulib, ma'lum joylarni egallagan suvlardir.

**Molekulyar nam sigimi** - gruntning bushliklarda va zarrachalari yuzida ma'lum mikdorda suvni sigdirib saklab turish kobiliyati.

**Nerit mintaka** - kumlar, gillar, illar, oxakli illar, dolomitlar, boksitlar, korallar yotkizilgan materiklar va orollar atrofida 60-70 km kenglikda joylashgan, mintakaning chukurligi 20-400 metrgacha buladi.

**Otilib chikadigan suvlar (vosxodyaynie vody)** - Lange fikricha -bosimli suvlar yoki artezian suvlari. Skupin fikricha esa, kapillyar kutarilishi suvlari. Vernadskiy buyicha - chuchuk issik buloklar, vulkonning geyzer va tepalik suvlarini uz ichiga oluvchi ertomir suvlari.

**Paleogeografik usul**-utmishdagi tabiiy geografik jarayonlar va xodisalarni aniklash usuli.

**Pseudomorfozalar** - tog jinslaridagi ayrim minerallar yuvilib ketishidan xosil bulgan bushliklarda mineral kristallari bilan tuldirilishi.

**Plyaj** - abrazion terrasa bilan tik soxis oraligida shagal va yirik jins bulaklari bilan koplangan tor yulka.

**Parda suvi** - elektrostatikaviy yoki molekulyar kuchlari orkali tog jinslari donachalarining sirtida bushrok ushlanib turadigan suv.

**Prolyuvial** - vaktincha okadigan suvlar olib kelib yotkizgan jinslar.

**P'ezometrik satx** -bosimli suvlar ochilganda p'ezometrik-burg kuduklarida aniklanadigan suv satxi.

**Seysmologik usul**- zilzila sabablarini aniklaydigan va uni oldindan aytib berish.

**Sedimentogenez boskich** -nurash jarayonidan sung va u bilan bir vaktida xosil bulgan birlamchi maxsulotlarning tashilishi va yotkizilishi- chukma xosil bulishi.

**Sinklinal** - katamlar burmalanganda xosil bulgan botik shakl.

**Sbros** - tektonik xarakatlarning uzluksiz davom etishi okibatida er katamlari orasidagi yoriklarning siljishi natijasida bir katlamning ikkinchi katlamga nisbatan kutarilishi yoki pastga tushishi.

**Sel okimlari**-tog soyliklari, soylar va jarlardan kiska vakt ichida juda katta tezlikda vayronalik keltiruvchi kuch bilan okib keluvchi, 2-3 metrgacha kattalikdagi tosh aralash, loyka suv okimi.

**Stratigrafiya usuli** - katamlanish tartibining ketma-ket, uzluksiz sodir bulishiga asoslanadi, ya'ni xar bir ostki katlam undan yukorida joylashgan katlamga nisbatan kadimiy xisoblanadi. Bu usul katamlarning yotish sharoiti uzgarmagan xolda bulgan maydonlarda kulaniladi.

**Suvga tuyingan mintaka** - er pustidagi suv utkazuvchi tog jinslarining suv tuyingan kismi.

**Suv balansi** - ma'lum bir maydonda suvning yigilishi va sarf bulish elementlarining algebrik yigindilari, shuningdek, ma'lum vakt moboynda yuza bilan boglik, aeratsiya zonasida sizot suvi okimida suv zaxiralarining kupayishini tenglashtiruvchi mikdoriy ifoda.

**Suv tusar katlam**- tog jinslarining suv utkazmaydigan jins katlami.

**Sizot suvlari** - er yuzasidan pastda birinchi tusik ustida joylashgan, dastlabki doimiy suvli gorizontdagi er osti suvlari.

**Sizot suvlari xavzasi** - sizot suvlarining okish xavzasi.

**Subkapillyarlar (subkapillyar govaklar)** -diametri 0,0002 mm va undan kichik govaklar. Suv jinslardagi yoriklar va govaklar, kapillyar devorlarining molekulyar tortishish kuchini enga oladigan kuchli gidrostatik bosim ta'siridagi simsiy olishi mumkin.

**Suvni biologik tozalash** - mikroorganizmlarning yashash faoliyati ta'sirida organik moddalarning bulinishi va minerallashishiga asoslangan xolda suvni zararsizlantirish usuli.

**Suv oynasi** - bosimsiz er osti va usti suvlari yuzasi.

**Tog jinslarining strukturasi**- mineral agregatlarining ulchami, shakli, soni va tog jinslarining ichki tuzilishini anglatadi.

**Tog jinslarining teksturasi** - tog jinslarini tashkil etuvchi mineral donachalarining jinsda fazoviy joylashishi va jinslarning yaxlitlik darajasi.

**Tuprok suvi** - tuprok katlamida (aeratsiya zonasida) molekulyar tortishish kuchi ta'siridagi suv (nam).

**Tog jinsining absolyut namligi** - absolyut kuruk (105-1070S da kuritilgan) jinsning ogirligiga nisbatan ifodalangan namligi.

**Tabiiy suvning taxlili** - tabiiy suvning kimyoviy va gaz tarkibini, fizikaviy, biologik va texnik xossalarini aniklash.

**Faol govaklik** - tog jinslarida er osti suvlari erkin xarakatlanadigan govaklar va boshka bushliklarning devorchalari gigroskopik va parda suvi bilan koplanganligi uchun xarakatlanayotgan er osti suvlari sezilarli ishkalanish va tortishish kuchiga duch kelmaydi.

**Flyuvioglyasial yotkiziklari** - muzlik erishi natijasida uning ostidan okib chikkan suv uzi bilan mayda zarrachalarni okizib keladi va muzlakning yirik yotkiziklaridan pastrokdagi tekislikka yoki soylik ichiga yotkizadi va shu tarika terrasa xosil buladi.

Xaroratning er yuzidagi uzgarish amplitudasi -xaroratning er yuzidagi uzgarish chegarasi.

**Xromorfalar** - organik va anorganik moddalardan iborat rang beruvchilar.

**Xavo namligi** - xavodagi suv bugining mikdori.

**Seolit suvlar** - mineralning kristall panjarasini buzmasdan ajralib chikadigan va kaytadan yutila oladigan kristallizatsion suvning bir kismi.

**Sunam** -tektonik zilzilalar ta'sirida okean yuzida juda kuchli suv tulkinlarining xosil bulishi.

**Chukindi katlam** -er pusti ustki kislmlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda xosil bulgan jinslar.

**Chukindi jinslar** -er usti pusti ustki kislmlari uchun xarakterli termodinamik sharoitlarda xosil bulgan jinslar.

**Effuziv jinslar** -magmaning er yuziga okib chikib kotishidan xosil buladigan jinslar.

**Ekzogen geologik jarayonlar** -er pustining yuzasida tashki kuchlar tufayli paydo buladigan geologik jarayonlar.

**Endogen geologik jarayonlar** - asosan ichki kuchlar tufayli erning ichki kismida paydo buladigan geologik jarayonlar.

**Effuziv magmatizm** - er yuziga vulkon maxsulotlari lavalari, kattik jism bulaklari, gazlar va buglarning otilib chikishi.

**Eol jarayonlari** - shamol xarakatidan relef paydo buladigan jarayonlar.

**Eol yotkiziklari** - kumli va changli maxsulotlarni utrindi xolatda shamol uchirib kuchirishi va ularni xavodan erga yogdirishi yoki er yuzasi buylab ilashtirib, yumalatib uchirishi natijasida xosil buladi.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:

№ БД5320100-2.06

2020 йил "26" 09

Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги

2020 йил "7" 12

**Қурилиш материалларининг хом ашёвий базаси**

**ФАН ДАСТУРИ**

Билим соҳаси: 300000 - Ишлаб чиқариш-техник соҳа

Таълим соҳаси: 300000 - Ишлаб чиқариш технологиялари

Таълим йўналиши: 5320100 - Материалшунослик ва янги  
материаллар технологияси (қурилиш)

Тошкент - 2020

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг  
2020 йил "30" 10 даги "6"-сонли буйруғининг 1-иловаси  
билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари  
бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи  
Кенгашининг 2020 йил "7" 12 даги 618 - сонли баённомаси  
билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент архитектура-қурилиш институтида ишлаб  
чиқилди.

#### Тузувчилар:

Шакиров Т.Т. ТАҚИ, "Қурилиш материаллари, буюмлари ва  
конструкциялари технологияси" кафедраси доценти,  
т.ф.н.

Рахимов Ш.Т. ТАҚИ, "Қурилиш материаллари, буюмлари ва  
конструкциялари технологияси" кафедраси доценти,  
PhD.

#### Такризчилар:

Мирзахидов У.Х. МЧЖ "JAXONGIR SERVIS" корхонаси директори

Туропов М.Т. ТАҚИ, Қурилиш материаллари, буюмлари ва  
конструкциялари технологияси" кафедраси доценти,  
т.ф.н.

Фан дастури Тошкент архитектура-қурилиш институти Кенгашида  
қўриб чиқилган ва тавсия қилинган (20\_\_ йил "\_\_" \_\_\_\_ даги \_\_\_\_ - сонли  
баённома).



## I. O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni

Ushbu fan qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi oid masalalar, an’anaviy qurilish materiallarining xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi, sement xom ashyosi, tog‘ jinslari, g‘isht va to‘ldiruvchi xom ashyosi va ularning fizik-kimyoviy xossalari va ulardan ratsional foydalanish sohalarni, fan tarixi va rivojining tendensiyasi haqida malumot va qo‘yiladigan talablari, jarayonning o‘ziga xos tomonlari va mohiyatini qamrab oladi.

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib 2-kursda o‘qitish maqsadga muvofiq. Mazkur fan boshqa fanlarning nazariy va uslubiy tomonlarini tashkil qilib, o‘z rivojida aniq yo‘nalishdagi fanlar uchun zamin bo‘lib xizmat qiladi.

## II. O‘quv fanining maqsadi va vazifasi

Fanni o‘qitishdan maqsad talabalarda qurilish materiallarini olishda ishlatiladigan xom ashyoning fizik-kimyoviy xossalari, tarkibi va tuzilishi, qurilish materiallarini ishlab chiqarish prinsiplari, xom ashyo materiallarni tadqiq etish, maydalash, tuyish, kuydirish va tayyor mahsulot ishlab chiqarishni o‘rganishi bo‘yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar va jarayonlarga uslubiy yondashuv, hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo‘yicha talabalarning bilimi, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi. **Talaba:**

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanini o‘zlashtirish jarayonida bakalavr:

- tabiiy tosh materiallari ;
- qurilish materiallari sanoatining mineral xom ashyo bazasi;
- bog‘lovchi turlari, xom ashyosi va xususiyatlari;
- qurilish qorishmalari, ularning turlari va xom ashyosi **haqida tasavvurga ega**

**bo‘lishi;**

- sanoat chiqindilari xom ashyosi;
- sun’iy to‘ldiruvchilar turlari va xom ashyosi;
- portlandsement xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari;
- to‘ldiruvchi turlari va ishlatilish sohasini **bilishi va ulardan foydalana olishi;**
- qurilish materiallari tarkibi va xususiyatlari;
- g‘isht xom ashyosi va ishlab chiqarish jarayonlari;

– sement turlari, xom ashyo materiallari va ularning xususiyatlarini aniqlash *ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak.*

### **III. Asosiy nazariy qism (maruza mashg‘ulotlari)**

#### **1-Modul. Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi turlari va tuzilishi** **1-mavzu: Kirish. Fanning maqsad va vazifalari.**

Kirish. Qurilish materiallarining rivojlanish bosqichlari. Qurilish sanoatining rivojlanishi to‘g‘risida ma‘lumot va uning zamonaviy holati. Fanning maqsad va vazifalari.

#### **2-mavzu: Qurilish materiallarning turlari va ularning xom ashyosi.**

Qurilish materiallarining turlari, kimyoviy tuzilishi. Havoda qotuvchi bog‘lovchi moddalar, ularni turi, ishlatiladigan xom ashyosi. Gips va angidrit xom ashyosi, ishlab chiqarish usullari, xossalari va qo‘llanish sohalari. Havoni qurilish ohagi, xom ashyosi, turlari, xossalari. Kaustik magnezit va dolomit xom ashyosi, xossalari, ishlab chiqarish jarayoni. Gidravlik oxak xom ashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi va usullari.

#### **3-mavzu: Portlandsementning turlari va xom ashyosi.**

Portlandsement turlari. Sement xom ashyo aralashmasini kuydirish, klinkerni olish, tuyish va ishlab chiqarish usullari. Tez qotuvchi, plastifitsirlangan, gidrofob, sulfatga bardoshli, oq va rangli, kengayuvchi va boshqa portlandsementlar. Xom ashyosi ishlatish sohalari. Aktiv mineral qo‘shimchalar. Giltuproqli sementning ishlab chiqarish xom ashyosi. Organik va noorganik bog‘lovchi moddalar. Xom ashyo ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari va qo‘llanish sohalari.

#### **4-mavzu: Tabiiy tosh materiallari**

Ma‘danlar klassifikatsiyasi. Jins hosil qiluvchi ma‘danlar. Tog‘ jinslarining klassifikatsiyasi. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va chiqindilarini qayta ishlash. Tosh materiallarini qayta ishlab yangi materallar olish jarayonlari. Otqindi jinslar. Karbonat jinslar. Gilsimon jinslar. Cho‘kindi jinslar.

#### **5-mavzu: Qurilish materiallari sanoatining** **mineral xom ashyo bazasi**

Mahalliy mineral resurslar haqida ma‘lumot. Sun‘iy to‘ldiruvchilar turlari, xom ashyo materiallari. Agloporit g‘ovak to‘ldiruvchisi xom ashyosi. Keramzit xom ashyosi. Keramika uchun gil. Qurilish toshi. Qum-shag‘al materiallar. Qurilish ishlari uchun qum. CHaqiq tosh ishlab chiqarish xom ashyosi.

## **6-mavzu: Sopol, shisha va g'isht materiallar xom ashyosi**

SHisha ishlab chiqarish sanoatining xom ashyosi va materiallari, shixta tarkibini tayyorlash va ularni qayta ishlash. Dala shpati. Kvars qumi. Sopol ishlab chiqarish sanoatining xom ashyo materiallari tavsifi, ularni tayyorlash va buyumlarni qoliplash usullari. Qurilish sopoli va g'isht ishlab chiqarish xom ashyosi. Gillarning xususiyatlari.

## **7-mavzu: Sanoat chiqindilari xom ashyosi**

Ikkilamchi resurslar. Kul va shlak. Kul-shlakli chiqindilar. Fosfogips tarkibli bog'lovchilar. Qurilish qorishmalari uchun kulli bog'lovchilar. SHlakishqorli bog'lovchilar. Angren ko'mir qazish razrezi chiqindilari. Kuydirilmagan modifitsirlangan ishqorli bog'lovchi. Fosfogips asosida sulfat tarkibli kompozitsion qurilish materiallari.

### **IV. Amaliy mashg'ulotlar buyicha kursatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlar uchun quydagi mavzular tavsiya etiladi :

1. SHishani ishlab chiqarish xom ashyosi;
2. G'isht xom ashyosi, xossalari va ishlatilish sohalari;
3. Sopol buyumlar ishlab chiqarish xom ashyosi;
4. Gil va kaolin asosidagi sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi;
5. Sement klinkerining kimyoviy va mineralogik tarkiblari;
6. Gips ishlab chiqarish xom ashyosi;
7. Havoyi ohak xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi;
8. Qurilish sopol buyumlari turlari va xom ashyosi;
9. Devorbop sopol buyumlar turlari va xom ashyosi;
10. Olovga bardoshli materiallar turlari va xom ashyosi;
11. CHerepitsa ishlab chiqarish xom ashyosi;
12. Bog'lovchi moddalar turlari va xom ashyosi;
13. Portlandsement ishlab chiqarish xom ashyosi;
14. SHlakoportlandsement xom ashyosi va olish texnologiyasi;
15. Maxsus sement turlari va xom ashyosi;
16. Oq sement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi;
17. Rangli sement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi;
18. Sun'iy to'ldiruvchilar xom ashyosi;
19. Qum va shag'al tshlab chiqarish xom ashyosi;
20. Keramzit ishlab chiqarish xom ashyosi.

Amaliy mashg'ulotlarmultimediya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada birakademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan utkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol interaktiv usullar yordamida utilishi mos ravishda minosib pedagogik va axborot texnologiyalar qullanishi maqsadga bog'liq.

## **V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. SHisha turlari, xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari;
2. Sopol materiallar turlari va xom ashyosi;
3. Bog'lovchi moddalar turlari, xom ashyosi va xossalari;
4. Havoyi ohak xom ashyosi, xossalari va ishlatilish sohalari;
5. Gips xom ashyosi va olish texnologiyasi;
6. Gidravlik bog'lovchi moddalar xom ashyosi;
7. Portlandsement xom ashyo materiallari;
8. Klinkerini kuydirish va tuyish jarayonlari;
9. Oqsement xom ashyosi va xossalari;
10. Ranglitsement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi;
11. Maxsus sement turlari, xom ashyosi va xossalari;
12. SHlakoportlandsement xom ashyosi va xossalari;
13. G'isht xom ashyosi va olish texnologiyasi;
14. CHerepitsa xom ashyosi va olish texnologiyasi;
15. Keramzit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari;
16. Agloporit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari;
17. Respublikamizda qurilish materiallari xom ashyo bazasi;
18. Sanoat chiqindilari turlari va ulardan xom ashyo sifatida foydalanish;
19. Kul-shlakli aralashmalar va yog'och chiqindilari;
20. Tabiiy tosh materiallari turlari va ishlatilish sohalari

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

## **VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak.T.,O'zbekiston“. 2017 y. 102 bet.
2. Walter H. Duda. Cement-DATA-BOOK, Bauwerlag-2008.
3. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mexnat. 2004.
4. X.A.Akramov, X.N.Nuritdinov “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi”. Darslik. T.: 2011.
5. SH.T.Raximov, N.A.Maxmudova “Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi”. Darslik. T.: Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika universiteti bosmaxonasi, 2020.
6. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004y.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

7. Samig`ov N.A., Xasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to`plami. O`qituvchi. 2005.

8. 7. Mikulskiy V.G., Saxarov G.P. i dr. Stroitelnye materialy (Materialovedenie. Tekhnologiya konstruksionnykh materialov). Uchebnoe izdanie. –M.: Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnykh vuzov, 2007.

9. Nuritdinov X.N., Qodirova D.SH. Bog`lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari. O`quv qo`llanma. T., Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi., 2012.

10. Maxmudova N.A. Bog`lovchi moddalar. O`quv qo`llanma. (lotin imlosida). T. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2015.

•

#### **Internet saytlar:**

- 10. <http://www.ziynet.uz/>
- 11. <http://www.iprbookshop.ru/>
- 12. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>
- 13. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>

•

•

•

•

•

•

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

**JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI**

**"TASDIQLAYMAN"**  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
dots. G'.G'.Egamnazarov  
2021 y.   


**"Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi"  
fanining**

**ISHCHI O'QUV DASTURI**

**OLIV TA'LIMNING**

**Bilim sohasi:** 300 000-Ishlab chiqarish texnik sohasi  
**Ta'lim sohasi:** 340 000-Arxitektura va qurilish  
**Ta'lim yo'nalishi:** 5320100- Materialshunoslik va yangi materiallar  
texnologiyasi (qurilish)

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| Umumiy o'quv soati   | 150 soat                        |
| Shu jumladan         |                                 |
| Ma'ruza              | - 30 soat ( 4 semestr -30 soat) |
| Amaliy mashg'ulotlar | - 30 soat ( 4 semestr -30 soat) |
| Mustaqil ta'lim      | - 90 soat ( 4 semestr -90 soat) |

**JIZZAX – 2021**

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Fan dasturi Jizzax politexnika instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2021 yil 29 Ulkun 14 -sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

**Tuzuvchilar:**

N.Parsaeva JizPI, "Qurilish materiallari konstruksiyalari" kafedrası katta o'qituvchisi.

**Taqrizchilar:**

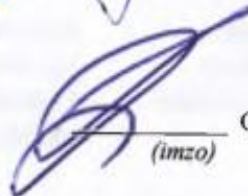
- Turapov M.T. - TAQI, "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi (*turdosh OTM*);
- G'aniev I. - JizPI, "Avtomobil yo'llari" kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

JizPI Qurilish materiallari muhandisligi  
fakulteti dekani:  
2021 yil " 21 " 06



  
(imzo) SH. Erboyev

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari"  
kafedrası mudiri:  
2021 yil " 21 " 06 N42

  
(imzo) O. Berdiev

© "Qurilish materiallari xom ashyo bazasi" fani (Ishchi o'quv dasturi). -Jizzax:  
JizPI, 2021. \_\_ -bet.

## KIRISH

Ushbu dasturda “Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanining mazmuni, predmeti va metodi, mohiyati, uning maqsadi va vazifalari, ilmiy-texnik rivojlanishning asosiy yo‘nalishlari, qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun Respublikamizdagi xom ashyo bazasini boyligi, sanoat chiqindilarining atrof muxitga ta’siri, kimyo sanoati chiqindilarini qurilish materiallari ishlab chiqarishdagi nazariy asoslari, energetika sanoati chiqindilari asosidagi bog‘lovchi materiallar va sanoat chiqindilari asosida beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi, O‘zbekiston Respublikasida sanoat chiqindilari asosida engil betonlar ishlab chiqarishni va shu kabi mavzular uzviylik va uzluksizlik nuqtai-nazaridan mantiqiy ketma-ketlikda o‘z aksini topgan. “Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanini chuqur o‘rganish tegishli sohalar muammolarini hal qilishda muhim rol o‘ynaydi.

### **II. O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni**

Ushbu fan qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi oid masalalar, an’anaviy qurilish materiallarining xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi, sement xom ashyosi, tog‘ jinslari, g‘isht va to‘ldiruvchi xom ashyosi va ularning fizik-kimyoviy xossalari va ulardan ratsional foydalanish sohalarni, fan tarixi va rivojining tendensiyasi haqida malumot va qo‘yiladigan talablari, jarayonning o‘ziga xos tomonlari va mohiyatini qamrab oladi.

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib 2-kursda o‘qitish maqsadga muvofiq. Mazkur fan boshqa fanlarning nazariy va uslubiy tomonlarini tashkil qilib, o‘z rivojida aniq yo‘nalishdagi fanlar uchun zamin bo‘lib xizmat qiladi.

### **II. O‘quv fanining maqsadi va vazifasi**

Fanni o‘qitishdan maqsad talabalarda qurilish materiallarini olishda ishlatiladigan xom ashyoning fizik-kimyoviy xossalari, tarkibi va tuzilishi, qurilish materiallarini ishlab chiqarish prinsiplari, xom ashyo materiallarni tadqiq etish, maydalash, tuyish, kuydirish va tayyor mahsulot ishlab chiqarishni o‘rganishi bo‘yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar va jarayonlarga uslubiy yondashuv, hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.



Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanini o'zlashtirish jarayonida bakalavr:

- tabiiy tosh materiallari ;
- qurilish materiallari sanoatining mineral xom ashyo bazasi;
- bog'lovchi turlari, xom ashyosi va xususiyatlari;
- qurilish qorishmalari, ularning turlari va xom ashyosi **haqida tasavvurga ega**

**bo'lishi;**

- sanoat chiqindilari xom ashyosi;
- sun'iy to'ldiruvchilar turlari va xom ashyosi;
- portlandsement xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari;
- to'ldiruvchi turlari va ishlatilish sohalarini **bilishi va ulardan foydalana olishi;**
- qurilish materiallari tarkibi va xususiyatlari;
- g'isht xom ashyosi va ishlab chiqarish jarayonlari;
- sement turlari, xom ashyo materiallari va ularning xususiyatlarini aniqlash

**ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

## 2. Ma'ruza mashg'ulotlari

**1-jadval**

| <b>t/r</b> | <b>Ma'ruza mavzulari</b>                                                                                               | <b>Dars soatlari hajmi</b> |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1          | Kirish. Fanning maqsad va vazifalari.                                                                                  | 2                          |
| 2          | Qurilish materiallarning turlari va ularning xom ashyosining kimyoviy tuzilishi                                        | 2                          |
| 3          | Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish uchun xom ashyo, xossalari va qo'llanish sohalari.                                | 2                          |
| 4          | Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar, ularni turi, ishlatiladigan xom ashyosi                                           | 2                          |
| 5          | Portlandsementning turlari va xom ashyosi.                                                                             | 2                          |
| 6          | Tez qotuvchi, plastifitsirlangan, gidrofob, sulfatga bardoshli, oq va rangli, kengayuvchi va boshqa portlandsementlar. | 2                          |
| 7          | Tabiiy tosh materiallari                                                                                               | 2                          |
| 8          | Mahalliy mineral resurslar haqida ma'lumot                                                                             |                            |
| 9          | Sun'iy to'ldiruvchilar turlari, xom ashyo materiallari.                                                                | 2                          |
| 10         | Qurilish materiallari sanoatining mineral xom ashyo bazasi                                                             | 2                          |
| 11         | Shisha ishlab chiqarish sanoatining xom ashyosi va materiallari, shixta tarkibini tayyorlash va ularni qayta ishlash.  | 2                          |

|    |                                                                      |   |
|----|----------------------------------------------------------------------|---|
| 12 | Sopol ishlab chiqarish sanoatining xom ashyo materiallari tavsifi    | 2 |
| 13 | Qurilish sopoli va g'isht ishlab chiqarish xom ashyosi.              | 2 |
| 14 | Sanoat chiqindilari xom ashyosi                                      | 2 |
| 15 | Fosfogips asosida qurilish materiallari ishlab chiqarish xom ashyosi | 2 |

**Jami**

**30 soat**

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem. guruxlar oqimi uchun o'tiladi.

### 3. Amaliy mashg'ulotlar

**2 jadval**

| t/r | Amaliy mashg'ulot mavzulari                                   | Dars soatlari hajmi |
|-----|---------------------------------------------------------------|---------------------|
|     | <b>4 semestr</b>                                              |                     |
| 1   | Shishani ishlab chiqarish xom ashyosi                         | 2                   |
| 2   | G'isht xom ashyosi, xossalari va ishlatilish sohalari         | 2                   |
| 3   | Sopol buyumlar ishlab chiqarish xom ashyosi                   | 2                   |
| 4   | Sement ishlab chiqarish uchun xom ashyo                       | 2                   |
| 5   | Gips ishlab chiqarish xom ashyosi                             | 2                   |
| 6   | Havoyi ohak xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi     | 2                   |
| 7   | Devorbop sopol buyumlar turlari va xom ashyosi                | 2                   |
| 8   | Keramik plitkalar ishlab chiqarish xom ashyosi                | 2                   |
| 9   | Cherepitsa ishlab chiqarish xom ashyosi                       | 2                   |
| 10  | Shlakoportlandsement xom ashyosi va olish texnologiyasi       | 2                   |
| 11  | Maxsus sement turlari va xom ashyosi                          | 2                   |
| 12  | Qum va shag'al ishlab chiqarish xom ashyosi                   | 2                   |
| 13  | Tabiiy pardozbop tosh materiallari uchun xom ashyo            | 2                   |
| 14  | Sun'iy to'ldiruvchilar xom ashyosi                            | 2                   |
| 15  | Metallurgiya sanoati chiqindisidan olinadigan to'ldiruvchilar | 2                   |

**Jami**

**30 soat**

Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda turli metod va vositalardan, xususan, aqliy hujum, klaster, amaliy ish va didaktik o'yinlar, portfolio, keys-stadi, shuningdek,

kompyuter dasturlaridan internet tizimlaridan foydalanish mumkin. Ko‘rgazmali materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi.

#### 4. Mustaqil ta’lim

3 jadval

| t/r | Mustaqil ta’lim mavzulari                                             | Dars soatlari hajmi |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1   | Shisha turlari, xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari              | 5                   |
| 2   | Sopol materiallar turlari va xom ashyosi                              | 5                   |
| 3   | Portlandsement xom ashyo materiallari                                 | 5                   |
| 4   | Oqsement xom ashyosi va xossalari                                     | 5                   |
| 5   | Ranglitsement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi           | 5                   |
| 6   | Lego g‘isht ishlab chiqarish uchun xom ashyo                          | 5                   |
| 7   | O‘zbekistondagi marmar konlari va ularni ishlab chiqarish             | 5                   |
| 8   | G‘isht xom ashyosi va olish texnologiyasi                             | 5                   |
| 9   | Polimer chiqindilaridan qurilish materiallari ishlab chiqarish        | 5                   |
| 10  | Maxsus sement turlari, xom ashyosi va xossalari                       | 5                   |
| 11  | Shlakoportlandsement xom ashyosi va xossalari                         | 5                   |
| 12  | Cherepitsa xom ashyosi va olish texnologiyasi                         | 5                   |
| 13  | Keramzit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari                        | 5                   |
| 14  | Agloporit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari                       | 5                   |
| 15  | Respublikamizda qurilish materiallari xom ashyo bazasi                | 5                   |
| 16  | Sanoat chiqindilari turlari va ulardan xom ashyo sifatida foydalanish | 5                   |
| 17  | Kul-shlakli aralashmalar va yog‘och chiqindilari                      | 5                   |
| 18  | Tabiiy tosh materiallari turlari va ishlatilish sohalari              | 5                   |
|     | <b>Jami</b>                                                           | <b>90 soat</b>      |

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan quyidagi mavzu ko‘rinishida shakllantirilgan:

#### Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi (2-kurs, 4-semestr)

| t/r              | Mustaqil ta’lim mavzulari                                | Berilgan topshiriqlar | Bajarish muddati | Soat |
|------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|------|
| <b>4 semestr</b> |                                                          |                       |                  |      |
| 1.               | Shisha turlari, xom ashyosi va ishlab chiqarish usullari | Referat               |                  | 5    |
| 2.               | Sopol materiallar turlari va xom                         | Video lavxa           |                  | 5    |

|     |                                                                        |             |  |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------|-------------|--|----|
|     | ashyosi                                                                |             |  |    |
| 3.  | Portlandsement xom ashyo materiallari                                  | Referat     |  | 5  |
| 4.  | Oqsement xom ashyosi va xossalari                                      | Referat     |  | 5  |
| 5.  | Ranglitsement xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi            | Video lavxa |  | 5  |
| 6.  | Lego g'isht ishlab chiqarish uchun xom ashyo                           | Referat     |  | 5  |
| 7.  | O'zbekistondagi marmar konlari va ularni ishlab chiqarish              | Video lavxa |  | 5  |
| 8.  | G'isht xom ashyosi va olish texnologiyasi                              | Referat     |  | 5  |
| 9.  | Polimer chiqindilaridan qurilish materiallari ishlab chiqarish         | Video lavxa |  | 5  |
| 10. | Maxsus sement turlari, xom ashyosi va xossalari;                       | Referat     |  | 5  |
| 11. | Shlakoportlandsement xom ashyosi va xossalari;                         | Video lavxa |  | 5  |
| 12. | Cherepitsa xom ashyosi va olish texnologiyasi;                         | Referat     |  | 5  |
| 13. | Keramzit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari;                        | Referat     |  | 5  |
| 14. | Agloporit xom ashyosi ishlab chiqarish usullari;                       | Referat     |  | 5  |
| 15. | Respublikamizda qurilish materiallari xom ashyo bazasi;                | Video lavxa |  | 5  |
| 16. | Sanoat chiqindilari turlari va ulardan xom ashyo sifatida foydalanish; | Referat     |  | 5  |
| 17. | Kul-shlakli aralashmalar va yog'och chiqindilari;                      | Referat     |  | 5  |
| 18. | Tabiiy tosh materiallari turlari va ishlatilish sohalari               | Referat     |  | 5  |
|     | <b>Jami</b>                                                            |             |  | 90 |
|     |                                                                        |             |  |    |

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi.

***Fan bo'yicha kurs ishi.*** Kurs ishi rejada belgilanmagan.

## 5. Fan bo'yicha talabalar bilimini baholash va nazorat qilish

## me'zonlari

1. Baholash turlari, shakllari, soni hamda mezonlari haqidagi ma'lumotlar talabalarga professor-o'qituvchilar tomonidan fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda e'lon qilinadi.

2. Baholashlar yozma ish shaklida o'tkazilganda, talabaning yozma ishlarini tekshirish identifikatsiya raqamlari berish orqali amalga oshiriladi.

Yozma ish talaba tomonidan mustaqil ravishda yoziladi. Mualliflikni o'zlashtirish (plagiat)ga yo'l qo'yilmaydi. Yozma ish matnidagi o'zganing mualliflik ishidan olingan har qanday matnda muallif, ishning nomi va ishning boshqa rekvizitlarini ko'rsatgan holda havolalar keltirilishi shart. Yozma ishni tekshirishda plagiat holatlari aniqlanishi, shuningdek ikki yoki undan ortiq yozma ishning mustaqil yozilganligiga shubha uyg'otadigan darajada o'xshash bo'lishi ushbu barcha yozma ishlarga nol ball qo'yish yoki oldin qo'yilgan ballarni bekor qilishga asos bo'ladi.

Baholashlar bo'yicha o'tkazilgan yozma ishlar 6 oy saqlanadi va muddat o'tganidan so'ng o'rnatilgan tartibda yo'q qilinadi.

3. Oraliq baholash jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida davriy ravishda o'rganib borilishi mumkin va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, oraliq nazorat natijalari bekor qilinib, oraliq nazorat qayta o'tkaziladi.

4. Talabalarning fanlarni o'zlashtirishi 5 ballik tizimda baholanadi.

Malakaviy amaliyot, fan (fanlararo) davlat attestatsiyasi, bitiruv malakaviy ishi, shuningdek magistraturada ilmiy-tadqiqot va ilmiy-pedagogik ishlar hamda magistrlik dissertatsiyasi bo'yicha talabalar o'zlashtirishi ham 5 ballik tizimda baholanadi.

5. Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirishini baholashda quyidagi namunaviy mezonlar tavsifi etiladi:

| <b>Talaba bilimni baholash mezonlari</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5 (a'lo) baho:</b>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- xulosa va qaror qabul qilish;</li><li>- ijodiy fikrlay olish;</li><li>- mustaqil mushohada yurita olish;</li><li>- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;</li><li>- mohiyatini tushunish;</li><li>- bilish, aytib berish;</li><li>- tasavvurga ega bo'lish.</li></ul> |
| <b>4 (yaxshi) baho:</b>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- mustaqil mushohada yurita olish;</li><li>- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;</li><li>- mohiyatini tushunish;</li><li>- bilish, aytib berish;</li><li>- tasavvurga ega bo'lish.</li></ul>                                                                         |
| <b>3 (qoniqarli) baho</b>                | <ul style="list-style-type: none"><li>- mohiyatini tushunish;</li><li>- bilish, aytib berish;</li><li>- tasavvurga uga bo'lish.</li></ul>                                                                                                                                                                      |

|                                           |                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 (qoniqarsiz)</b><br><br><b>baho:</b> | - dasturni o‘zlashtirmaganlik;<br>- fanning mohiyatini bilmaslik;<br>- aniq tasavvurga uga bo‘lmaslik;<br>- mustaqil fikrlay olmaslik. |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6. Savollar (topshiriqlar) tarkibiga fan dasturidan kelib chiqqan holda nazariy materiallar bilan birga mustaqil ish, laboratoriya va hisob-grafika ishlari, amaliy va seminar mashg‘ulotlari materiallari ham kiritiladi.

7. Talabani fan bo‘yicha yakuniy bahosi semestrda belgilangan baholash turlari (OB, YAB) bo‘yicha olingan ijobiy ballar (3, 4, 5) ning o‘rtacha arifmetik miqdori sifatida aniqlanadi va yaxlitlanib butun sonlarda qaydnoma, sinov daftarchasi va talabalar o‘zlashtirishini hisobga olish elektron tizimida shu kunning o‘zida (baholash yozma ish shaklida o‘tkazilgan bo‘lsa, uch kun muddat ichida) qayd etiladi.

Talabani “2 (qoniqarsiz)” bahosi sinov daftarchasiga qayd etilmaydi.

8. Talabalarning o‘qish sifatini qiyosiy tahlil qilish maqsadida har bir fandan olingan baholar asosida talabalar reytingi shakllantiriladi.

### **Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo‘yicha ko‘rsatmalar**

Fan bo‘yicha laboratoriya ishlari o‘quv rejada ko‘zda tutilmagan

### **Kurs ishini tashkil etish bo‘yicha ko‘rsatmalar**

Fan bo‘yicha kurs ishi o‘quv rejada rejalashtirilmagan

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati

## **VI. Asosiy va qo‘shimcha o‘quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari**

### **Asosiy adabiyotlar**

11. **Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak.T., “O‘zbekiston“. 2017 y. 102 bet.**

12. **Walter H. Duda. Cement-DATA-BOOK, Bauwerlag-2008.**

13. **Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T., Mehnat. 2004.**

14. **X.A.Akramov, X.N.Nuritdinov “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi”. Darslik. T.: 2011.**

15. **SH.T.Raximov, N.A.Maxmudova “Beton to‘ldiruvchilar texnologiyasi”. Darslik. T.: Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika universiteti bosmaxonasi, 2020.**

16. **Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004 y.**

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

17. Samig'ov N.A., Xasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to'plami. O'qituvchi. 2005.
18. Микулский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов). Учебное издание. –М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007.
19. Nuritdinov X.N., Qodirova D.Sh. Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari. O'quv qo'llanma. T., Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi., 2012.
20. Maxmudova N.A. Bog'lovchi moddalar. O'quv qo'llanma. (lotin imlosida). T. Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2015.

•

### **Internet saytlar:**

- 10. <http://www.ziyonet.uz/>
- 11. <http://www.iprbookshop.ru/>
- 12. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>
- 14. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>

•

•

•

**№ 1 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                     |
|-------------------------------------|
| Qurilish materiallarini ko'rsating? |
| Sement                              |
| Cherepitsa                          |
| Beton bloki                         |
| Gips plitasi                        |

**№ 2 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                               |
|-------------------------------|
| Qurilish buyumini ko'rsating? |
| Temir beton plitasi           |
| Sement                        |
| Kum                           |
| Tuproq                        |

**№ 3 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                               |
|-------------------------------|
| Tabiiy materialni ko'rsating? |
| Shag'al                       |
| Oxak                          |
| Beton                         |
| Asbestotsement                |

**№ 4 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                               |
|-------------------------------|
| Sun'iy materialni ko'rsating? |
| Keramzit                      |
| Granit                        |
| Yogoch                        |
| Pemza                         |

**№ 5 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| Materialni kimyoviy tarkibi qanday ifodalanadi? |
| Tarkibidagi oksidlar miqdori bilan              |
| Tarkibidagi minerallar orqali                   |
| Mikroskop ostida ko'rinadigan qismi orqali      |
| Xujayralardan iborat tarkibi                    |

**№ 6 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| Materialning mineralogik tarkibi qanday aniqlanadi? |
| Tarkibidagi minerallar miqdori bilan                |



|                                    |
|------------------------------------|
| Tarkibidagi oksidlar miqdori bilan |
| Kristall moddalar miqdori bilan    |
| Materialni mustaxkamligi bo'yicha  |

**№ 7 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                                |
|------------------------------------------------|
| <b>Materialni makro strukturasi nima?</b>      |
| Oddiy ko'z bilan ko'rinadigan tuzilishi        |
| Mikroskop orqali ko'rinadigan tuzilishi        |
| Kimyoviy analiz orqali aniqlanadigan tuzilishi |
| Rentgen analiz orqali ko'rinadigan tuzilishi   |

**№ 8 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| Materialni mikro strukturasi nima?                        |
| Oddiy va elektron mikroskop orqali ko'rinadigan tuzilishi |
| Materialning siniq joyidagi ko'rinishi                    |
| Ko'zoynak orqali ko'rinishi                               |
| Kimyoviy analiz orqali aniklanadigan tuzilishi            |

**№ 9 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1;**

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| Materialning ichki tuzilishi qaysi usul bilan aniklanadi? |
| Rentgenstrukturali analiz yordamida                       |
| Kimyoviy analiz yordamida                                 |
| Gidravlik press yordamida                                 |
| O'lchov asboblari yordamida                               |

**№ 10 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| Tolasimon ichki tuzilishga ega bo'lgan materialni ko'rsating? |
| Xrizotilasbest                                                |
| G'isht                                                        |
| Keramzit                                                      |
| Betum                                                         |

**№ 11 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Yacheykali tuzilishga ega bo'lgan materialni ko'rsating? |
| Gazobeton                                                |
| G'isht                                                   |
| Yogoch                                                   |
| Betum                                                    |

**№ 12 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| Qatlamli ichki tuzilishga ega bo'lgan materialni ko'rsating? |
| Loyislanets                                                  |
| Pemza                                                        |
| Xrizotilasbest                                               |
| Betum                                                        |

**№ 13 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| Kristallik tuzilishga ega bo'lmagan materialni ko'rsating? |
| Oxaktosh                                                   |
| Shisha                                                     |
| Miss                                                       |
| Granit                                                     |

**№ 14 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Suv shimuvchanlik nima bilan ifodalaysiz? |
| Foizlarda                                 |
| Kilogrammlarda                            |
| Santimetrlarda                            |
| Millimetrlarda                            |

**№ 15 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| Siqilishga bo'lgan mustaxkamlik qaysi asbob yordamida aniqlanadi? |
| Gidravlik press                                                   |
| MII-100                                                           |
| Moos shkalasi                                                     |
| Ishqalanish doirasi                                               |

**№ 16 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Arximed konuni kurilish materiallarining kaysi xossasini aniklashda ko'llaniladi? |
| Noto'g'ri shaklga ega bo'lgan materiallarning o'rtacha zichligini aniqlashda      |
| G'ovaklik                                                                         |
| Ishqalanishga qarshilik                                                           |
| Zichlik                                                                           |

**№ 17 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Le-Shatelye-Kandlo kolbasi materiallarning kaysi xossasini aniklashda ko'llaniladi? |
| Xaqiqiy zichlik                                                                     |
| Zarbgga qarshilik                                                                   |

|                  |
|------------------|
| O'rtacha zichlik |
| G'ovaklik        |

**№ 18 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Minerallarning qattqlik darajasi nima bilan aniqlanadi? |
| Moos shkalasi                                           |
| Mikroskop                                               |
| Kopyor                                                  |
| Press                                                   |

**№ 19 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Qanday materiallar uchun o'yma xajmiy massa aniqlanadi? |
| Sochiluvchan                                            |
| G'ishtlar uchun                                         |
| Suyuqlik                                                |
| Beton                                                   |

**№ 20 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Qaysi materiallarning xaqiqiy va o'rtacha zichligi teng?</b> |
| Po'lat                                                          |
| Keramzit                                                        |
| Beton                                                           |
| Yogoch                                                          |

**№ 21 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| Gigroskopiklik nima?                                                         |
| Materialning xavodagi namlikni o'ziga qabul qilish xususiyati                |
| Materialning suvga to'yingan o'ziga shimishi va uni ushlab turish xususiyati |
| Materialning suvga to'yingan xoldagi mustaxkamligining nisbati               |
| Material g'ovaklarning suvga to'yingan xolati                                |

**№ 22 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| O'rtacha zichlik nima?                                                  |
| Xajm birlikdagi massa(g'ovaklari va bo'shliqlari xisobga olgan xolda)   |
| Xajm birlikdagi massa(g'ovaklari va bo'shliqlari xisobga olmagan xolda) |
| Jismda bor bo'lgan modda miqdori                                        |
| Jism xajmining massasiga bo'lgan nisbati                                |

**№ 23 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| Zarbga qarshilikni aniqlash uskunasini ko'rsating? |
|----------------------------------------------------|

|                     |
|---------------------|
| Kopyor              |
| Press               |
| MII-100             |
| Ishqalanish doirasi |

**№ 24 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Xaqiqiy zichlik nima?                                                     |
| Xajm birligidagi massa g'ovaklari va bo'shliqlarini xisobga olmagan xolda |
| Jism absolyut xajmining massisiga nisbati                                 |
| Xajm birlikdagi massa(govaklari va bo'shliklari xisobga olgan xolda)      |
| Jismda bor bo'lgan modda miqdori                                          |

**№ 25 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi nimaga bog'lik? |
| G'ovakligiga                                           |
| Yumshash ko'effitsiyentiga                             |
| Suv shimuvchanligiga                                   |
| Sovuqqa chidamlilik                                    |

**№ 26 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| Moos shkalasi bo'yicha eng yukori kattiklikda ega bo'lgan minerallarni ko'rsating? |
| Olmos                                                                              |
| Bur                                                                                |
| Korund                                                                             |
| Gips                                                                               |

**№ 27 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tog' jinslaridan tayyorlangan materiallar yuzasini kimyoviy usul bilan zichlashda qaysi moddalar ishlatiladi? |
| kremne-ftorli vodorod kislotaning tuzlari                                                                     |
| Betum                                                                                                         |
| Parafin                                                                                                       |
| Potash                                                                                                        |

**№ 28 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| Mono mineral jinslar deb qanday jinslarga aytiladi? |
| Bitta mineraldan tashkil topgan tog' jinslariga     |
| Jins xosil qiluvchi minerallarning yigindisiga      |
| Ikki mineraldan tashkil topgan tog' jinslariga      |
| Bir necha mineraldan tashkil topgan jinslarga       |

**№ 29 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                             |
|-----------------------------|
| Granit qayerda ishlatiladi? |
| Yo'l qurilishida            |
| Sement olishda              |
| Oxak olishda                |
| Tombop taxtachalar olishda  |

**№ 30 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Moos shkalasi bo'yicha eng past qattiklikga ega bo'lgan minerallarni ko'rsating?</b> |
| Talk                                                                                    |
| Apatit                                                                                  |
| Ortoklas                                                                                |
| Gips                                                                                    |

**№ 31 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>Pemza qayerda ishlatiladi?</b>           |
| Oxak olishda                                |
| Yo'l qurilishida                            |
| Yengil betonlar tayyorlashda                |
| Betonlarning tashqi yuzalarini pardozlashda |

**№ 32 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Toshni yemirilishdan asrashning konstruktiv chorasini ko'rsating?</b> |
| Sirtini pardozlash                                                       |
| Kremneftorli vodorod kislotasining tuzlari ishlov berish                 |
| Parafin shimdirish                                                       |
| Betum shimdirish                                                         |

**№ 33 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>Qaysi mineral shishani chiza oladi?</b> |
| Korund                                     |
| Talk                                       |
| Plavtik shpat                              |
| Gips                                       |

**№ 34 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sopol buyumlar olishda ishlatiladigan tuproklardagi asosiy minerallarni ko'rsating?</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |
|-------------------------|
| Kaolinit,montmorillonit |
| Vermikulit,slyuda       |
| Shamot,trepel           |
| Perlit,vermikulit       |

**№ 35 Fan bobi – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Oddiy sopol g’ishti qaysi usullarda ishlab chiqariladi?</b> |
| Plastik va yarim quruk presslash                               |
| Yarim quruk presslash                                          |
| Plastik qoliplash                                              |
| Qo’yma usulda                                                  |

**№ 36 Fan bobi – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Gillarga qo’shiladigan quyadigan qo’shimchalarni ko’rsating?</b> |
| Daraxt qipig’i, ko’mir kukuni, torf changi                          |
| qum,shamot,toshqol                                                  |
| flyuslar, dala shpati, temir rudasi                                 |
| Qumlarni aralashmasi, tuyilgan shlak                                |

**№ 37 Fan bobi – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oddiy sopol g’ishtining DAST bo’yicha nominal o’lchamlarini ko’rsating?</b> |
| 250x120x65                                                                     |
| 250x120x103                                                                    |
| 250x120x188                                                                    |
| 250x90x138                                                                     |

**№ 38 Fan bobi – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| <b>Oddiy qurilish g’ishtni markalarini ko’rsating?</b> |
| 75,100,125,150,200,250,300                             |
| 150,200,300,400,500                                    |
| 200,250,300,400,450                                    |
| 25,35,75,100                                           |

**№ 39 Fan bobi – 1; Fan bo’limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G’ishtni egilishga sinab ko’rganda tayanchlar orasidagi masofa necha santimetrlarga teng bo’lishi kerak?</b> |
| 20                                                                                                              |
| 15                                                                                                              |
| 35                                                                                                              |
| 30                                                                                                              |

**№ 40 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Keramzit shag'alning markasi «500» deganda nimani tushunasiz?</b> |
| Keramzitning o'yma xajmiy massasini                                  |
| Keramzitning sikilishga bo'lingan mustaxkamligini                    |
| Keramzitning zichligini                                              |
| Keramzitning sovuqqa chidamsizligini                                 |

**№ 41 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oddiy qurilish g'ishti kamida necha sikl sovuqqa chidamlilikga ega bo'lishi kerak?</b> |
| 15                                                                                        |
| 5                                                                                         |
| 35                                                                                        |
| 30                                                                                        |

**№ 42 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Sopol buyumlar olishda eng asosiy tuproqni ko'rsating?</b> |
| Kaolinit, monmorillonit                                       |
| Perlit, dala shpati                                           |
| Vermikulit, perlit                                            |
| Slyudaver mikulit                                             |

**№ 43 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pollar uchun ishlatiladigan plitkalarining massa bo'yicha suv shimuvchanligi necha % dan oshmasligi kerak?</b> |
| 4                                                                                                                 |
| 28                                                                                                                |
| 12                                                                                                                |
| 8                                                                                                                 |

**№ 45 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sovuqda chidamlilikni aniqlashda muzlatish temperaturasi necha gradus bo'lishi kerak ?</b> |
| -15-17 <sup>0</sup> C                                                                         |
| - 5-8 <sup>0</sup> C                                                                          |
| -10-12 <sup>0</sup> C                                                                         |
| -20-25 <sup>0</sup> C                                                                         |

**№ 46 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modul g'ishtining DAST bo'yicha nominal o'lchamlari qancha bo'lishi kerak?</b> |
| 288x 138 x 63                                                                     |
| 20x 120 x 65                                                                      |
| 250x120x 188                                                                      |
| 250x 90 x 138                                                                     |

**№ 47 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kaolinitning kimyoviy formulasini ko'rsating?</b>                       |
| $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$      |
| $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ |
| $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$      |
| $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$                                           |

**№ 48 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ohaktoshni parchalanish reaksiyasini ko'rsating?</b>                               |
| $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$                                            |
| $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ |
| $\text{CaSO}_4 = \text{CaO} + \text{SO}_3$                                            |
| $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$                            |

**№ 50 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Portlandsementning sulfatli ssuvlarga chidamliligini oshirish uchun uning tarkibidagi qaysi mineralni cheklab qo'yish kerak?</b> |
| $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$                                                                                           |
| $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$                                                                                         |
| $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$                                                                                                     |
| $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$                                                               |

**№ 51 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsning mustaxkamligini o'lchashda ishlatiladigan namunaning o'lchami?</b> |
| 40x40x160 mm                                                                   |
| 100x100x100mm                                                                  |
| 150x150x150 mm                                                                 |
| 200x200x200 mm                                                                 |

**№ 52 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Betonning mustaxkamligini aniqlashdagi namunani (DAST bo'yicha) o'lchami?</b> |
| 150x150x150 mm                                                                   |
| 40x40x160 mm                                                                     |
| 200x200x200 mm                                                                   |



|                 |
|-----------------|
| 175x 175x175 mm |
|-----------------|

**№ 53 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsning markasini qancha vaqt o'tgandan so'ng aniqlanadi?</b> |
|-------------------------------------------------------------------|

|        |
|--------|
| 2 soat |
|--------|

|         |
|---------|
| 2 sutka |
|---------|

|          |
|----------|
| 28 sutka |
|----------|

|      |
|------|
| 1 oy |
|------|

**№ 54 Fan bobi – 1; Fan bo'limi – 1; Qiyinlik darajasi – 1**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>Portlandsementning ixtirochisi kim?</b> |
|--------------------------------------------|

|          |
|----------|
| J.Aspdin |
|----------|

|            |
|------------|
| I.Cheliyev |
|------------|

|      |
|------|
| MOOS |
|------|

|          |
|----------|
| Rabinder |
|----------|

**№ 55 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Suv shimuvchanlikni aniqlashda g'ish t qaysi xolatda qo'yiladi?</b> |
|------------------------------------------------------------------------|

|             |
|-------------|
| Tik xolatda |
|-------------|

|                               |
|-------------------------------|
| Qiya, 250 burchak xosil qilib |
|-------------------------------|

|            |
|------------|
| Yotqizilib |
|------------|

|                               |
|-------------------------------|
| Qiya, 600 burchak xosil qilib |
|-------------------------------|

**№ 56 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Sopol buyumlarning eng asosiy kamchiligi nima?</b> |
|-------------------------------------------------------|

|           |
|-----------|
| Mo'rtligi |
|-----------|

|          |
|----------|
| Zichligi |
|----------|

|             |
|-------------|
| Plastikligi |
|-------------|

|            |
|------------|
| G'ovakligi |
|------------|

**№ 57 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qaysi o'lchamdagi oddiy sopol g'ishti DAST talabiga javob beradi?</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|

|              |
|--------------|
| 253x119x65mm |
|--------------|

|              |
|--------------|
| 250x125x64mm |
|--------------|

|              |
|--------------|
| 255x120x64mm |
|--------------|

|              |
|--------------|
| 250x115x65mm |
|--------------|

**№ 58 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pollar uchun sopol plitkalar qaysi usul bilan ishlab chiqiladi?</b> |
|------------------------------------------------------------------------|

|                       |
|-----------------------|
| Yarim quruq presslash |
|-----------------------|

|                   |
|-------------------|
| Plastik qoliplash |
|-------------------|

|                    |
|--------------------|
| Tebratib qoliplash |
| Sentrifuga         |

**№ 63 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>Xavoiiy bog'lovchi moddani ko'rsating?</b> |
| Oxak                                          |
| Roman sement                                  |
| Gidravlik oxak                                |
| Gidrofob portland sement                      |

**№ 64 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>Oxak uchun xomashyoni tanlang?</b> |
| Oxaktosh                              |
| Magnezit                              |
| Angidrit                              |
| gipstoshi                             |

**№ 65 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| <b>Oxakning so'nish tezligi nimada ifodalanadi?</b> |
| Minutda                                             |
| Gradusda                                            |
| Protsentda                                          |
| Santimetrda                                         |

**№ 66 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>Xavoiiy bog'lovchi moddani ko'rsating?</b> |
| Kaustik magnezit                              |
| Pussolanportland sement                       |
| Gidravlik oxak                                |
| Roman sement                                  |

**№ 67 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>Qurilish gipsi uchun xomashyoni ko'rsating?</b> |
| Gips toshi                                         |
| Bur                                                |
| Oxaktosh                                           |
| Dolomit                                            |

**№ 68 Fan bobi-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Qurilish gipsi olishda xomashyoni necha gradusda qizdiriladi?</b> |
|----------------------------------------------------------------------|

|          |
|----------|
| 140-170  |
| 500-600  |
| 1500     |
| 100-1100 |

**№ 69 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsning normal quyukligi qaysi asbob yordamida aniklanadi?</b> |
| Suttarda                                                           |
| Le-Shatelye-Kandlo                                                 |
| Vika                                                               |
| MII-100                                                            |

**№ 70 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsni qotish muddati qaysi asbob yordamida aniklanadi?</b> |
| Vika                                                           |
| Tebratgich                                                     |
| Le-Shatelye-Kandlo                                             |
| Suttarda                                                       |

**№ 71 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsning mayinligini DAST bo'yicha qaysi elakdan foydalanib aniqlaymiz?</b> |
| №02                                                                            |
| №008                                                                           |
| №08                                                                            |
| №04                                                                            |

**№ 72 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsning mayinligini DAST bo'yicha qaysi elakdan foydalanib aniqlaymiz?</b> |
| №02                                                                            |
| №08                                                                            |
| №008                                                                           |
| №04                                                                            |

**№ 73 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| <b>Gidravlik bog'lovchi moddani ko'rsating?</b> |
| Roman sement                                    |
| Angidritli sement                               |
| Kislotaga chidamli sement                       |
| Oxak                                            |

**№ 74 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>Eruvchan shisha kayerda ishlatiladi?</b>        |
| Kislotaga chidamli qorishma tayyorlashda           |
| Yogoch polyuzasini qoplashda                       |
| Yo'l qurilishidagi betonlarni shimdirish           |
| Bino ichki yuzalarini suvashda qorishma tayyorlash |

**№ 75 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>Sement uchun xomashyoni tanlang?</b> |
| Tuproqlar-oxaktosh                      |
| Tuproqlar-magnezit                      |
| Tuproqlar-gipstoshi                     |
| Tuproqlar-dolomit                       |

**№ 76 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Sement xamirining normal quyukligi qaysi asbobda aniqlanadi?</b> |
| Vika                                                                |
| Suttarda                                                            |
| Le-Shatelye-Kandlo                                                  |
| Tebratgich                                                          |

**№ 77 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| <b>Sementning qotish muddati qaysi asbobda aniqlanadi?</b> |
| Vika                                                       |
| Le-Shatelye-Kandlo                                         |
| Tebratgich                                                 |
| Suttarda                                                   |

**№ 78 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sement markasini aniqlashda qo'llaniladigan qorishmani normal quyukligi qaysi asbobda aniqlanadi?</b> |
| Suttarda                                                                                                 |
| Tebratgich                                                                                               |
| Vika                                                                                                     |
| Le-Shatelye-Kandlo                                                                                       |

**№ 79 Fan bobi-1: Fan bo'limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| <b>Tamponajportland sement qayerda ishlatiladi?</b> |
| Ne'ft va gaz quvirlari devorlarida                  |
| Xammomda                                            |
| Pardoz suvoqlarida                                  |
| Darz va yoriqlarni tuzatishda                       |

**№ 80 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| <b>Gipsni qotish muddati qaysi asbob yordamida aniqlanadi?</b> |
| Vika                                                           |
| Tebratgich                                                     |
| Suttarda                                                       |
| Le-Shatelye-Kandlo                                             |

**№ 81 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Klinker nima degani?</b>                                                     |
| Klinkerni mayda tuyilgan oxaktosh va g il tuproq aralashmasini pishirib olinadi |
| Klinker–bu loy aralashmasini pishgan maxsuloti                                  |
| Klinker mayda tuyilgan oxaktosh va dolomitli aralashmani pishirib olinadi       |
| Klinker–bu oxaktoshni yuqori temperatuada pishgan maxsuloti                     |

**№ 82 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Sementni markasi qancha vaqt qotgandan keyin sinab aniqlanadi?</b> |
| 28 sutka normal sharoitda qotgandan keyin                             |
| 24 soat qotgandan keyin                                               |
| Qorishtirgandan 2 soat o`tgandan keyin                                |
| 120 sutka qotgandan keyin                                             |

**№ 83 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Sementni xamirini normal quyukligini qaysi asbobda aniqlanadi?</b> |
| Vika pribori pestik bilan                                             |
| Sakratish stolida                                                     |
| Le-Shatelyepriborida                                                  |
| MII–100                                                               |

**№ 84 Fan bob-1: Fan bo`limi-1: Qiyinlik darajasi-1;**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>Portland sementni markalari qanday?</b> |
| 400,500,550,600                            |
| 150,250,500,1000                           |
| 100,200,300,400                            |
| 200,300,400,450                            |

