

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

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QURILISH VAZIRLIGI
TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH UNIVERSITETI

YESHBAEVA FARIDA RISMATILLAEVNA

QURILISH MATERIALLARINING XOM ASHYOVIY BAZASI

DARSLIK

**«GRAND KONDOR PRINT»
TOSHKENT – 2025**

UDK: 509.386:35.25:75

KBK: 95.665.35

К 689

Yeshbaeva F.R.

**«QURILISH MATERIALLARINING XOM ASHYOVIY BAZASI»
[DARSLIK] F.R. Yeshbaeva. — Toshkent.: “GRAND KONDOR PRINT”,
2025 y., 220 b.**

Darslikda qurilish sanoatining rivojlanishi, qurilish materiallarining turlari va ularning xom ashyosi, portlandsement turlari va xom ashyosi, tabiiy tosh materiallari, qurilish materiallari sanoatining mineral xom ashyo bazasi, sopol, shisha va g‘isht materiallar xom ashyosi, qurilish qorishmalari xom ashyosi, beton buyumlari va xom ashyosi, polimer moddalar va buyumlar, ularning xom ashyosi, sanoat chiqindilari xom ashyosi haqida batafsil ma'lumot berilgan..

В учебнике представлено подробное сведения о развитии строительной отрасли, виды строительных материалов и их сырья, виды и сырье портландцемента, материалы из натурального камня, минерально-сырьевая база промышленности строительных материалов, сырье керамических, стеклянных и кирпичных материалов, сырье строительных смесей, бетонные изделия и сырье, полимерные вещества и изделия, их сырье, подробно описано промышленное отходное сырье.

The textbook provides detailed information about the development of the construction industry, types of building materials and their raw materials, types and raw materials of Portland cement, natural stone materials, mineral raw materials base of the building materials industry, raw materials of ceramic, glass and brick materials, raw materials of building mixes, concrete products and raw materials, polymeric substances and products, their raw materials, industrial waste materials are described in detail.

Darslik qurilish sohasi oliy o‘quv yurtlarining 60720600 - “ Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish)

60720600 - “Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish)” bakalavr ta’lim yo’nalishi va boshqa turdosh institutlarda mavjud ta’lim yo’nalishlardagi talabalar, magistrlar va muhandis quruvchilarni qurilish materiallarining xom ashyosi bilan bog‘liq ilmiy tadqiqotlar, amaliy masalalarning yechimlari va mustaqil faoliyatlarida zarur bo‘ladigan axborotlar bilan ta’minlaydi.

TAQRIZCHILAR:

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti “Qurilish materiallari texnologiyasi” kafedrasida PhD, dotsenti SH.T. Raximov.

JizPI “Qurilish materiallari va konstruksiyalari” kafedrasida dotsenti, Yu.A. Shodmanov.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 25-iyundagi 218 – sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida nashrga tavsiya etilgan. № 218-029

ISBN 978-9910-9293-1-1

© Yeshbaeva F.R. 2025

© « GRAND KONDOR PRINT» 2025

MUNDARIJA

KIRISH	5
1-BOB. QURILISH MATERIALLARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI VA ZAMONAVIY HOLATI. FANNING MAQSAD VA VAZIFALARI.	
1.1. Qurilish sanoatining rivojlanishi bosqichlari.	9
1.2. Qurilish sanoatining zamonaviy holati	11
1.3. Fanning maqsad va vazifalari.	13
2-BOB. O‘ZBEKISTONDA XOM ASHYO BAZASI	
2.1. Sanoat xom ashyosi va uning xususiyatlari	15
2.2. Sanoat ishlab chiqarishning mineral xom ashyo bazasi	19
3-BOB. QURILISH MATERIALLARINING TURLARI, TUZILISHI VA XOSSALARI.	
3.1. Qurilish materiallarining turlari, tuzilishi.	24
3.2. Qurilish materiallarining asosiy xossalari	28
4-BOB. MINERAL BOG‘LOVCHI MODDALAR	
4.1. Umumiy ma’lumotlar	36
4.2. Havoyi bog‘lovchi moddalar	37
4.3. Gidravlik bog‘lovchi moddalar	45
4.4. Portlandsement xom ashyosi va uning turlari	51
5-BOB. ORGANIK BOG‘LOVCHI MODDALAR	
5.1. Organik bog‘lovchi moddalarning sinflanishi	63
5.2. Bitumlar va dyogtlar, ularning xossalari va qo‘llanilish sohalari	65
6-BOB. TABIIY TOSH MATERIALLARI	
6.1. Ma’danlar klassifikatsiyasi. Jins hosil qiluvchi ma’danlar	70
6.2. Tog‘ jinslarining klassifikatsiyasi	74
6.3. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov barish	86
6.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarning xossalari va turlari	87
6.5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarini tashish, saqlash, ularni yemirilishdan himoyalash usullari	89
6.6. Mahalliy tabiiy tosh materiallar	91
6.7. Pardozbop tabiiy tosh material va buyumlarning turlari	93
7-BOB. QURILISH MATERIALLARI SANOATINING MINERAL XOM ASHYO BAZASI	
7.1. O‘zbekiston Respublikasi mineral xom ashyo bazasi	98
7.2. Mineral xom ashyo resurslarining klassifikatsiyasi	101
7.3. Qum-shag‘al materiallar. Qurilish ishlari uchun qum. Chaqiq tosh ishlab chiqarish xom ashyosi	109
7.4. Maxalliy xom ashyo asosida sun’iy to‘ldiruvchilar.	116
8-BOB. KERAMIKA VA SHISHA MATERIALLAR ISHLAB CHIQRISH XOM ASHYOSI	
8.1. Keramik materiallar haqida umumiy ma’lumotlar	127

8.2. Keramik materiallar uchun xom ashyo va ishlab chiqarish texnologiyasi	129
8.3. Keramik materiallarning qo`llanilishi bo`yicha turlari	135
8.4. Shisha ishlab chiqarish va xom ashyo materiallari.	142
8.5. Shisha buyumlarning turlari va ularning qo`llanilishi	144
9-BOB. QURILISH QORISHMALARI VA UALRNING XOM ASHYOSI	
9.1. Qurilish qorishmalarining uchun xom ashyo materiallari	147
9.2. Qurilish qorishmalarining xossalari.	149
9.3. Qurilish qorishmalarining turlari	151
10-BOB. BETON BUYUMLARI VA XOM ASHYOSI	
10.1. Beton haqida umumiy ma`lumotlar	156
10.2. Beton qorishmasini tayyorlash uchun xom ashyo materiallar	158
10.3. Beton qorishmasining xossalari	164
10.4. Betonning asosiy xossalari.	166
11-BOB. POLIMER BUYUMLAR XOM ASHYOSI VA ULARNING TURLARI	
11.1. Polimer buyumlar haqida umumiy ma`lumot va hom ashyosi.	171
11.2. Polimer materiallar va buyumlar turlari.	174
11.3. Polimer bog`lovchi moddalar.	184
11.4. Polimer betonlar.	185
12-BOB. SANOAT CHIQINDILARI VA ULARNI QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA QO`LLASH	
12.1. Sanoat chiqindilari haqida umumiy ma`lumot	188
12.2. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda sanoat chiqindilarning asosiy yo`nalishlari	192
12.3. Ishlab chiqarish chiqindilari xomashyo asosida issiqqa chidamli materiallar va sement qo`shimchalari ishlab chiqarish	195
12.4. Kul va shlaklardan qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish.	199
12.5. Keramzitobeton ishlab chiqarishda kulshlaklarni qo`llash	203
12.6. Metallurgiya shlaklari va qurilish materiallari ishlab chiqarish qo`llash.	205

KIRISH

Xalq xo‘jaligining rivojlanishida qurilish materiallarining ahamiyati juda katta. Sanoat va uy-joy qurilishining kun sayin o‘tib borishi qurilish materiallariga bo‘lgan ehtiyojni yanada oshirmoqda. Shuning uchun qurilish materiallari hamda ularni ishlab chiqarish texnologiyasi, buyumlar tarkibini bilish va o‘rganish har bir quruvchi-mutaxassis uchun muhimdir. Shu bilan birga, mutaxassis quyidagilarni yaxshi bilishi lozim: a) materiallar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xom ashyo; b) xom ashyoni ishlash va buyum tayyorlash jarayoni; v) qurilish materiallarining xossalari, ularni sinash usullari va qabul qilish; g) tashish va saqlash usullari; d) materiallarning qurilishda, kerakli joylarda ishlatilishi; ye) materiallarni tejash yo‘llari.

Qurilish materiallarini ishlab chiqarish va ularni xalq xo‘jaligida ishlatishning o‘ziga xos tarixi bor. Eng qadimgi va ko‘p tarqalgan qurilish materiallari gil hisoblanadi. Gil qurilish materili sifatida insoniyat taraqqiyotining boshlang‘ich davridayoq ishlatilgan. Vaqt o‘tish bilan, inson gildan har xil shakldagi buyumlar tayyorlashni va ularning mustahkamligini oshirish maqsadida uni quritish hamda kuydirishni o‘rgangan.

Bog‘lovchi moddalarning bundan 4-5 ming yil avval sun‘iy yo‘l bilan hosil qilinganligi ma‘lum. Misr, Gresiya, Rim va Vavilonda ohak qorishmasi va gidravlik qo‘shimchalardan tayyorlangan beton inshootlar qadimgi vaqtlardan hozirgi davrgacha saqlanib kelmoqda. Bunday inshootlarning ichki va tashqi qismini bezashda metall chiqindilaridan yasalgan naqshdor koshinli buyumlar ishlatilgan. Injenerlik inshootlari uchun - gil, tosh, yog‘och to‘sinlar; turar joy uchun - qamish, palma shoxlari va boshqalar ko‘plab ishlatilgan. Misr va Mesopotamiyada bundan 5-6 ming yil avval yasalgan shisha buyumlar topilgan.

Mamlakatimizda turli binokorlik materiallari ishlab chiqarish juda qadimdan boshlangan.

Binokorlar o‘rtasida asta-sekin g‘isht teruvchilar toshtaroshlar, ohak tayyorlovchilar va boshqa kasb ustalari ajralib chiqadi. Shahar devorlari, minoralar,

masjid va qasrlar (masalan, Buxoro, Samarkand, Xiva yodgorliklari) kabi inshootlar qurilish materiallariga bo'lgan ehtiyojni oshirgan. Eramizdan oldingi to'rtinchi asrda qurilgan qadimgi Xorazm chor atrofi qalin devorlar bilan o'rab chiqilgan to'rtta silindrsimon minoradan iborat. Minoralarning usti tekis qilib ishlangan. Bunday inshootlarni qurilishda qo'shilmalar bilan ganch qorishmasi va giltuproqdan pishirilgan yapaloq g'ishtlar hamda tabiiy toshlar ishlatilgan.

Qorishma tayyorlashda o'zbek quruvchilari xilma-xil qo'shilmalardan keng foydalanganlar. Jumladan, vulkan shishasi, oq gil (kaolin). Hayvon qoni, tuxum sarig'i, suyak yelimi, shirali moddalar qorishmalarining mustahkamligi va chidamliligini oshiruvchi modda vazifasini o'tagan.

Samarqanddagi Ulug'bek madrasasi, Qo'qondagi Xudoyorxon saroyini qurishda bunday qorishmalar bilan birga chang-g'isht qorishmasidan va ohak-g'isht qorishmasidan iborat betonlar ko'p ishlatilgan.

XIX asrning oxiri va XX asrning boshidan esa sement sanoati tez taraqqiy e'ta boshladi.

Sementning ixtiro qilinishi beton xossalariining yaxshilanishiga, binobarin, qurilish texnikasida yangi davr ochilishiga olib keldi. Hidrotexnika inshootlar qurish zarurati suvga chidamli bog'lovchi moddalar izlashni talab e'tsa, temir-beton konstruksiyalarning qurilishda keng ishlatilishi portlandsementning yangi, tez qotuvchi, mustahkam turlarini yaratish ehtiyojini tug'dirdi. Sementning dengiz suvi ta'sirida buzilishi aniqlangach, bu boradagi tadqiqotlar natijasida yangi sement turi - sulfatga chidamli portlandsement ixtiro qilinadi. Natijada qurilish materiallari ishlab chiqarish bir necha marta ortdi. Mahsulotning sifati yaxshilandi, assortimenti kupaydi va yangi texnologik usullar joriy qilindi.

Hozirgi qurilish materiallari ishlab chiqaradigan korxonalar yuqori unumli mashinalar bilan jihozlangan. Ishlab chiqarishdagi deyarli barcha texnologik bosqichlar mexanizatsiyalashtirilgan. Ko'pgina korxonalarda e'sa avtomatik boshqaruvchi konveyerlar ishlamoqda.

Temir-beton konstruksiyalarning vazni va ularga sarflanadigan material sarfini kamaytirish chidamlilik muddatini oshirish, keng yuzali va yupqa konstruksiyalar

yaratish, mustahkamligi yuqori bo'lgan betondan foydalanish hozirgi kundagi asosiy vazifalardan biridir, bu esa sement sifatini yanada yaxshilash va uning markasini oshirishni taqozo etadi. Beton va temir-beton ilmiy tadqiqot instituti tadqiqotchilarining fikricha, 300 markali beton tayyorlashda 400 markali portlandsementga nisbatan 500 va 600 markali portlandsement ishlatish quyidagi samarani beradi: sement sarfi 20% gacha kamayadi, zavodlarda buyumlarga issiqlik yordamida ishlov berish muddati 3...4 soat qisqaradi, ayni vaqtda texnologik liniyalarning unumdorligi va metall qoliplar ishlatilish tezligi ortadi, shu qoliplarga bo'lgan ehtiyoj 15...20% kamayadi, monolit betonning qotish muddatini qisqartirish hisobiga tayyor konstruksiyalarni topshirish muddati taxminan 20% qisqaradi. Nihoyat, yuqori markali betonlardan keng ko'lamda foydalanish konstruksiyalarda material sarfini qariyb 20% va ularning tannarxini 8...10% kamaytirish imkonini beradi. Bu ishlarni amalga oshirish 500, 600 va undan yuqori markali sementlarni ishlab chiqarishga ko'p jihatdan bog'liq. Shunday qilib, sement aktivligining bir markaga ortishi (10MPa) uni ishlab chiqarish miqdorini taxminan 15% ko'paytirish bilan barobar. Binobarin, beton konstruksiyalarining xilma-xilligi, qurilish ishlari sharoitining o'zgaruvchanligi va turli noqulay muhit omillari mutaxassislar oldiga maxsus texnik xossaga ega bo'lgan sement ishlab chiqarish vazifasini qo'yadi.

Hozirgi vaqtda gidroelektrostansiya va transport inshootalarida, oddiy va oldindan taranglashtirilgan temir-beton buyumlar sanoatida, dengiz va okeanda olib boriladigan qurilishlarda, avtomobil yo'llari va aerodrom qurilishlarida, neft va gaz quduqlarini burg'ulashda, asbosement mahsulotlari, o'tga chidamli beton va boshqalar ishlab chiqarishda maxsus sementlar keng ishlatilmoqda. Bulardan tashqari, ular har qanday ob-havo sharoitida, yilning turli faslida ishlatilishi mumkin.

Qurilish ishlarida texnikaning taraqqiyoti qurilish usullarini yanada takomillashtirish va avvaldan ishlatilib kelingan ayrim qurilish materiallari o'rniga yangi qurilish materiallari ishlab chiqarishni talab etadi.

Maxsus sementlar yaratish va ularni ishlab chiqarish sohasi sementshunolik fani va texnologiyasining jadal sur'atlarda rivojlanishiga sabab bo'ladi. O'zining kimyoviy va mineralogik tarkibiga ko'ra bir-biridan farqlanadigan bunday

sementlarga ehtiyoj yildan-yilga o'sib bormoqda. Shu ehtiyojni hisobga olib, O'zbekiston olimlari sement sanoatchilari bilan hamkorlikda mahalliy xom ashyo sifatida O'rta Osiyo respublikalari uchun zarur bo'lgan maxsus sementlar yaratib, ishlab chiqarishga tavsiya e'tdilar.

Beton tayyorlash texnologiyasini mukammallashtirishda o'zbek olimlarining ishlari alohida o'rin tutadi.

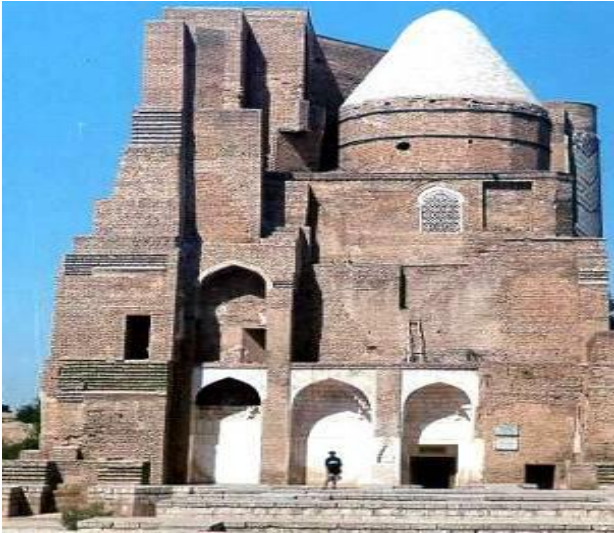
O'zbekistonda portlandsement xossalarini o'rganish va ularning ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina ilmiy tekshirish institutlari va laboratoriyalar hamda oliy o'quv yurtlari ish olib bormoqda. Respublikamizda juda ko'p mahalliy sement turlarini o'rganish va ishlatishga doir adbiyotlar nashrdan chiqqan.

O'zbekiston, sement sanoatining birinchi Bekobod sement zavodi qurilgan 1926 yildan hozirgacha o'tgan vaqt ichida zamonaviy va to'la avtomatlashtirilgan og'ir industriya rayoniga aylandi. Respublikamizdagi qurilish materiallari, ayniqsa sement ishlab chiqaruvchi zavodlar yuqori unumli mashina va agregatlar bilan jihozlangan. Ayniqsa qurilish materiallarining «noni» bo'lgan portlandsementning salmog'i ancha ortmoqda.

1-BOB. QURILISH MATERIALLARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI. QURILISH SANOATINING RIVOJLANISHI TO‘G‘RISIDA MA’LUMOT VA UNING ZAMONAVIY HOLATI. FANNING MAQSAD VA VAZIFALARI.

1.1. Qurilish materiallarining rivojlanish bosqichlari.

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 har xil shaklli buyumlar tayyorlashi va ularning mustahkamligini oshirish maqsadida quritish va kuydirishni o‘rgangan. Keramik buyumlar ishlab chiqarish bir necha ming yillardan beri mavjud. Bog‘lovchi moddalarning bundan 4-5 ming yil avval sun‘iy yul 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, ohak va gips) ishlab chiqarish sanoati tosh materiallarni inshootlarda qo‘llab kelinganligi asosida vujudga keldi. Masalan, shahar devorlari, minoralar, masjid va qasrlar, Buxoro, Samarkand, Xiva yodgorliklari kabi inshootlarning qurilish materillariga bo‘lgan ehtiyojini oshirgan. Xorazm chor atrofi qalin devorlar bilan o‘rab chiqilgan to‘rtta silindr minoradan iborat edi. Minoraning usti teptekis qilib ishlangan. Bunday inshootlarni qurishda qo‘shilmalar bilan ishlangan ganch qorishmasi va giltuprokdan pishirilgan yapalok g‘ishtlar hamda tabiiy toshlar ishlatilgan. Markaziy Osiyoda bundan bir necha ming yil muqaddam sirlangan keramik buyumlar tayyorlash keramik san‘atining muhim tarmoqlaridan biri edi. Kulollar gildan turli-tuman buyumlar yasab, ularni har xil chidamli ranglar bilan bezaganlar. X asrda Farg‘ona va Samarqandda yasalgan keramik buyumlardan bir necha nusxasi topilgan. Ularda gilli naqshlar va ranglar to‘la saqlangan. Bundan 6 ming yil muqaddam Turkistonning janubidagi (Kaaxka tuxtash joyi yaqinida) qadimgi qishloqda o‘tkazilgan qazish ishlari natijasida keramik tosh va mis buyumlar topilgan.

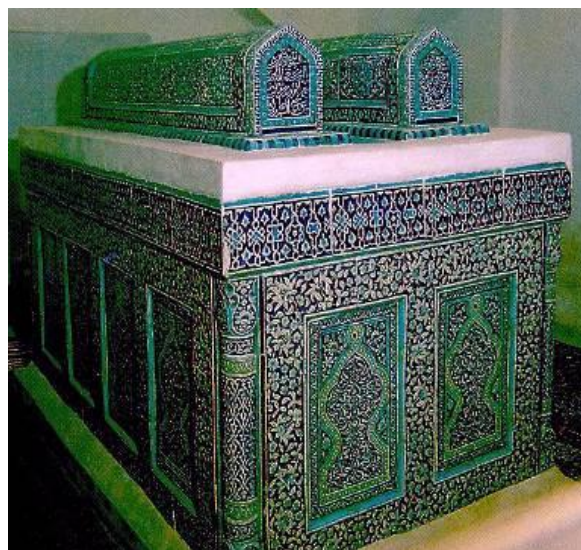
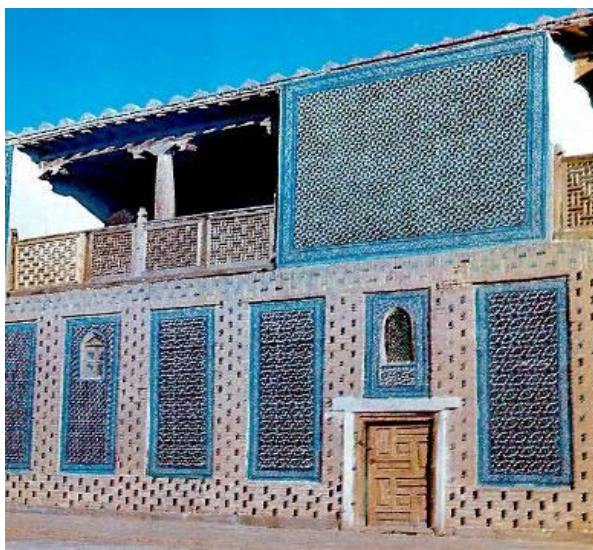


1.1-rasm. Pishiq g`isht asosidagi arxitektura yodgorliklari

1 – At-Termiziy maqbarasi, Termiz sh.; 2 – Minorai Kalon, Buxoro sh., 3 – Jaxongir Mirzo maqbarasi, Shaxrisabz sh., 4 – Ruxobod (Burxoniddin Sogarijiy maqbarasi) Samarqand sh.

XXV asrlarda va undan keyin O`rta Osiyo xalqlari xashamatli inshootlar qurishda rangli g`isht, har xil rangda sirlangan keramik taxtachalarni dekorativ qoplamalar sifatida ishlatganlar. X asrda qurilgan Buxorodagi Ismoil Somoniyning maqbarasi, XI asrda Buxorodagi, balandligi 50 metr li pishshiq g`ishtdan qurilgan minorai Kalon, Samarqanddagi Temur va Shohizinda maqbaralari (XV-asr) va boshqalar o`sha davrning mashhur me`morchilik 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 hozirga qadar buzilmay turganlari juda ko`p. Yog`ochga uyib ishlangan ajoyib naqshdor ustunlar eshik va raxlar hozirga 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 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 yelimi va shirasi korishma moddalar mustahkamligi va chidamliligini oshirish vazifasini o`tagan.

Samarqanddagi Ulug‘bek madrasasini, Qo‘qondagi Hudoyorxon saroyini qurishga bunday qorishmalar bilan ganch-g‘isht qorishmasidan va ohakg‘isht qorishmasidan iborat betonlar ko‘p ishlatilgan.



1.2-rasm. Xiva shaxri. Ichan-Qal'a obidalari koshinlari.
1 – Tosh hovli; 2 – Paxlavon-Maxmud maqbarasi.

1.2. Qurilish sanoatining zamonaviy holati.

Keyingi yillarda qurilish materiallarini ishlab chiqarish bir necha marta ortdi. Mahsulotning sifati yaxshilandi, assortimenti ko‘paydi va yangi texnologik usullar ishga tushirildi. Hozirgi qurilish materiallari korxonalarida Vatanimizda ishlab chiqarilgan 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 buyum ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini oshirish va qurilishning tannarxini kamaytirishdir. Hozirgi zamon sintetik polimerlar va detallar ishlab chiqarish qurilish materiallari sohasida tub burilish yasadi. Sintetik materiallarni qurilishda ishlatishning afzalligi shundaki, qurilish qurilmalari yengillashadi va uni tayyorlash uchun kam mehnat sarflanadi, yog‘och, sement, rangli metallar va boshqa qurilish materiallari tejaladi. O‘zbekistondagi qurilish materiallarini o‘rganish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda ko‘pgina ilmiy tekshirish institutlari va tajribaxonalari hamda markaziy institutlarining o‘rni juda ham katta. Qurilish materiallari texnologiyasini

rivojlantirishda va ularni ishlab chiqarish nazariyasini o'rganishda Respublika olimlaridan M.Urazboev, K.Axmedov, Ashrabov, Yu.Toshpulatov, F.Tojiev va boshqa 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 A.R. Shulyachenko g'oyalarini boyitishda va bir necha xil element yaratishga akademik A.A. Baykov, prof. A.A. Kind, V.N. Yung, P.P. Budnikov, M.A. Ribev, B.G. Skramtaev, B.A. Krulov va ko'pgina olimlar salmoqli hissa qo'shdilar. Beton tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina olimlarning olib borgan ishlari salmoqli o'rin tutadi. Beton korishmasining tarkibini hisoblash nazariyasini professorlar N.M.Belyaev, N.A.Popov, B.G.Skramtaev va boshqalar ishlab chiqdilar. O'zbekistonda qurilish materiallari sanoati o'tgan yillar ichida mayda tarqoq hunarmandchilik ishlab chiqarish holatidan zamonaviy va to'la avtomatlashtirilgan og'ir industriyaga aylandi. Respublikamizdagi qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi zavodlar yuqori unumli mashina va agregatlar bilan jihozlangan. O'zbekistonda Navoiy, Quvasoy, Ohangaron, Bekobod va Angren sement zavodlarida portlandsementigina emas balki, gidrotexnika inshootlari uchun juda zarur va sulfatga chidamli yuqori markali portlandsement, yigma temir-beton va yo'l qurilishi uchun ishlatiladigan tez qotuvchi sementlar ham ishlab chiqarmoqda. Ko'pgina qurilish materiallari uchun Respublika Davlat standarti, ya'ni DAST ishlab chiqilgan. Ushbu standart davlat hujjati bo'lib, u qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi va bu materiallarni ishlatuvchi har bir vazirlik, boshqarma va korxonalar uchun majburiy qo'llanmadir. Har bir DAST o'zining raqamiga va tasdiqlangan yiliga ega. Masalan, oddiy g'ishtning standarti DAST 530-91 bo'lsa, bunda birinchi son standartning tartib raqamini, ikkinchisi esa uning tasdiqlangan yilini ko'rsatadi. DAST lar fan va texnika soxasida erishilayotgan eng yangi yutuqlarga asoslanib ishlab chiqiladi. Berilgan materialning standarti xali tasdiqdan o'tmagan bo'lsa, tegishli texnikaviy shartlar (TU) 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 hujjatlar 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) DAST larning 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.

1.3. Fanning maqsad va vazifalari.

“Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanini o'rganish, Oliy o'quv yurtlarining qurilish yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarda hom ashyoni tanlash, qurilish materiallarini ishlab chiqarish, ulardan foydalanish tasavvuriga ega bo'lishi; qurilish materiallarini ishlab chiqarishda hom ashyo va buyum xillarini hozirgi zamon talabiga ko'ra energiya samaradorlik nuqtai nazaridan takomillashtirish, ularni turli maqsadlar uchun ishlatish mumkinligini asoslash, texnik xossalarini saqlagan holda, ularning massasini yengillashtirish va ishlab chiqarishda energiya va resurs tejankor texnologiyalarni ta'minlash bo'yicha ko'nikma va tajribaga ega bo'lishi kabi masalalarni qamraydi.

Kursning maqsadi – ta'lim oluvchilarning qurilish materiallarini ishlab chiqarishga doir biznes sohasida takliflarni tayyorlash, loyihaviy ishlarni o'tkazish, asosiy qurilish materiallari texnologiyasi sohasidagi bilimlarini tizimlashtirish (jamlash), mustahkamlash va kengaytirish shuningdek, ularni qurilish materiallari va konstruksiyalarini loyihalashtirish va ishlab chiqarishga tadbqiq etish bo'yicha iqtisodiy va muhandislik vazifalarini mustaqil ravishda hal etishga o'rgatishdan iborat. “Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi” fanining asosiy maqsadi talabalarning materiallarning xususiyatlari, tarkibi va tuzilishi, xom ashyo turlarini, qayta ishlashning texnologik jarayonlari, xom ashyolardan oqilona foydalanish,

shuningdek qurilish materiallari ishlab chiqarishda sanoat chiqindilarini jalb qilish bilan bog'liq bo'lgan bilim va ko'nikmalarni rivojlantirishdir.

Fanning vazifalari - talabalar orasida qurilish materiallari sifati va mustahkamligini baholash ko'nikmalarini takomillashtirish; xom ashyoni qayta ishlashning to'g'ri turini tanlash; qurilish sanoatining mineral-xom ashyo bazasi; qurilish materiallari ishlab chiqarishda xom ashyolardan oqilona foydalanish to'g'risida nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdir. Shu bilan birga, mavzuni o'rganishda talabalar O'zbekiston Respublikasida mavjud bo'lgan qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun mavjud bo'lgan xom ashyo va sanoat chiqindilari, ularning hajmi, kimyoviy va mineralogik tarkibi bilan tanishadilar.

Nazorat savollari

1. Qurilish materiallarini ishlab chiqarilishi tarixi.
2. Qurilish materiallarini rivojiga xissa qo'shgan olimlar.
3. Fanning asosiy maqsadi nimadan iborat?
4. Fanning vazifalariga nimalar kiradi?

2-BOB. O‘ZBEKISTONDA XOM ASHYO BAZASI

2.1. Sanoat xom ashyosi va uning xususiyatlari

Qayta ishlovchi barcha sanoat tarmoqlarining ishlab chiqarish jarayonida qatnashuvchi elementlar bu xom ashyodir, chunki xom ashyosiz hech qanday mahsulot ishlab chiqarib bo‘lmaydi.

Xom ashyo deb, qazib olish yoki ishlab chiqarish uchun ma’lum darajada mehnat sarflangan va shu mehnat natijasida bir qator o‘zgargan mehnat buyumiga aytiladi. Ishlab chiqarish jarayonida xom ashyo tayyor mahsulot yoki yarim fabrikat hosil qiladi. Natijada xom ashyoning to‘la qiymati tovar shaklini olgan yalpi mahsulotga o‘tadi.

Xom ashyo asosiy va yordamchi materiallarga bo‘linadi.

Asosiy xom ashyo tayyor mahsulotning moddiy asosini tashkil qiluvchi mehnat buyumidir. Tayyor mahsulot tarkibiga kiruvchi yoki asosiy xom ashyoni qayta ishlashga zarur sharoit yaratib beruvchi qolgan barcha mehnat buyumlari yordamchi materiallar deb ataladi.

Mehnat buyumlarining mahsulot ishlab chiqarishda qay tarzda qatnashishiga qarab ular ham xom ashyo (asosiy xom ashyo), ham yordamchi material bo‘lishi mumkin. Masalan, neft yoqilg‘i sifatida yordamchi material bo‘lsa, benzin yoki kerosin ishlab chiqarishda esa asosiy xom ashyodir.

Xom ashyo keng miqyosda iste’mol buyumlari hamda ishlab chiqarish mahsulotlari olish uchun ishlatiladigan tabiiy materiallardan iborat. U quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- miqdori jihatidan yetarli bo‘lishi;
- qazib olish arzon va oson bo‘lishi;
- texnologik jarayonlar oson borishi kerak.

Har bir xom ashyo mehnat buyumidir, lekin har bir mehnat buyumi xom ashyo emas. Mehnat buyumi mehnat vositasi bilan ma’lum darajada o‘zgargandan keyingina xom ashyoga aylanadi. Yer ostidagi foydali qazilmalar, yovvoyi hayvonlar, daraxtlar va hokazolar xom ashyo bo‘lmay, balki potensial tabiiy boyliklardir.

Mehnat vositasi yordamida ovlangan hayvonlar, qazib olingan ma'danlar, kesilgan daraxtlar va boshqalar xom ashyo hisoblanadi.

Ishlab chiqarish jarayonida bir yoki bir necha bosqichda qayta ishlangan bo'lsayu, lekin tayyor mahsulot sifatida iste'mol qilina olmasa, uchala mahsulot, ya'ni yarim fabrikat deb ataladi.

Xom ashyo resurslarini xom ashyodan farq qilmoq kerak. Xom ashyo resurslariga mamlakatdagi foydali qazilmalar konlari, o'rmon maydonlari, uy hayvonlari va shu kabi tabiiy boyliklar kirsam, ular qazib chiqarilgan yoki ishlab chiqarish uchun mehnat sarflangandagina xom ashyoga aylanishi mumkin.

Xom ashyo ishlab chiqarish jarayonining asosiy elementi sifatida sanoat ishlab chiqarishiga va uning iqtisodiga katta ta'sir ko'rsatadi. Sanoatning qayta ishlovchi tarmoqlarida xom ashyo va yoqilg'i xarajatlari ishlab chiqarishga sarflangan xarajatlar hajmida eng katta salmoqqa egadir. Shuning uchun sanoat korxonalarini faoliyatining iqtisodiy ko'rsatkichlari ko'p jihatdan tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan xom ashyo va yoqilg'i xarajatlari darajasiga bog'liq bo'ladi. Sanoat mahsuloti tannarxida xom ashyo, yordamchi materiallar va yoqilg'i xarajatlari butun sanoat bo'yicha o'rtacha 70 foizni tashkil etadi. Shuning uchun xom ashyoni tejab ishlatish sanoat mahsuloti tannarxini pasaytirishda, ishlab chiqarish quvvatlaridan yaxshi foydalanishda va ishchilar mehnatining unumdorligini oshirishda katta rol o'ynaydi.

Material ko'p sarflanadigan tarmoqlarda xom ashyo va materiallardan oqilona foydalanish mahsulot tannarxini pasaytirishning asosiy manbaidir. Mashina va uskunalarning unumli ishlashi va tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun vaqtning sarflanish darajasi xom ashyo sifati va uning turiga bog'liq.

Xom ashyolar xilma-xil bo'lib, ular quyidagi turlarga bo'linadilar:

- sanoat xom ashyosi;
- qishloq xo'jaligi xom ashyosi.

Sanoat xom ashyosi turli belgilariga ko'ra quyidagicha turkumlanadi:

- kelib chiqishiga ko'ra - tabiiy va sun'iy;

-agregat holatiga ko‘ra - qattiq, suyuq hamda gazsimon; -kimyoviy tarkibiga ko‘ra – organik va anorganik; -ishlatilishiga ko‘ra – ozuqa bop va texnik.

Qishloq xo‘jaligi xom ashyosi ikki turga - o‘simliklardan olinadigan xom ashyolar va hayvonlardan olinadigan xom ashyolarga bo‘linadi.

Yer ostidan qazib olinadigan mineral birikmalar mineral xom ashyolar deyiladi. Ular uch turga bo‘linadi: a) rudali; b) rudasiz; v) yonuvchi mineral xom ashyolar. Bu minerallarning ko‘pi qattiq holda bo‘ladi. Suyuq mineral boyliklarga faqat neft hamda tuz eritmalari, gaz holdagisiga esa tabiiy gaz kiradi.

Rudali mineral xom ashyolar foydali jinslar bo‘lib, metallar olish uchun asosiy manbadir.

Rudasiz mineral xom ashyolar ham tog‘ jinslaridir. Ular metall olish uchun ishlatilmaydi. Bunday mineral xom ashyolar kimyoviy qayta ishlanmasdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri xalq xo‘jaligida yoki metalsiz ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida ishlatiladi. Rudasiz minerallar shartli ravishda quyidagi turlarga bo‘linadi:

-qurilish materiallari to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoki fizik-kimyoviy qayta ishlangandan so‘ng qurilishishlarida ishlatiladigan mineral xoma shyo;

-industriya xom ashyolari-kimyoviy qayta ishlanmasdan sanoatning turli tarmoqlarida ishlatiladigan xom ashyo;

-kimyoviy mineral xom ashyolar-kimyoviy qayta ishlash uchun ishlatiladigan minerallar;

-qimmatbaho va rudasiz minerallar-tabiiy holda yoki mexanik qayta ishlangandan so‘ng bezak uchun ishlatiladigan minerallar.

Yonuvchi mineral xom ashyolar yoqilg‘i sifatida ishlatiladigan foydali qazilma boyliklardir. Bularga tosh ko‘mir va qo‘ng‘ir ko‘mir, torf, yonuvchi slanetslar, neft hamda tabiiy yonuvchi gazlar kiradi. Yonuvchi gazlar, neft va ko‘mir eng arzon hamda foydalanish uchun qulay yoqilg‘igina bo‘lmay, balki kimyo sanoatida qimmatbaho xom ashyo hamdir.

O‘simlik va hayvonot xom ashyolariga yog‘och, zig‘ir, kanop, yog‘lar, o‘simlik moylari, hayvonot terilari va shunga o‘xshashlar kiradi. Bular xalq xo‘jaligida ishlatilishiga ko‘ra, ozuqabop va texnik xom ashyolarga bo‘linadi. Ozuqabop

xomashyolarga ozuqa sifatida ishlatiladigan birikmalar- o'rmonchilik, baliqchilik va qishloq xo'jaligi mahsulotlari kiradi.

O'simlik va hayvonlardan olinadigan texnik xom ashyolarga yuqorida ko'rsatilgan xalq xo'jaligi tarmoqlarining oziq uchun yaramaydigan mahsulotlari kiradi. Ularni mexanik va kimyoviy qayta ishlab, ulardan turmushda va sanoat ishlab chiqarishida ishlatiladigan xom ashyolar olinadi.

Bunday xom ashyo turlarini kimyoviy qayta ishlab, turli mahsulotlar olish mumkin. Manbalari ko'pligi, amaliy jihatdan bitmas-tuganmas zahiraga egaligi ular asosida ko'pgina yangi kimyoviy korxonalar tashkil etishga imkon beradi.

Umuman, ilm-fan, texnika va texnologiyaning nihoyatda tezlik bilan rivojlanishi yangidan-yangi materiallarni, shuningdek, yangi xom ashyo materiallarini qidirib topish masalasini dolzarblashtirmoqda. Bu masala asosan olti yo'l bilan amalga oshiriladi:

- iloji boricha arzon xom ashyolarni qidirib topish va ishlatish;
- xom ashyodan kompleks foydalanish;
- konsentrlangan xom ashyo va mahsulotlar ishlatish;
- juda toza mahsulotlar ishlatish;
- texnika maqsadlari uchun ishlatiladigan ozuqabop xom ashyolarni noozuqabop xom ashyo bilan almashtirish;
- iloji boricha mahalliy xom ashyolardan foydalanish.

Sanoatni yanada rivojlantirish, texnika taraqqiyoti sur'atlarini jadallashtirish va sanoat mahsulotlarining turlarini ko'paytirish vazifalari sun'iy materiallar ishlab chiqarishni intensiv rivojlantirishni taqozo etadi.

Sun'iy materiallar ishlab chiqarish va ularni sanoatda qo'llash quyidagi hollarda iqtisodiy samarali hisoblanadi:

- a) sun'iy material yagona xom ashyo bo'lgan tarmoqda ishlab chiqarishning jadal sur'atlari bilan va keng ko'lamda rivojlantirishga;
- b) qayta ishlovchi tarmoqlar texnika bazasining mukammallashuviga;
- v) iste'molchi tarmoqlar mahsulotining sifatini yaxshilashga va assortimentni kengaytirishga;

g) qayta ishlash tarmoqlarida texnologik jarayonlarni jadallashtirishga va uskunalarni mukammallashtirishga;

d) tayyor sanoat mahsuloti ishlab chiqarish uchun sarflanadigan xarajatlarni kamaytirishga sabab bo'lsa;

s) sun'iy materiallardan ishlab chiqariladigan mahsulot tannarxini kamaytirsam.

Sun'iy materiallar ishlab chiqarish va qo'llashning iqtisodiy samaradorligini aniqlashda vaqt omilini, ya'ni qisqa vaqt ichida kerakli miqdorda sanoat mahsuloti ishlab chiqarishga erishish mumkinligini e'tiborga olmoq lozim. Sun'iy materiallar sanoatning qo'shimcha xom ashyo bazasi bo'lib xizmat qiladi. Ular ishlab chiqarishda jarayonlarni kimyolashtirish, ayniqsa, organik sintezni rivojlantirish katta rol o'ynaydi. Turli tarmoqlarda kimyoviy usullarni qo'llash tabiatda ko'p tarqalgan mahsulotlardan sifati tabiiy materialnikidan ancha ustun bo'lgan juda ko'p yangi tur sun'iy materiallar ishlab chiqarish imkonini beradi.

Sanoatni rivojlantirishda plastmassalar, sintetik kauchuk, sun'iy va sintetik tolalar, sun'iy chamlar va charm o'rnini bosuvchi materiallar, sintetik yuvish vositalari va ozuqa xom ashyosi o'rnini bosuvchi sun'iy materiallar muhim rol o'ynamoqda.

Plastmassalar-keng nomenklaturaga ega bo'lgan sun'iy polimer mahsulotlardir. Ular sifat jihatidan tabiiy materiallar bilan tenglashibgina qolmay, balki ko'p hollarda ulardan ustunlik ham qiladi: o'ta mustahkamlik, elektr o'tkazmaslik, engillik, qattqlik, egiluvchanlik, tiniqlik, korroziyaga, kislotaga, issiqlikka chidamlilik, kamediruvchanlik kabi sifatlarga ega va mexanik ishlashning turli usullariga engil moslashadi.

Mamlakatimiz plastmassalar ishlab chiqarish uchun keng xomashyo resurslariga ega, chunki plastmassalar uchun tabiiy va neft gazi, neftni qayta ishlash va kokso kimyo sanoati chiqindilari, yog'ochni kimyoviy ishlash mahsulotlari, engil va oziq-ovqat sanoati, qishloq xo'jaligining turli xil chiqindilari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

2.2. Sanoat ishlab chiqarishning mineral xom ashyo bazasi

Mineral xom ashyo-konlardan qazib chiqariluvchi turli foydali qazilmalardir.

O'zbekistonning yer qa'ri foydali qazilma turlariga juda boy. Hozirgacha saqlangan ko'xna konlar va ularning qoldiqlari O'zbekiston hududida konchilik qadimdan rivojlanganidan dalolat beradi.

Hozirgi kungacha mamlakatda 3000 dan ortiq foydali qazilma koni aniqlangan bo'lib, ularning 1100 tasi qazib olishga tayyor, xususan olganda, ularning 50 tasi asl, 41 tasi rangli, nodir radioaktiv va qora metallar, 187 tasi yoqilg'i-energetika, 19 tasi kon-kimyo, 45 tasi konchilik xom ashyosi, shuningdek, qurilish materiallari, yer osti suvlari va boshqa foydali qazilma konlaridan iborat.¹

O'zbekiston yer osti boyliklari istiqboli juda ulkan. Respublika hududining faqat 20-25 % maydonida geologik qidiruv ishlari olib borilgan.

O'zbekiston hududida sanoat ahamiyatiga ega 90 ga yaqin neft konlari ochilgan bo'lib, ulardan 36 tasi neft, 24 tasi neft-gaz va gaz-neft, 26 tasi neft-gaz kondensat konlari toifasiga kiradi. Mamlakatdan neft va gaz Farg'ona, Surxondaryo, Hisor, Buxoro, Xiva va Orol-Ustyurt regionlarida topilgan.

Asl metallarga oltin, kumush, ruteniy, radiy palladiy, osmiy, iridiy va platinalar kiradi. O'zbekistonda shulardan faqat oltin va kumush toza holda qazib olinadi, boshqalari esa turli rudalardan ajratib olinadi.

Aniqlangan oltin zahiralari bo'yicha O'zbekiston jahonda to'rtinchi, qazib olish darajasi bo'yicha to'qqizinchi o'rinda turadi. Bu yerda oltinning 50 dan ortiq konlari qidirib topilgan. Uning asosiy zahiralari Markaziy Qizilqumdagi Muruntov oltin koni butun Yevro osiyo qit'asida ma'lum va mashhur. Uning rudasi tarkibida oltin miqdori yuqori hisoblanadi.

Keyingi yillarda Toshkent, Samarqand viloyatlarida yangi oltin ruda konlari qidirib topildi. O'zbekistondagi hozirgacha qidirib topilgan oltin zahiralari 4 ming tonnadan oshadi.

Respublikada umuman olganda 26 ta kumush koni aniqlangan. Ular asosan Qizilqum va Chotqol-Qurama tog'lari hududlarida to'plangan.

Rangli metallarning eng muhim turlari hisoblangan uran va mis zahiralari bo'yicha O'zbekiston jahonda yettinchi o'rinni egallaydi. Uranning razvedka qilingan

zahiralarini aniqlangan, vulkonogen jinslarda topilgan bo'lib, mezozoyning qum toshli tipiga mansub.

Uran bilan yo'ldosh reniy, skandiy va boshqa metallar uchraydi. Shuningdek, mis, qo'rg'oshin, qalay, volfram va litiy kabi muhim strategik ahamiyatga ega nodir va rangli metallarning yirik konlari bor.

Respublikamizda har yili 90 ming tonnaga yaqin mis ishlab chiqariladi. Amaldagi ishlab turgan konlar misni yana 40-50 yil, qo'rg'oshin va qalayni 100 yil mobaynida ishlab chiqarishni ta'minlashga qodir.

Rangli metallar zahiralarini asosan Olmaliq kon rayonida joylashgan. Qalmoqqir mis koni noyob hisoblanadi. Bu konning rudasini qayta ishlash mamalakatdagi eng yirik korxonalaridan biri Olmaliq kon-metallurgiya kombinatida amalga oshiriladi. Shuningdek, bu sanoat rayonida mis, molibden, oltin, kumush, reniy, tellur, selen va boshqa katta zahiralarga ega bo'lgan Dalniy koni bor.

Mamlakat hududida 100 dan ortiq qo'rg'oshin va ruh konlari mavjud bo'lib, ular asosan Olmaliqdagi Qo'rg'oshin kon, Jizzax viloyatidagi Uchquloq va Surxondaryo viloyatidagi Xondiza konlaridan olinadi. Bu konlarda yana yo'ldosh metallar – mis, kumush, kamdiy, selen, oltin va indiy ham uchraydi. O'zbekistonda molibdenli formatsiyalar ham bor. Chotqol-Quramatog'lari vismutga boy. Janubiy Farg'ona belbog'ining o'zidan 100 dan ortiq simob va 10 dan ortiq surma rudalanishlar aniqlangan.

Respublika nodir metallarning eng muhim turi hisoblanadigan volframning 7 ta koni va 200 dan ziyod ruda belgilari mavjud yerlari aniqlangan. Volfram ob'ektlari Toshkent oldi, Samarqand va Qizilqum hududlarida to'plangan.

Qorametallardan eng ko'p tarqalganlari temir, titan, marganets, magniy, xrom va boshqalardir. Temirning bir necha konlari va ruda ko'rinishlari aniqlangan. Ular orasida muhimi Qoraqalpog'iston Respublikasida Tebin buloq titan-magniy koni hisoblanadi. Marganets konlari Zarafshon, Qora tepa, Lola buloq va boshqa joylarda mavjud. Magmatik xrom Qizilqumda, Farg'onada, ayniqsa, Tomdi tovva Sulon Uvaysda ko'plab uchraydi.

O‘zbekistonda nometall xom ashyo-glaukonit, dalashpati, vallastonit, grafit, asbest, talk, talktoshi, abrazivlar, qimmatbaho va ishlov beriladigan toshlar konlari ko‘p. Vallastonitning 5 ga yaqin ko‘rinishi va konlari aniqlangan. Grafitning 30 dan ortiq ruda-rudalanishi va konlari ma‘lum. Qimmatbaho va ishlov beriladigan toshlardan topaz, feruza, ametist, tog‘ xrustali, xalsedon, yashma, nefrit, lazurit, amazonit, rodonit, agalmatalit, marmar oniksi va boshqalarning ancha yirik zahiralari qayd etilgan.

Geologik tadqiqotlar natijasida Buxoro-Qarshi, Surxondaryo, Ustyurt va Farg‘ona artezian xavsazining yer osti suvlarida yod, brom, litiy, seziy, stransiy va boshqa sanoat Konsentratsiyalari aniqlangan.

O‘zbekiston hududida 500 dan ziyod g‘isht, sement, gips, ohak tosh, beton to‘ldiruvchiliklari va boshqa qurilish materiallari konlari razvedka qilingan va ulardan keng foydalanish yo‘lga qo‘yilgan.

Potensial resurslardan oqilona foydalanish va foydali qazilmalarni qazib olishning iqtisodiy samarali usullarini qo‘llash uchun konlar zahirasining miqdorini iqtisodiy jihatdan to‘g‘ri aniqlash va sanoat ko‘lamida ekspluatatsiya qilish navbatini belgilash alohida ahamiyatga ega.

Zahiralarni o‘rganish va aniqlash geologiya-qidiruv ishlari davlat rejasi asosida olib boriladi. Sanoatning mineral xomashyoga bo‘lgan talabini aniqlashda konlarning o‘rganilganlik darajasi muhim o‘rin tutadi.

Mineral xomashyo zahiralarni qidirish va sanoat ekspluatatsiyasiga tayyorlik darajalari bo‘yicha bir necha kategoriyalarga bo‘linadi.

Ular ma‘lum bir davr uchun texnik – iqtisodiy jihatidan foydalanish mumkinligi darajasiga qarab balansdagi va balansdan tashqaridagi zahiralarga bo‘linadi.

Balansdagi zahiralarga sanoat talablariga va foydalanishning texnik shartlariga javob beruvchi va hozirgi kunda ularni qazib chiqarish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lgan zahiralarga kiradi. Balansdan tashqari, zahiralarga esa tarkibida foydali komponentlari, qazilmalar miqdori kam bo‘lgan yoki ekspluatatsiya sharoitlari og‘ir bo‘lgan, xomashyosini sanoat usullari bilan qayta ishlash hozircha mumkin bo‘lmagan zahiralarga kiradi.

Korxonalar faoliyatini maqsadga muvofiq tashkil etish va rejalashtirish ishlab chiqarish resurslaridan foydalanish va uni tashkil etishning turli norma va

normativlarini tuzishga asoslanadi. Norma va normativlar asosida ishlab chiqarishga kerakli xomashyo va materiallar, jihoz va asbob-uskunalar miqdori aniqlanadi, ishlab chiqarish jarayonida xodimlar joylashtiriladi va ishlab chiqarish resurslarining ratsional zahiralari rejalashtiriladi. Mahsulot sifati bo'yicha qo'yiladigan shartlar ham normalarning bir turi hisoblanadi.

Sanoat ishlab chiqarishida xomashyo va materiallarni tejashning asosiy yo'llari quyidagilardan iborat:

- mashina va mahsulotlar konstruksiyasini yaxshilash;
- yangi texnika va progressiv texnologiyani joriy etish;
- texnologik jarayonlarni yaxshilash;
- xomashyoni kompleks qayta ishlash usullarini rivojlantirish; - ishlab chiqarishni tashkil etishni yaxshilash.

Istiqlol va bozor iqtisodiyotiga kirib borish mamlakatning xomashyo resurslarini ko'paytirishga va uning boyliklaridan oqilona foydalanishga keng yo'l ochdi. Davlatning Respublika sanoati xomashyo bazasi borasidagi xo'jalik siyosati qayta ishlovchi sanoat tarmoqlarining yuqori sur'atlar bilan taraqqiy etishini ta'minlovchi xomashyo resurslarining jadallashtirilgan rivojlanishini ta'minlashdir.

Sanoat xomashyo bazasi rivojining asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- yangi xomashyo manbalarini aniqlash bo'yicha geologik-qidiruv ishlarini kengaytirish;
- undiruvchi sanoat tarmoqlarini modernizatsiya qilish, texnik va texnologik jihatdan qayta jihozlash;
- qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining sanoat uchun yetarli darajada mahsulot etishtirishini va uning tovardorlik qobiliyatini kuchaytirish;
- sun'iy materiallar va ular o'rnini bosuvchi turli xil buyumlari yaratish va h.k.lar.

Nazorat savollari.

1. Xom ashyo tushunchasi va uni guruhlashning qanday an'anaviy usullarini bilasiz?
2. O'zbekiston sanoatining xom ashyo bazasi va uning rivoji qanday?
3. Sun'iy materiallar ishlab chiqarishning rivojini nimalarda ko'rish mumkin?
4. Sanoat xom ashyosidan foydalanishning oqilona usullariga ta'rif bering?

3-BOB. QURILISH MATERIALLARINING TURLARI, TUZILISHI VA XOSSALARI.

3.1. Qurilish materiallarining turlari, tuzilishi.

Qurilish konstruksiyalari ishlatilganda tashqi kuchlar va atrof muhit ta'sirlariga bardosh berish kerak. Shuning uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatilgan Qurilish materiallari ma'lum mustahkamlikga ega bo'lishi, fizik, kimyoviy ta'sirlarga chidamli, havodagi bug' va gaz ta'sirlariga, harorat o'zgarishlariga, namlikga, ko'p marotaba muzlab eriganda suv sovuq ta'sirlariga chidamli bo'lishi kerak. Qurilish materiallari va buyumlarini bino va qurilmalarda ishlatish sharoitiga ko'ra 2 guruhga bo'lish mumkin.

I. Konstruksion ashyolar - bular binolarning yuk ko'taradigan qismlarida ishlatiladi.

Bularga quyidagilar kiradi:

- 1) Tabiiy tosh ashyolari;
- 2) Mineral va bog'lovchi organik ashyolar;
- 3) Sun'iy tosh ashyolari: a) mineral bog'lovchilar asosida olinadigan betonlar, temirbeton, silikat g'isht va boshqalar; b) pishirib olinadigan (sopol ashyolar va buyumlar, shisha);
- 4) Metallar (po'lat, cho'yan, aluminiy, mis, qotishmalar);
- 5) Polimerlar;
- 6) Yog'och ashyolar;
- 7) Kompozitsion ashyolar (asbestotsemen, betonpolimer, fibrobeton, shisha, plastiklar va h.k.).

II. Maxsus ashyolar – bular konstruksiyalarni atrof muhit ta'siridan saqlash, ishlatish, xossalarini yaxshilash va qulayliklar yaratish uchun ishlatiladigan ashyolar bo'lib, ularga quyidagilar kiradi:

- 1) Issiqlik izolyatsiya ashyolari;
- 2) Akustik (tovush izolyatsiya) ashyolari;
- 3) Hidroizolyatsion (namdan saqlaydigan) tombop va germetik ashyolar;
- 4) Pardozebop ashyolar;

- 5) Korroziyaga chidamli ashyolar;
- 6) O'tga chidamli ashyolar;
- 7) Radioaktiv ta'sirlarga chidamli ashyolar.

Qurilish materiallari quyidagi asosiy guruhlariga bo'linadi. Tabiiy tosh materiallar — mexanik ishlov beriladigan tog' jinslari (qoplama plitalar, chaqiq tosh, shag'al va boshqalar). Keramik materiallar va buyumlar — tuproqli xom ashyolardan qoliplash, pishirish yo'li bilan tayyorlanadi. Anorganik bog'lovchi moddalar — suv bilan aralashganda plastik bo'tqaga, keyin toshsimon holatga aylanadigan kukunsimon materiallar (sement, gips, ohak va boshqalar). Beton va qorishmalar — bog'lovchi moddalar, suv va to'ldirgichlar aralashmasidan olinadigan, ma'lum fizik-mexanik va kimyoviy xossalarga ega bo'lgan tabiiy tosh materiallar. yirik o'lchamli yig'ma konstruksiyalar va buyumlar tayyorlashda yengil betonlar ishlatiladi. Konstruktiv elementlarning egilish va cho'zilishga mustahkamligini oshirish uchun beton po'lat armaturalar bilan birgalikda tayyorlanadi. Metallardan qurilishda, asosan, po'lat prokatlar ishlatiladi. Po'latdan armaturalar, bino karkaslari (sinchlari), quvurlar, tubo-provodlar, yopma materiallar va boshqa tayyorlanadi. Shu bilan birga alyuminiy qotishmalaridan ham foydalaniladi. Issiqlik izolyatsiya materiallari (mineral paxta, penobeton, asbest, penoshisha, fib-rolit va boshqalar) bino, inshoot, sanoat jihozlarining o'raladigan konstruksiyalari uchun, quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Organik bog'lovchi moddalar va gidroizolyatsiya materiallari — bitumlar, ruberoid, tol, asfalt-beton va boshqa Polimeryaarta sin-tetik polimerlar asosida tayyorlanadigan materiallarning katta guruhi kiradi. Ular pollarga to'shashda (linoleum, relin va boshqalar), konstruksion va pardoqlash materiallari (shisha-plastlar, bezak plyonkalar), issiqlik va tovush izolyatsiya materiallari (penoplasslar, shishaplastlar) sifatida ishlatiladi. Lok va bo'yoqlar — bo'yaladigan konstruksiya sirtida bezak va himoya qoplamasi hosil qiladi. Ular organik va anorganik bog'lovchi moddalar asosida tayyorlanadi. Bulardan tashqari Qurilish materiallariga shisha (oyna) va plastmassalar ham kiradi.

Ko'pchilik hollarda ashyolarning xossalari ularning tuzilishi va tarkibidagi moddalarning xossalari bilan bog'liq. O'z navbatida ashyolarning tuzilishi tabiiy

ashyolar uchun ularning kelib chiqishi va hosil bo'lish sharoitiga, sun'iy ashyolar uchun esa ashyoga ishlov berish va ishlab chiqarish texnologiyasiga bog'liq. Shuning uchun Qurilish materiallari xossalarini o'rganishda ularning tarkibi va tuzilishini bilish kerak.

Qurilish materiallari kimyoviy mineralogik va fazoli tarkiblari bilan xarakterlanadi. Qurilish materiallarining kimyoviy tarkibini bilib ularni ko'pchilik xossalari (mexanik, o'tga chidamli va x.k.) to'g'risida xulosa qilish mumkin.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra qurilish materiallari quyidagi turlarga bo'linadi: organik (yog'och, bitum, plastmassalar); anorganik: (beton, sement, g'isht, tabiiy toshlar va h.k.) va metallar (po'lat, cho'yan, aluminiy va h.k.) har bir guruh ashyolari o'ziga xos xususiyatlarga ega. Masalan: organik ashyolar yonuvchan, mineral ashyolar esa olovga chidamli, metallar issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Ba'zi qurilish materiallarining (sement, tabiiy toshlar) kimyoviy tarkibi ularning tashkil qiluvchi oksidlar orqali ifodalanadi. Oksidlar o'zaro birikib ashyoning mineralogik tarkibini hosil qiladi. Ashyo tarkibidagi minerallarning turi va miqdorini bilib, uning xossalarini aniqlash mumkin. Masalan, portlandsementning tarkibida 45 – 60% uch kalsiyli silikat ($3\text{CaO}\dots\text{O}_2$) mineral bo'lib, uning miqdori oshgan sayin sementning qotishi tezlashadi va sement toshining mustahkamligi oshadi.

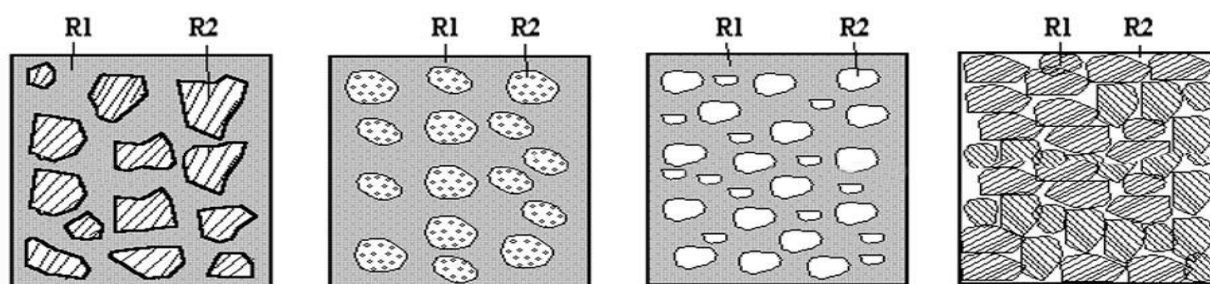
Ashyoning afzal tarkibi qattiq modda (sinch) va havo yoki suv bilan to'lgan g'ovaklardan iborat. Qurilish materiallari afzal tarkibi va g'ovaklaridagi suvning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishining uning hamma xossalariga va ishlatish davridagi holatlariga ta'sir qiladi. Agar ashyo g'ovaklaridagi suv muzlasa, uning mexanik va seysmik ta'sirlarga nisbatan xossalari o'zgaradi. Suv muzlash natijasida, uning hajmi kengayib, ashyoda ichki kuchlanishlar paydo bo'ladi va ular ashyoni buzilishiga olib keladi.

Qurilish materiallarning tuzilishi 3 xil tuzilishda bo'ladi:

1. Makrotuzilish – materialning oddiy ko'z bilan ko'rinadigan tuzilishli.
2. Mikrotuzilish - materialning optik mikroskop ostida ko'rinadigan tuzilishli.
3. Materialni tashkil qiladigan moddalarning ichki tuzilishi – rentgen tuzilishi analiz va elektron mikroskoplar yordamida ko'rinadigan tuzilishli.

Qattiq qurilish materiallarining makrostrukturasi yacheykali (gazbeton, ko'pikbeton, ayrim plastmassalar), mayda g'ovakli (yonuvchan qo'shimchalar qo'shib olingan yengil g'isht), tolasimon (yog'och, mineral paxta, shisha plastik va h.z.), qatlamli (qog'oz plastik, tekstolit), sochiluvchan donador (betonlar uchun to'ldiruvchilar, kukunsimon ashyolar), konglomeratli (har xil betonlar, ba'zi sopol buyumlar va h.z.) bo'lishi mumkin.

Ashyoni tashkil qilgan moddani kristall yoki amorf tuzilishga ega. Kristall moddalar o'z holatini saqlaydi. Amorf shakl doimiy bo'lmasdan, kristall holatga o'tish mumkin.



3.1-rasm. Beton makrostrukturasi asosiy turlari

R_b - o'rta mustahkam beton strukturasi; R_1 va R_2 – beton tashkil etuvchilari mustahkamligi

- 1) zich; 2) zich g'ovak to'ldiruvchili; 3) yacheykali; 4) donador.

Bir xil modda bir necha kristall shaklda bo'lishi mumkin, bu holat poliamorfizm deb ataladi.

Bu tabiiy va sun'iy tosh ashyolar uchun amaliy ahamiyatga ega. Masalan: kvarda, bir necha poliamorf o'zgarishlar bo'lib, ular hajm o'zgarishlari bilan bog'liq. Kristall moddalar ma'lum erish harorati va geometrik shaklga ega.

Ashyoni tashkil qilgan moddalarning ichki tuzilishi uning mustahkamligi, qattikligini eruvchanligini va boshqa asosiy xossalarni xarakterlaydi.

Qurilish materiallarining tarkibiga kiradigan kristall moddalar kristallik panjarasini tashkil qiladigan zarrachalar orasidagi bog'lanish bilan farq qiladi. Bu bog'lanishlar quyidagicha bo'lishi mumkin.

Kovalent bog'lanish – neytral atomlar orasida hosil bo'ladi (bir xil element atomlari o'rtasida, masalan: kvarda) Kovalent bog'lanish oddiy modda kristallarida

(olmos, granit kabi) yoki ikki elementdan tashkil topgan birikmalarda (kvars, karbit kabi) hosil bo‘ladi. Bunday ashyolarning mustahkamligi va qattiqligi yuqori bo‘lib, ular o‘tga chidamli xususiyatga ega.

Ionli bog‘lanish – modda ionlarning o‘zaro bog‘lanishi asosida bo‘ladi. Bunday bog‘lanishdagi ashyodan eng ko‘p tarqalgan gips va angidrit – ularning mustahkamligi va qattiqligi past bo‘lib, suvga chidamsiz.

Qurilish materiallarida ko‘p uchraydigan murakkab kristallar (kalsiy, dala shpati) kovalent va ionli bog‘lanishga ega. Bunday ashyolarning xossalari har xil. Maslan: kalsiyning (CaCO_3) mustahkamligi yuqori bo‘lsada, qattiqligi past, dala shpatining mustahkamligi yuqori. Molekular kristall panjaralar va ularga xos molekulada bog‘lanishlar ko‘pincha molekulalarida kovalent bog‘lanish bo‘lgan modda kristallarida bo‘ladi. Bu modda kristallari butun molekulalarda tuzilgan bo‘lib, molekulalarning o‘zaro tortilish kuchlari orqali bog‘langan. Qizdirganda molekular orasidagi bog‘lanish juda oson buziladi, shuning uchun molekular kristall panjaralari moddalarning qizdirish harorati past bo‘ladi.

Shunday qilib qurilish materiallarining sifati va xossalari ularning tarkibi va tuzilishi orqali ifodalanadi.

3.2. Qurilish materiallarining asosiy xossalari

Har bir ashyo bir qator xossalarga ega bo‘lib, ularga ko‘ra uning ishlatish sohalari aniqlanadi. Bino va inshootlar qurish uchun tanlashda, ularni loyihalash va qurishda qurilish materiallari xossalarini yaxshi bilish lozim.

Bino yuk ko‘taradigan qismlarida ishlatiladigan qurilmalarga asosiy talab ularning mustahkamligi, ba’zi hollarda issiqlik va tovush o‘tkazuvchanligi (devorbop materiallar uchun) kabi xossalaridir. Juda ko‘p qurilish materiallariga xos bo‘lgan xossalar – zichlik, g‘ovaklik, mustahkamlik, suv, issiqlik, sovuq ta’sirlariga chidamlilik kabilar bo‘lib, ular ashyoning sifati va ishlatilishi sohalarini belgilaydi. Bulardan tashqari faqat alohida ashyolarga xos bo‘lgan xossalar – zichlik, g‘ovaklik, mustahkamlik, suv, issiqlik, va maxsus xossalar xam bor: - bug‘, gaz va elektr o‘tkazuvchanlik, kimyoviy chidamlilik va h.k.

Ba'zi qurilish materiallarida texnologik xossalar alohida ahamiyatga ega. Bular ashyolarga ishlov berishda hisobga olinadi. Masalan: giltuproqdan olinadigan ashyolarda beton qorishmalarida qoliplanish xossasi, ya'ni massalarning plastikligini hisobga olish kerak.

Shunday qilib, ma'lum bir sharoitda ishlaydigan bino va inshootlar qurilishida ashyo tanlanganda uning har xil xossalarini hisobga olish kerak. Qurilish materiallarining xossalari asosan to'rt guruxga bo'linadi: fizik, mexanik, kimyoviy va texnologik xossalar.

Fizik xossalari. Zichlik (g/sm^3 , kg/m^3)– absolut zich materialning hajm birligidagi massasidir. Agar material massasini m , zich holatdagi hajmini esa V_a deb belgilasak, unda

$$\rho = m/V_a, \text{ g/sm}^3$$

Absolyut zich materiallar kam bo'lib, ularga kvars, shisha, po'lat, plastmassalarning ba'zi turlarini kiritish mumkin. Amaliyotda qattiq materiallarning zichligi tarozi va hajm o'lchash asboblari yordamida aniqlanadi. Suyuq holatdagi materiallar (suyuq shisha, moyli bo'yoqlar, polimerlar) zichligi piknometr yoki areometr yordamida topiladi.

O'rtacha zichlik $-\rho_m(\text{kg/m}^3)$, material tabiiy holatdagi massasining hajmiga bo'lgan nisbatidir. Agar material massasini m , tabiiy holatdagi hajmini V deb belgilasak, unda:

$$\rho_m = m/V, \text{ g/sm}^3$$

G'ovaklik (P) material to'la hajmidagi (V) g'ovaklar (V_n) hajmi bilan belgilanadi:

$$P = V_n/V \text{ yoki } P = (1-\rho_m/\rho) \cdot 100\%.$$

Materiallar g'ovaklari havo, gaz yoki suv bilan to'la bo'lib, katta oraliqda bo'ladi (0 dan 98% gacha). G'ovaklik materiallarning asosiy xossalarini ifodalovchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkichlar orqali materiallarning mustahkamligi, o'rtacha zichligi, namlanuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, sovuqqa va kimyoviy muhitlarga chidamliligi va boshqa xossalari to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi.

Suv shimuvchanlik deb g'ovak materiallarning suv shimish va suvni ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi materiallarning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu materialning quruq holatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. Material g'ovaklarining suvga to'la qondirilgan holati uning hajmiy suv shimuvchanligi deyiladi. Odatda, mikro g'ovaklar suv bilan butunlay to'lmasligi sababli materiallarning suv shimuvchanligi uning absolut g'ovaklari hajmidan kam bo'ladi. Chunki materialdagi mikro g'ovaklar (0,0001–0,001 mm) normal atmosfera bosimida suvga to'lmaydi. Materiallarning massasiga nisbatan suv shimuvchanligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W_m = [(m_1 - m) / m] \cdot 100\%,$$

bunda: m – materiallarning quruq holatdagi massasi – g, kg;

m_1 – materiallarning suv shimdirilgan holatdagi massasi – g, kg.

Suv shimuvchanlik materialni asta-sekin suvga cho'ktirish, qaynatish va bosim ostida shimdirish usullari bilan aniqlanadi. Sochiluvchan materiallar (qum, shag'al, giltuproq) namligi dielkometrik yoki neytron usullari bilan aniqlanadi.

Gigroskopiklik materiallarning muayyan muhitdan namlikni o'ziga singdirib olish xususiyatidir. Materiallarning gigroskopiklik darajasini aniqlash uchun namuna havoning nisbiy namligi 100% bo'lgan xonada bir necha soat saqlanadi, so'ngra namunaning quruq va gigroskopik nam holdagi massalari farqidan uning havodan qancha nam yutganligini aniqlanadi. Uning havodan namni ko'p yutishi issiqlik izolatsiyasi ko'effitsiyentini oshiradi, mustahkamlikni kamaytiradi. Materialning sorbsion namligi deb, uning ochiq havodagi suv bug'larini yutish xususiyatiga aytiladi. Nisbiy namlik ortgan sari materialning sorbsion namligi ortib boradi.

Suv o'tkazuvchanlik materiallarning bosim ostida suvni o'tkazishi filtratsiya ko'effitsiyenti bilan ifodalanadi (m/soat):

$$K_f = V_c \cdot a / [S \cdot (p_1 - p_2) \cdot t],$$

bunda filtratsiya ko'effitsiyenti (K_f) 1 m₂ yuzali devordan (a) 1 soat (t) davomida o'zgarmas bosimda ($p_1 - p_2$ 1 m.suv ust.) oqib o'tgan suv miqdori (V_c) bilan o'lchanadi.

Materiallarning suv o'tkazuvchanligi ularning strukturasi bog'liq. Materiallarning bu xossasi tom izolatsiyasi, suv inshootlari va havzalari qurishda katta ahamiyatga ega. Juda zich materiallarga, masalan, bitum, shisha, po'lat, maxsus tarkibli plastmassalar va betonlar amalda suv o'tkazmaydi. Suv bosim ostida ta'sir ko'rsatadigan joylarda beton va shu kabi materiallardan suvning o'tishi suv o'tkazmaslik markasi (MPa) bilan belgilanadi.

Sovuqqa chidamlilik materialni suvga to'yingan holatda, $-15-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ muzlatib, qayta eritilganda (1 sikl) siqilishdagi mustahkamligi 15%, massasi 5% dan ortiq kamaymasa, bu material sovuqqa chidamli deb hisoblanadi. Material g'ovaklaridagi suvning muzlash harorati kapillar g'ovaklarning diametriga bog'liq bo'lib, harorat $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha pasayganda muz 210 MPa zo'riqish hosil qiladi. Zo'riqish yo'nalishi to'rt tomonga bo'lgani uchun ular bir-birini neytrallaydi. Shu sababli sovuq ta'sirida materiallar qirra burchaklaridan buzila boshlaydi. Materiallarning sovuqqa chidamliligi ishlatilish sohasiga nisbatan belgilanadi. Atmosfera muhitida ishlatiladigan oddiy og'ir beton sovuqqa chidamliligi F50; F100; F200, gidrotexnik inshootlarda F500 siklgacha, tashqi devorbop g'ishtlar, bloklar, yengil betonlar F15; F25; F35 siklga teng bo'ladi. Materiallarning sovuqqa chidamliligi sovutish kameralarida sinaladi. Materialning sovuqqa chidamliligi impulsli ultratovush usulida tez va oson (namunalarni buzmasdan) aniqlanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Materiallarning bir yuzasi issiq, ikkinchi yuzasi sovuq bo'lsa, undan issiq oqim o'tadi. Materialning bu xossasi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti λ orqali ifodalanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti haroratlar farqi (t_1-t_2) 1°C bo'lgan holda, qalinligi 1 m, yuzi 1 m^2 bo'lgan namunaning bir yuzasidan ikkinchi yuzasiga o'tkazilgan issiqlik miqdori bilan ifodalanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik materialning g'ovakligi va strukturasi bog'liq.

Olovga bardoshlilik – materialning 1580°C va undan yuqori haroratda yumshamaslik va deformatsiyalanmaslik xossasidir. Olovbardosh materiallar pishirish xumdonlarini qoplashda ishlatiladi. Bu jihatdan materiallar eriydigan

(1350°C kam), qiyin eriydigan (1350–1580°C) va erimaydigan (1580°C yuqori) turlarga bo‘linadi.

Yonuvchanlik materialning olov ta’sirida ma’lum muddatda yonmaslik xususiyatidir. Bu jihatdan materiallar yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlarga bo‘linadi. Masalan, yonmaydigan materiallarga beton, g‘isht, po‘lat, granit va boshqalar kiradi, qiyin yonadiganlariga asfaltbeton, fibrolit, ba’zi penoplastlar, shimdirilgan yog‘och va shu kabilar, yonadiganlariga yog‘och, gulqog‘oz, bitum, bo‘yoqlar va xokazolar kiradi.

Mexanik xossalari. Materialga tashqi kuch ta’sir etganda, unda ichki kuchlanish (zo‘riqish) hosil bo‘ladi. Kuchlanish ma’lum qiymatga yetganda, material buziladi (sinadi, parchalanadi). Materialning buzilishga qarshilik ko‘rsatish xususiyati **mustahkamlik** deyiladi. Bino ba inshhotlardagi materiallarga turli –siquvchi, cho‘zuvchi, eguvchi, kesuvchi va burovchi ichki kuchlanishlar ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi tashqi omillar ta’sirida materialda hosil bo‘ladigan ichki siquvchi zo‘riqishlarga qarshilik ko‘rsatish xususiyatidir. Siquvchi kuch yuk, kirishish, notekis qizdirish va shu kabilar natijasida hosil bo‘ladi. Ko‘pchilik materiallar anizotrop tuzilishda bo‘lgani uchun siqilishdagi mustahkamlik chegarasi qator sinovlar natijalarining o‘rtacha miqdori bilan belgilanadi. Qurilish materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,05 MPa dan 1000 MPa gacha bo‘ladi. Materiallarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi (R_{siq} , MPa) quyidagi formula yordamida topiladi:

$$R_{siq} = P_{buz} / F,$$

bunda: P_{buz} – buzuvchi kuch, N; F – namunaning ko‘ndalang kesim yuzasi, m².

Aynan shu formula yordamida materialning cho‘zilishdagi ($R_{cho‘z}$) mustahkamlik chegarasi ham topiladi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi ko‘pgina materiallar uchun marka vazifasini bajaradi.

Egilishdagi mustahkamlik chegarasi. Egilishga sinaganda namuna ikki tayanchga qo'yiladi va simmetrik eguvchi kuch ta'sir ettiriladi. O'g'ri to'rtburchak kesimli namunaning o'rtasiga qo'yilgan bitta yig'indi kuch ta'siridan uning egilishdagi mustahkamlik chegarasi (R_{eg} , MPa) quyidagicha topiladi:

$$R_{eg} = \frac{3P_{buz} \cdot l}{2b \cdot h^2}$$

Agar ikkita yig'indi kuch namunaning o'qiga nisbatan simmetrik ravishda qo'yilgan bo'lsa, formula quyidagicha bo'ladi:

$$R_{eg} = \frac{3P_{buz} \cdot (l - a)}{b \cdot h^2}$$

bunda: P_{buz} – buzuvchi kuch, N; l – tayanchlar orasidagi masofa, m; a – kuchlar orasidagi masofa, m; b va h – kesim yuzasining eni va balandligi, m.

Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi. Materiallar cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagiga nisbatan ko'p bo'lgan tolali materiallar (yog'och, shisha tolasi);

2) cho'zilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegarasi o'zaro teng yoki oz farq qiluvchi materiallar (po'lat);

3) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagiga nisbatan kam bo'lgan materiallar (tosh materiallar, shisha, cho'yan va boshqalar).

Mo'rt materiallarning (tabiiy toshlar, beton, sementli qorishma, keramika va sh.k. lar) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagi mustahkamlikning 1/10–1/50 qismini tashkil etadi. Materiallarning mustahkamligini aniqlash standart usullari namunalari 3.2.-jadvalda berilgan.

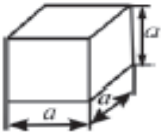
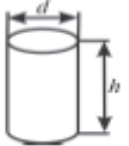
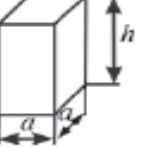
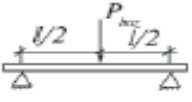
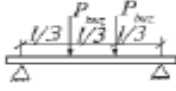
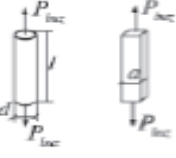
Zarbga qarshilik. Tabiiy va sun'iy tosh materiallarni (beton, asfaltbeton) avtomobil yo'llari, trotuar, aerodrom qoplamalari, pol va poydevorlarga ishlatilganda, ularning zarbga qarshiligi aniqlanadi. Tosh materiallarning zarbga qarshiligini aniqlash uchun namunaning diametri va balandligi 25 mm bo'lgan silindr shaklidagi koper tagiga o'rnatiladi. Zarbga qarshilik (J/m^3) namunani buzish uchun sarf etilgan ish miqdori yoki hajm birligiga sarflangan solishtirma ish bilan ifodalanadi.

Materiallarning zarbga bo‘lgan mustahkamligi ayniqsa seysmik aktivlik yuqori bo‘lgan Markaziy Osiyo sharoitida katta ahamiyatga egadir.

Qattqlik. Materiallarga o‘zidan qattiq jism botirilganda, qarshilik ko‘rsatish xususiyati uning qattqligi deyiladi.

3.2-jadval

Mustahkamlikni aniqlash usullari

Namuna	Chizma	Hisoblash formulasi	Material turi	Namuna o‘lchamlari, sm
Kub		$R_{ziq} = P_{buz} / a^2$	Beton qorishma polimerbeton	10x10x10; 15x15x15; 20x20x20;
			Tabiiy tosh	7,07x7,07x7,07; 5x5x5
Silindr			Beton polimerbeton	$d = 15; h = 30$
			Tabiiy tosh	$d = h = 5; 7; 10; 15$
Prizma		$R_{pr} = \frac{P_{buz}}{a^2}$	Beton polimerbeton	$a = 10; 15; 20$ $h = 40; 60; 80$
			Yog‘och	$a = 2; h = 3$
Prizma		$R_{eg} = \frac{3P_{buz} \cdot l}{2bh^2}$	Sement	4x4x16
			G‘isht	12x6,5x25
Prizma		$R_{eg} = \frac{P_{buz} \cdot l}{bh^2}$	Beton	15x15x60
			Yog‘och	2x2x30
Serjen, prizma		$R_{cho‘z} = \frac{4 \cdot P_{buz}}{\pi d^2}$ $R_{cho‘z} = \frac{P_{buz}}{a^2}$	Po‘lat	$d = 1; l = 5; l > 10$

Elastiklik – kuch olingandan keyin materialning avvalgi shakli va o‘lchamlarini tiklash xususiyatidir. Material tashqi kuch ta’sirida qoldiq deformatsiyaning eng avvalgi nuqtasi *elastiklik chegarasi* deyiladi. Elastiklik chegarasida nisbiy uzayish kuchlanishga to‘g‘ri proporsional bo‘lgani uchun kuch olingach, material avvalgi shakli va o‘lchamlarini qoldiq deformatsiyasiz tiklay oladi.

Elastiklik moduli E (Yung moduli) Guk qonuniga binoan ichki zo‘riqishning (σ) nisbiy uzayish yoki qisqarishga (ϵ) nisbatidir:

$$E = \sigma/\varepsilon, \text{ MPa.}$$

Siqilish (cho‘zilish)dan hosil bo‘lgan ichki zo‘riqish $\sigma = P/F$ formula yordamida topiladi. Bunda, P – ta’sir etayotgan kuch; F – ko‘ndalang kesim yuzasi.

Shisha elastik mo‘rt deformatsiyalanadi va elastiklik chegarasida sinadi. Po‘lat, kristall tuzilishli polimerlar yuqori kuchlanishlarda ham elastiklik xususiyatini yo‘qotmaydi va plastic zonada sinadi.

Beton, qorishma va shu kabi kompozitsion materiallarga mustahkamlik chegarasining 20% qadar kuch qo‘yilganda chiziqsiz bog‘lanishli elastik deformatsiyalanish yuz beradi.

Kauchuk, rezina va shu kabi elastomerlarda elastik deformatsiya 100% dan ham oshishi mumkin. Materialda kuch ta’sirida bo‘ylama va ko‘ndalang deformatsiyalar hosil bo‘lib, ularning nisbati Puasson koeffitsiyenti (M) bilan ifodalanadi. Puasson koeffitsiyenti beton uchun 0,17–0,2; polietilen uchun 0,4 ni tashkil qiladi.

Plastiklik materialning tashqi kuch ta’sirida shakli va o‘lchamlarini buzilmasdan o‘zgartirishi va kuch olingach avvalgi holatini to‘la tiklay olmaslik xususiyatidir. Bunday materiallarga po‘latning ayrim turlari, plastmassalar, bitumlar va boshqalar kiradi. Plastiklik ko‘p hollarda harorat o‘zgarishiga bog‘liq bo‘ladi.

Mo‘rtlik – materialga tashqi kuch ta’sir etganda sezilarli deformatsiyalanmagan holda buzilishi uning mo‘rtligidir. Mo‘rt materiallar siqilishga yaxshi qarshilik ko‘rsatib, egilishga va cho‘zilishga yomon ishlaydi. Mo‘rt materiallarga tabiiy tosh, shisha, beton kiradi.

Nazorat savollari

1. Qurilish materiallarning tuzilishi necha xil bo‘ladi?
2. Materialning zichligi va o‘rtacha zichligi deb nimaga aytiladi?
2. Suv shimuvchanlik deb nimaga aytiladi?
3. Sovuqqa chidamlilik deb nimaga aytiladi?
4. Issiqlik o‘tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi?
5. Material mustahkamligiga ta’rif bering?
6. Elastiklik, plastiklik va mo‘rtlik nima?

4-BOB. MINERAL BOG'LOVCHI MODDALAR

4.1. Umumiy ma'lumotlar

Mineral (noorganik) bog'lovchilar kukunsimon bo'lib, suv bilan aralashtirilganda plastik qorishma hosil bo'ladi va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida sun'iy toshsimon materialga aylanadi.

Mineral bog'lovchilar srukturasi va qotish mexanizmiga ko'ra havoyi va gidravlik bog'lovchi turlariga bo'linadi. Havoyi bog'lovchilar qotish jarayoni, musahkamligining o'sishi faqat havoda yuz beradi. Havoyi bog'lovchilarga havoyi ohak, gips, magnezial bog'lovchilar, suyuq shisha va boshqalar kiradi.

Gidravlik bog'lovchilar qotish jarayoni boshlanishi havoda yuz berib, suv yoki o'ta nam sharoitda davom etadi va musahkamligi ortadi. Gidravlik bog'lovchilar jumlasiga gidravlik ohak, romanement, portlandsement va uning turlari, giltuproqli sement, pussolanli va shlakli portlansementlar, kirishmaydigan va kengayuvchan sement va boshqalar kiradi.

Mineral bog'lovchilar xossalarini yaxshilash uchun tarkibiga aktiv mineral qo'shimchalar-trepel, opoka, diatomit, pemza, gliej, vulqon tufi va kuli hamda toshko'mir kuli, shlaklar va boshqalar qo'shilishi mumkin.

Mineral bog'lovchilar asosida g'isht, tosh terish va suvoqchilik qorishmalari, beton va temirbeton buyum va konsruksiyalar, armoement konsruksiyalar, avtoklav buyumlar, elimlovchi va bo'yoq kompozitsiyalar va boshqa mahsulotlar tayyorlash mumkin.

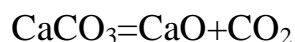
Bog'lovchi modda — bu tuyilgan kukunni ma'lum bir sharoitda suv bilan qorishtirganda quyuvlashib, asta-sekin bo'tqa holatidan qotish jarayoniga o'tib sun'iy toshga aylanadigan qurilish ashyosidir. Ular organik, anorganik (yoki mineral) va organik-mineral guruhlariga bo'linadi. Anorganik yoki mineral bog'lovchilar kukunsimon bo'lib, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan birga suvda qorilganda suyuq yoki plastik qorishma hosil bo'ladi va asta-sekin qotishi natijasida sun'iy toshga aylanadi. Anorganik bog'lovchilar ishlatilishiga va xossalariga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: *havoii bog'lovchilar, gidravlik bog'lovchilar, kislotaga chidamli bog'lovchilar.*

4.2. Havoyi bog'lovchi moddalar

Havoyi ohak tarkibida 6% gacha giltuproq bo'lgan kalsiyli va magniyli karbonat tog' jinslari: bo'r, ohaktosh, dolomitlashgan ohaktosh va dolomitlarni kuydirib olingan bog'lovchi materialdir. Ohak bog'lovchisi (kipelka) oq va kul rangida bo'lib, bo'lak-bo'lak holda hosil bo'ladi. Havoyi ohak bog'lovchisi quyidagi turlarda bo'ladi: so'ndirilmagan maydalanagan, so'ndirilgan gidrat (pushonka), ohak qorishmasi va ohak suti.

Ohak bog'lovchisi tarkibidagi CaO miqdoriga nisbatan kalsitli, magnezialli va dolomitli bo'lishi mumkin. Kukun ohak tayyorlash uchun so'ndirilmagan ohak, domna shlaki, elektrotermofosforli shlak, aktiv mineral qo'shimchalar bilan birga maxsus tegirmonda tuyiladi.

Ohak ishlab chiqarish. Havoyi ohak homashyosi asosini kalsiy karbonat (CaCO_3) tashkil etadi, shuningdek ozgina miqdorda dolomit, gips, kvarts, giltuproq va boshqalar aralashgan bo'lishi mumkin. Ohaktosh $900-1200^\circ\text{C}$ haroratda kuydirilib, imkoni boricha CO_2 gazi chiqarib yuboriladi:

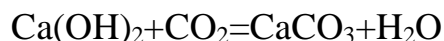


Xomashyo tarkibidagi MgCO_3 kuydirish jarayonida parchalanadi. Ohaktoshni kuydirish natijasida 56% havoyi ohak hosil bo'ladi, qolgan 44% karbonat angidridi (CO_2) havoga chiqib ketadi. Ohak bog'lovchisi tarkibida asosiy oksidlar ($\text{CaO} + \text{MgO}$) miqdori ko'p bo'lsa, ohak qorishmalari shunchalik plastik va sifatli bo'ladi.

Ohaktosh, odatda, shaxtali xumdonda kuydiriladi (4.2.1-rasm). Mayda bo'lakli ohaktoshlar aylanma xumdonda kuydirilishi mumkin. Ohaktoshni kuydirish uchun ko'mir, tabiiy gaz va boshqa yoqilg'ilar ishlatiladi. Ko'mir yoqilganda ohakka kul aralashishi mumkin, gaz yoqilganda esa bog'lovchi toza holda hosil bo'ladi.

Bundan tashqari, gaz bilan ishlaydigan xumdonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin. Ohaktosh kuydirilganda so'ndirilmagan g'ovak bo'lak holdagi yarim mahsulot hosil bo'ladi. Yarim mahsulot iste'molchiga moslashtirish uchun maydalanadi yoki so'ndiriladi.

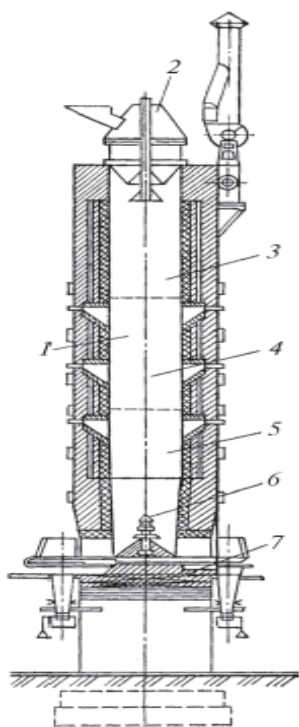
Ohakning qotishi. Havoyi ohak soʻndirilgach, ochiq havoda asta-sekin quriydi va havo tarkibidan CO₂ gazini olib qotadi:



Ohak bogʻlovchisi qotish jarayonida Ca(OH)₂ zarrachalari birbiriga yaqinlashadi, zichlashadi, kristallanadi va mustahkam qurilish materiali hosil boʻladi. Ohak materiallari mustahkamligini tezlikda oshirish uchun ularni issiqlik bilan qayta ishlanadi.

Soʻndirilmagan kukun ohakni avvaldan soʻndirmasdan maxsus tegirmonda kukun holatga keltirib tayyorlanadi. Bu ohak asosidagi qurilish qorishmalari tez qotadi.

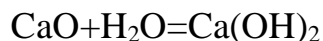
Ohak tarkibiga 90–150% suv kiritilganda ohak bevosita material ichida gidratlansa (CaO·H₂O) CaO ning gidratatsiya va kristallanish jarayonlari tezlashadi. Gidratatsiya jarayonida ajrab chiqqan issiqlik qurilish qorishmasi va betonning qotishini tezlashtiradi. Uning tarkibiga kukun holatdagi mineral qoʻshimchalar (shlaklar, kullar, ohaktosh va sh.k.) qoʻshiladi. Bu turdagi ohak bogʻlovchisi tayyorlangandan keyin darhol ishlatilgani maʼqul, aks holda mahsulot havodan namni olib, bogʻlovchilik xususiyatini yoʻqotadi.



4.2.1-rasm. *Shaxtali xumdon:*

1 – shaxta; 2 – yuklash qurilmasi; 3 – qizdirish zonasi; 4 – kuydirish zonasi; 5 – sovitish zonasi; 6 – havo beriladigan greben; 7 – kuydirilgan ohakni chiqarib oluvchi mexanizm

Ohakni so`ndirish. Havoyi ohakni so`ndirish uchun suv bilan aralashtiriladi:



Ohak so`ndirilganda 950 KJ/kg miqdorda issiqlik ajrab chiqadi. Ohakni so`ndirish jarayoni o`ta shiddatli kechadi, ohak donachalari kukun holga keladi. So`ndirilgan ohakning o`ta kukun bo`lishi, uning yuqori darajada suv ushlab xususiyatini va plastikligini ta'minlaydi. So`ndirishda qo`shilgan suv miqdoriga nisbatan gidrat ohagi (pushonka), ohak qorishmasi va ohak suti hosil bo`ladi.

Gidrat ohak (kipelka) 60–70% suv aralashtirilganda hosil bo`ladi. Bunda ohak hajmi 200–300% ortadi. Hosil bo`lgan gidrat ohak $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning juda mayda zarrachalaridan iborat oq rangli kukundir. Uning erkin holatdagi o`rtacha zichligi 400–450 kg/m³, zichlangan holatdagi o`rtacha zichligi esa 500–700 kg/m³.

Ohak bog`lovchisining asosiy xossalari. Sifatiga qarab havoyi ohak sanoatda 3 xil navda ishlab chiqariladi. So`nish tezligiga nisbatan havoyi ohak tez so`nadigan (8 minutgacha), o`rtacha tezlikda so`nadigan (25 minutgacha) va sekin so`nadigan (25 minutdan ko`p) turlarga bo`linadi. To`yingan so`ndirilmagan ohakning maydalik darajasi №02 va №008 elaklardagi qoldiqlari bilan belgilanadi. Elaklardagi qoldiqlar 1,0 va 15% bo`lishi kerak. Uning to`kma zichligi 800–1200 kg/m³. Havoyi ohak mustahkamligi jihatidan mineral bog`lovchilar o`rtasida eng pasti hisoblanadi. Ohak asosidagi qurilish qorishmalarining siqilishdagi mustahkam chegarasi, so`ndirilgan ohak ishlatilganda, 0,4–1,0 MPa bo`ladi. Shuning uchun havoyi ohak navlari mustahkamligi bo`yicha emas, balki uning tarkibiga nisbatan belgilanadi. Ohaktosh tarkibida tuproqsimon va boshqa qo`shimchalar kam bo`lsa, ohak aktivligi shuncha yuqori, so`nishi esa tez bo`ladi.

Ohakni tashish, saqlash va ishlatish. So`ndirilmagan donador ohak temir yo`l vagonlari va avtosamosvallarda to`kilgan holda tashiladi. Bunda ohakni namlik ta`siridan saqlash zarur. Ohakpushonka va kukun ohak jips yopiladigan metall konteynerlarda, maxsus polietilen katta qoplarda va bitumlangan yoki yog`langan qog`oz qoplarda tashiladi. Ohak qorishmasi maxsus kuzovli avtosamosvallarda, ohak suti esa avtosisternalarda tashiladi.

Ohak-pushonka qurilish maydonlaridagi omborxonalarda qoplarda qisqa muddat saqlanadi. Ohak-kipelkani qurilish maydonlarida usti yopiq holda uzoq muddat saqlanadi va zarurat bo'lganda ohak qorishmasi tayyorlanadi. Kukun ohakni bir oy saqlash mumkin, aks holda havodagi namlik ta'sirida aktivligi kamayadi.

Havoyi ohak keramik g'isht va bloklar terishda, suvoqchilik murakkab va oddiy qorishmalari, bo'yoq tarkiblari tayyorlashda ishlatiladi.

Ohak va ohak-pushonka asosida ohak-pussolanli va ohakshlakli gidravlik bog'lovchilar ishlab chiqariladi. Ohak-pussolanli bog'lovchilar ohak va aktiv minerallar – trepel, opoka, diatomit, gliyej va sh.k. birgalikda kukunlanadi. Ohakshlakli va ohak-pussolanli bog'lovchilar asosidagi qorishma va betonlar namlikka va qisman suvli muhitga chidamli.

Havoyi ohak silikat g'ishti va bloklari, g'ovak, yengil hamda og'ir silikat betonlari tayyorlashda ishlatiladi. Uni tashish, saqlash va ishlatishda texnika xavfsizligi choralariga rioya qilish zarur.

Gipsli bog'lovchilar. Gips bog'lovchisi asosida tayyorlanadigan buyumlar gigiyena talablariga to'la javob berishi, zaxiralari ko'p bo'lganligi tufayli qurilishda keng miqyosda ishlatiladi. Gips toshi zaxiralari O'zbekistonda ko'p bo'lib, tarkibiy qismi jihatidan farq qiladi.

Gips bog'lovchisi asosida kompozitsion qurilish materiallari, xususan gipskarton plitalarni ishlab chiqarishning yo'lga qo'yilishi bunday bog'lovchilarni ko'plab ishlab chiqarishni taqozo etadi. Gips bog'lovchilari ishlab chiqarish usuliga ko'ra past va yuqori haroratda pishirilgan turlariga bo'linadi.

Past haroratda pishirilgan gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni $110\text{--}180^\circ\text{C}$ qisman suvini yo'qotish hisobiga olinadi:



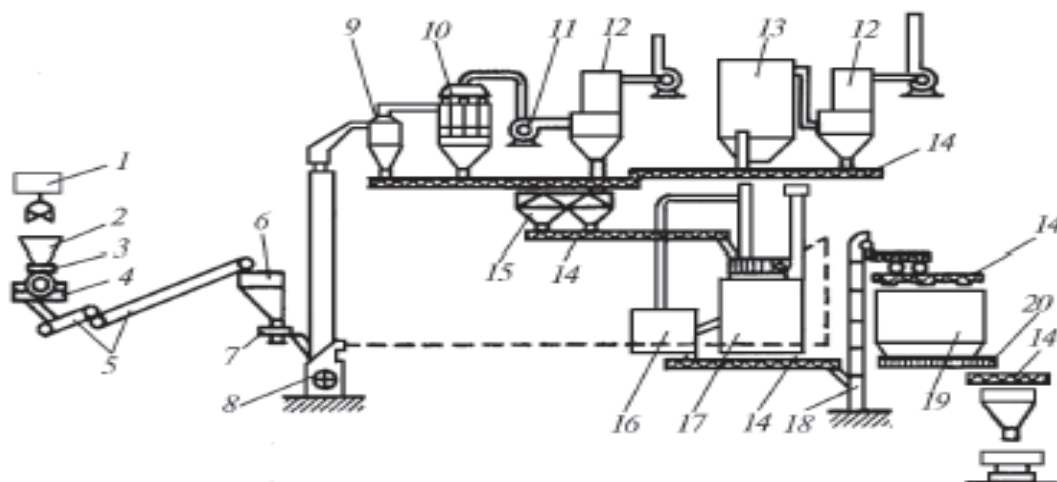
Yuqori haroratda kuydirilgan gips (angidrit) bog'lovchisi gips toshini $600\text{--}1000^\circ\text{C}$ da kuydirib olinadi. Bu jarayon tufayli gips toshi tarkibidan suv butunlay chiqib ketadi va CaSO_4 hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan gips bog'lovchisi – modifikatsiyadagi gips bo'lib, kukun maydalanganda tez qotuvchan bog'lovchiga aylanadi.

Gips bog'lovchisi avtoklavlarda 0,15–0,6 MPa bosim ostida, 95–100 °C pishirilganda – modifikatsiyadagi $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. α – modifikatsiyadagi gips kukun holatigacha maydalanganda yuqori mustahkamlikdagi gips hosil bo'ladi. α va β -modifikatsiyalardagi gips bog'lovchilari kristallari o'lchamlari va xarakteri bilan farqlanadi. α -modifikatsiyadagi gips kristallari yirik, ignasimon va uzunchoq prizmatik bo'ladi. β -modifikatsiyadagi gips kristallari mayda va noaniq shakllarda bo'ladi.

Gips ishlab chiqarish. Gips bog'lovchisi ishlab chiqarish gips toshidan kimyoviy bog'langan 75% suvni bug'latib yuborish bilan izohlanadi. Hosil bo'lgan gipsni kukunlab o'ta tez qotuvchan gips bog'lovchisi tayyorlanadi. Ushbu jihatlarni hisobga olib Gips bog'lovchisi tayyorlashni shartli 3 usulga bo'lish mumkin: gips toshi maydalanadi, tuyiladi va pishiriladi; Gips toshi maydalanadi, pishiriladi va tuyiladi; gips toshi maydalanadi, yuqori bosim ostida bug'lanadi, so'ng quritib tuyiladi.

Gips toshi gips pishirish qozoni, aylanma xumdon, quritish barabani, shaxtali tegirmon va boshqa apparatlarda issiqlik bilan qayta ishlanib bog'lovchiga aylantiriladi. Gips pishirish uskunalari davriy va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo'linadi. Davriy uslubda ishlaydigan gips pishirish qozoni hajmi 3–15 m³. Qozon pastki qismida yoqilgan o'tdan qizigan havo qozonning pastki, o'rta va yuqori qismlarida quvurlar ichidan o'tib gips xomashyosini qizdiradi. Maydalab, quritilib tegirmonda tuyilgan gips toshi qozonning yuklash moslamasi (lyuki) orqali solinadi va 1–3 soat davomida kurakli tik val yordamida to'xtovsiz aralashtirib turiladi. Pishirilgan gips bog'lovchisi qozonning pastki qismidagi maxsus teshik orqali yetiltirish bunkeriga uzatiladi va 20–40 min. saqlanadi. Bu yerda mahsulotning issiqligi tufayli qisman chala pishgan gips toshi zarrachalari suvsizlanadi (4.2.2-rasm). Gips toshi aylanma xumdonlarda pishirilganda qizigan yoqilg'i gazlar qarshi harakatlanayotgan xomashyoni bevosita qisman suvsizlantiradi va yarim molekula suvli gips hosil bo'ladi. Sharli tegirmonda tuyiladi. Gips toshi bir yo'la pishirilishi va tuyilishi mumkin. Buning uchun sharli tegirmonlardan foydalaniladi. Bu usul uzluksiz bo'lib, tegirmonda kukunlangan gips toshi zarrachalari qizdirilgan tutun

gazlari oqimi vositasida suvsizlantiriladi va maxsus siklon moslamalarida gips zarrachalari cho'ktiriladi.



4.2.2-rasm. Gips pishirish qozonida gips ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1 – greyferli ko'prik krani; 2 – gips toshi bunker; 3 – lotekli ta'minlagich (pitatel); 4 – jag'li maydalagich; 5 – tasmali konveyerlar; 6 – gips bo'laklari saqlanadigan bunker; 7 – tarelkali ta'minlagich; 8 – shaxtali tegirmon; 9 – ikkilangan siklon; 10 – siklonlar batareyasi; 11 – shamollatkich; 12 – rukavali filtrlar; 13 – chang yutuvchi kamera; 14 – shneklar; 15 – pishmagan maydalangan gips bunker; 16 – tomlekiye kamerasi; 17 – gips pishirish qozoni; 18 – elevator; 19 – gips bog'lovchisi saqlanadigan bunker; 20 – uzatish konveyeri.

Gips bog'lovchisining qotishi. Gips bog'lovchisi suv bilan aralashtirilgandaikki molekula suvli gips toshiga aylanadi va qotadi:



Professor A.A.Baykov nazariyasiga binoan gips qotish jarayonini uch bosqichga bo'ladi. Birinchi bosqichda gips zarrachalari suvda eriydi va yarim molekula suvli gipsdan ikki molekula suvli gips hosil bo'ladi. Ikki molekula suvli gips yarim molekula suvli gipsga nisbatan kam erishi sababli, yarim molekula suvli gipsning kimyoviy reaksiya boshlanishida hosil bo'lgan to'yingan eritmasi ikki molekula suvli gipsga nisbatan o'ta to'yingan bo'ladi va u eritmadan ajragan holda hosil bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda yarim molekula suvli gips suv bilan bevosita reaksiya natijasida mikrokristallar hosil qiladi va to‘yingan kolloid massa (gel) vujudga keladi.

Uchinchi bosqichda ikki molekula suvli gipsning kolloid zarrachalari qayta kristallanib nisbatan yirik kristallar hosil bo‘ladi. Mikrokristallar kristall to‘siqlarini hosil qiladi va o‘zaro birikishi natijasida gips bog‘lovchisi qattiq moddaga aylanadi.

Gips bog‘lovchisi mustahkamligini oshirish uchun 60–70 °C haroratda qizdirish mumkin. Bir kg gips bog‘lovchisi gidratatsiyasi natijasida 133 KJ issiqlik miqdori ajralib chiqishi gipsdan mahsulot tayyorlanganda uning qurishini va qotishini qisman tezlashtiradi.

Gipsning asosiy xossalari. Gips bog‘lovchisining zichligi 2,6–2,75 g/sm³, o‘rtacha zichligi to‘kilgan holatda 800–1100 kg/m³ va zichlangan holatda esa 1250–1450 kg/m³. Uning normal quyuqligi 50–70% suv sarfi bilan ifodalanadi va maydalik darajasi va aralashmalarning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Suv sarfini kamaytirish uchun uning tarkibiga organik plastifikatorlar kiritiladi.

Gips quyuqlanish davriga qarab uch guruhga bo‘linadi: A – tez quyuqlanuvchan (quyuqlanish boshi 2 min. va oxiri 15 min.); B – normal quyuqlanuvchan (6 minutdan 30 minutgacha); V – sekin quyuqlanuvchan (quyuqlanish boshlanishi kamida 20 min.).

Gips bog‘lovchisining ishlatilishi. Qurilishbop gips iste‘molchilarga qoplangan yoki to‘kilgan holda vagon va avtomashinalarda tashiladi. Maxsus qoplanmagan gipsni namlik va ifloslanishdan saqlash zarur. v ni uzoq muddat saqlash tavsiya etilmaydi.

Qurilishbop gips asosida pardevor plitalar, kichik o‘lchamdagi panellar, paz va greben tipidagi qorishmasiz teriladigan yirik bloklar, gipskarton listlar, ventilatsiya va arxitektura qismlari va boshqa buyumlar ishlab chiqariladi; oddiy va murakkab suvoq qorishmalari, manzarali rangli va relyefli qorishmalar tayyorlanadi. Yuqori mustahkamlikdagi gipsning siqilishdagi mustahkamligi 15–25 MPa, undan devor elementlari, yig‘ma pardadevor plitalar, arxitektura qismlari tayyorlanadi. Qolipbop gips keramik va chinni-fayans buyumlar ishlab chiqarishda qolip tayyorlashda ishlatiladi.

Magnezial bog‘lovchi moddalar tarkibida magniy oksidi (MgO) bo‘lib, kaustik magnezit va kaustik dolomit turlariga bo‘linadi. Magnezial bog‘lovchilar kukuni magniy xlorid yoki magniy sulfatning suvli eritmalarida qorilganda qattiq sun‘iy toshga aylanadi. Magnezial bog‘lovchilar 750-850⁰ S haroratda magnezitni (dolomitni) kuydirib olinadi.

Kaustik dolomit. Bu bog‘lovchi – MgO va CaSO₃ iborat bo‘lgan kukunsimon modda. Uni tabiiy dolomit – MgSO₃·CaSO₃ ni 600-700⁰S kuydirib, tuyib olinadi.

Dolomitni har xil haroratda kuydirib quyidagi moddalar olish mumkin:

Kaustik dolomit – tarkibi MgO, CaSO₃ dan iborat va 650-750⁰S kuydirib maydalab olinadi.

Dolomitli sement – tarkibi MgO, CaO, CaSO₃ dan iborat, 750-850⁰S kuydiriladi, maydalanadi.

Dolomitli ohak – CaO, MgO li kukunsimon modda 900-950⁰S kuydiriladi.

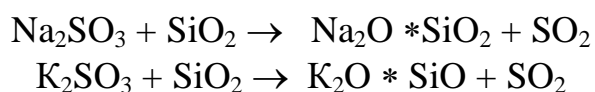
Dolomit – 1400-1500⁰C haroratda xom ashyo kuydiriladi va u bog‘lovchi xossaga ega emas, chunki suv bilan reaksiyaga kirishmaydi va u olovga bardoshli g‘isht sifatida ishlatiladi.

Xossalari: zichligi – 2,78-2,85 g/sm³ oraliqda tebranadi. Hajmiy og‘irligi – 1050-1100 kg/m³ ga teng. Tutib qolish muddatlari: boshlanishi – 3-10 g, oxiri – 8-20g.

Mustahkamligi: siqilishga bo‘lgan mustahkamligi 15-20 MPa.

Eruvchan shisha. Eruvchan shisha – natriy silikat yoki kaliy silikatdan K₂O * SiO₂ tashkil topgan, havoda kotadigan bog‘lovchi eruvchan shisha xumdonlarda soda aralashgan toza kvarts qumini natriy sulfat yoki potash (K₂SO₃) bilan qorishtirib, 1200...1400⁰S harorat da pishirib olinadi.

Yuqori harorat da erigan moddalar o‘zaro quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Tezda sovutilgan shisha butkasi (Na₂O · nSiO₂ va K₂O · nSiO₂) yorilib maydalanadi, so‘ng “silikat bo‘laklari” eritilgan xolatda ishlatilishi sababli uni “suyuq shisha” deb ataladi.

Suyuq xolatga keltirish uchun “silikat bo‘laklarini” maydalab avtoklavga solinadi va bosimni 4-8 atm ga kutariladi. Natijada bog‘lovchi modda kolloid silikat eritma hosil bo‘ladi.

4.3. Gidravlik bog‘lovchi moddalar

Gidravlik ohak. Odatda tarkibida 6 dan 20% gacha gil aralashma bo‘ladigan mergel ohaktoshlarni erib, bir-biriga yopishib qolmaydigan darajada kuydirib, keyin mayda tuyganda hosil bo‘ladigan bog‘lovchi moddaga gidravlik ohak deyiladi.

Gidravlik ohak tuyilgan so‘ndirilmagan («tuyilgan so‘ndirilmagan ohak») va kukun holigacha so‘ndirilgan (mayda tuyilgan so‘nmagan zarrachalar aralashmasi bilan) ohak holida ishlab chiqariladi.

Qotish tezligi va mexanik jihatdan qanchalik mustahkamlanishiga qarab, gidravlik ohak ikkiga bo‘linadi: kuchli gidravlik ohak va kuchsiz gidravlik ohak.

Ohakda faqat havoda qotadigan CaO qanchalik ko‘p, ya‘ni asosiy modul qanchalik katta bo‘lsa, uning gidravlik xossalari shunchalik past bo‘ladi, chunki CaO ko‘p bo‘lsa, ana shunday xossalarga ega bo‘lgan boshqa moddalar (kalsiy silikat, alyuminat va ferritlar) kam bo‘ladi. Gidravlik ohak gidravlik modullining miqdori, 1,7-9 ga teng. Gidravlik moduli 1,7-4,5 ga teng bo‘lgan ohak kuchli gidravlik ohak, moduli 4,5-9 gacha bo‘lgan ohak kuchsiz gidravlik ohak hisoblanadi. Gidravlik modul 9 dan ortiq bo‘lsa, ohak amalda gidravlik xossalarga ega bo‘lmaydi va u havoda qotadigan ohak hisoblanadi.

Ikki kalsiyli silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), ikki kalsiyli ferrit ($2\text{CaO}\cdot\text{FeO}_2$) va bir kalsiyli alyuminat ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) kuydirilayotganda hosil bo‘ladigan va kuydirish mahsulotini gidravlik xossali qiladigan birikmalardan hisoblanadi.

CaO ning SiO_2 , Al_2O_3 va Fe_2O_3 larni ko‘rsatilgan birikmalar tarzida bog‘lay oladigan eng ko‘p miqdori 1,7-1,8 og‘irlik qismini tashkil qiladi. Gidravlik ohakning asosiy moduli odatda bir oz yuqori –9 gacha, ko‘pincha 3-5 bo‘ladi, ya‘ni gidravlik ohakda SaO ning 9 og‘irlik qismiga 1 og‘irlik qism kislota oksidlari to‘g‘ri keladi. Shunday qilib, gidravlik ohak tarkibida, gidravlik birikmalar-kalsiy silikatlar, alyuminatlar va ferritlar bilan birgalikda ozmi-ko‘pmi erkin SaO ham bo‘lishi

mumkin. Shunga ko'ra, gidravlik ohak ishlab chiqarish xususiyatlari, uning xossaalari va ishlatilish sohalari ham har xil.

Texnologik sxema. Mergel ohaktosh portlash yo'li bilan qazib olinadi, maydalanadi, saralanadi va kuydiriladi.

Ohak kuydiruvchi agregat sifatida shaxta yoki aylanma pechlardan foydalaniladi. Shaxta pechlarda kamida 20-40 mm o'lchamda bo'lgan ohaktosh, aylanma pechlarda esa 15-20 mm o'lchamdagi ohaktosh kuydiriladi.

Mergel ohaktoshlarni kuydirayotganda kalsiy oksidi hosil bo'ladi. U gil aralashmalar tarkibidagi kislota oksidlari bilan o'zaro ta'sir etishadi. Shunda kalsiy silikatlar, alyuminatlar va ferritlar ham hosil bo'ladi. Aytib o'tilgan o'zaro ta'sir etishish suyuq faza eritma hosil bo'lmasdan qattiq fazalarda sodir bo'ladi. Shuning uchun ham kuydirilgan material kesaklanib qolmaydi.

Gidravlik ohakni kuydirish temperaturasi amalda 800-900⁰ S dan 1000⁰S gacha bo'ladi. 1100⁰S dan yuqori temperatura tavsiya qilinmaydi, kuydirish temperaturasi shundan oshsa, mahsulot so'nish qobiliyatini yo'qotadi.

Gidravlik ohak ishlab chiqarish uchun dolomitlashmagan, shuningdek, dolomitlashgan ohaktoshlar qo'llaniladi. Dolomitlashgan ohaktoshlardagi MgSO₃ miqdori 20% gacha boradi. Bunday ohaktoshlarni kuydirayotganda talaygina magniy oksidi hosil bo'ladi. Magniy oksidi esa kuydirish temperaturasi 800-900⁰S dan ortishi bilan suvga nisbatan aktivligini tobora kamaytira boradi. Bunday magneziya sekin so'nadi va qotib qolgan betonda ham so'nishni davom etirishi mumkin. Natijada beton yorilib ketishi mumkin. Shuning uchun ham dolomitlashgan mergel ohaktoshlarni yuqorida ko'rsatilgani kabi 800-900⁰S dan oshmaydigan temperaturada shaxta yoki aylanma pechlarda kuydirish kerak.

Shaxta pech turi ishlatiladigan ohaktoshlarning kimyoviy tarkibiga qarab tanlanadi. Ohaktoshlar dolomitlashmagan bo'lsa, xom ashyo bilan yoqilg'i aralash solinadigan pechlar ishlatiladi.

Dolomitlashgan ohaktoshlar esa yoqilg'i batamom yongandan, o'txonasi tashqariga chikarilgan pechlarda yoki ancha tejamli nim gaz pechlarda kuydirilgani ma'qul. Aks holda, magniy oksidi kuyib ketadi.

Tuyilgan so'ndirilmagan ohak ishlash dolomitlashmagan ohaktoshlar xom ashyo bilan yoqilg'i aralash solingan pechlarda kuydirilgani yaxshi. Chunki mayda tuyilgan holdagi yoqilg'i kuli ohakning gidravlik xossalarini oshiradi.

Aylanma pechlar ishlab chiqarishning bu sohasida kam ishlatiladi. Chunki yoqilg'i sifatida ko'mir changini ishlatishga, ko'mir chang tayyorlashni tashkil etish uchun ko'p mablag' sarflashga, shuningdek kuydirish uchun ancha ko'p, ya'ni shaxta pechlarida kuydirilayotgan vaqtdagi 12-15% o'rniga ohak og'iriligiga nisbatan 20% gacha shartli yoqilg'i sarflashga to'g'ri keladi. Shunga qaramasdan, boshqa bir qator ko'rsatkichlari, jumladan, sermehnatliligi jihatidan shaxta pechlarga qaraganda ancha tejamli kalta aylanma pechlar ishlatiladi.

Pechdan olinayotgan kuydirish mahsuloti (so'ndirilmagan gidravlik kesak ohak deb yuritiladi) hali bog'lovchi material hisoblanmaydi va qorishma hamda beton ishlashida unda foydalanib bo'lmaydi. Bog'lovchi modda hosil qilish uchun so'ndirilmagan kesak ohak bo'laklari mayda tuyilishi kerak.

Gidravlik kesak ohak ikki usulda, ya'ni mexanik yo'l bilan shar tegirmonlarda va so'ndirish yo'li bilan tuyilishi mumkin. Birinchi usulda tuyganda so'ndirilmagan tuyilgan gidravlik ohak (u qo'llanib kelinayotgan standart bo'yicha tuyilgan so'ndirilmagan ohak deyiladi), ikkinchi usulda tuyganda esa kukun holigacha so'ndirilgan gidravlik ohak olinadi.

10-20 mm gacha bir sidra maydalab olingan kuydirilgan kesak ohak shar tegirmonlarining sarflash bunkeriga uzatiladi. Bunkerdan ta'minlagich yordamida shar tegirmoniga keragicha solib turiladi.

Maydalangan mahsulot yirik donalarini ayirib tashlash uchun separatorga yuboriladi. Yirik donalari qayta tuyishga, mayda (tovar) donalari esa tayyor mahsulot omboriga yuboriladi. Tuyilgan so'ndirilmagan gidravlik ohak germetik berk metall konteynerlarda yoki bitumlashtirilgan qog'oz qoplarda tashiladi. Idishsiz jo'natishda esa maxsus jihozlangan sement tashigich mashinalardan foydalaniladi.

Gidravlik ohak ham havoda qotadigan ohak singari qimmatli xossaga ega: unga suv ta'sir qilganida, juda maydalab tuyganda ham shunchalik bo'lmaydigan darajada, nihoyatda mayda kukunga aylanib ketadi.

Biroq gidravlik ohak tarkibiga kirgan erkin kalsiy oksidigina so'nish qobiliyatiga ega bo'ladi. Uning gil oksidlari bilan o'zaro ta'sir etishish mahsulotlari, ya'ni kalsiy silikatlari, alyuminatlari va ferritlari so'nish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. So'ndirilayotganda ular nisbatan yirik va amalda suvga nisbatan mo'rt, so'nmagan zarralar holida qoladi. Ayni vaqtda xuddi ana shu birikmalar mayda tuyilganida ohakka gidravlik xossalar beradi. Shuni nazarda tutib, so'nmagan donalari elanadi, shar tegimonlarida maydalanadi. So'ngra so'ndirilmagan ohak kukunni bilan aralashtiriladi. Bu usulda ishlab chiqarish jarayoni quyidagi tartibda o'tadi.

Kuydirilgan kesak ohak dastlab 10-20 mm gacha o'lchamda maydalanadi. Kesak ohak maydalashdan oldin bir necha (3-5) kun omborda ushlab turilgani ma'qul. Shunda u havodagi nam ta'siridan qisman so'nadi, natijada navbatdagi texnologik jarayonlarni bajarish osonlashadi.

Maydalangan mahsulot so'ndirgich apparatga yuboriladi. Shu maqsadda odatdagi so'ndirgich shnek qo'llaniladi. So'ndirgich shnekka suv yuborib turiladi. Ohakni kukun holigacha so'ndirish uchun zarur suv miqdori ohakdagi erkin SaO miqdoriga bog'liq. Kalsiy oksidi ohak og'irligining 15-25 protsent miqdorida bo'lishi kerak. Suv minimal nam so'ndirilgan mahsulot hosil bo'ladigan miqdorda quyilishi zarur. Aks holda, gidravlik birikmalar ortiqcha quyilgan suv bilan barvaqt o'z-aro ta'sir etishib, qisman gidratatsiyalanadi, natijada sifati pasayadi.

So'ndirgich shnekda ohak batamom so'nmaydi. Ohak undan so'ndirgich siloslarga yuboriladi va bu yerda batamom so'ndiriladi. Gidravlik ohak sekin so'nadigan modda bo'lgani uchun ko'pincha 10-15 kungacha siloslarda saqlanadi. Issiq suv ishlatish so'ndirish jarayonini ancha yaxshilaydi.

So'ndirilgan ohak silosdan bir oz so'nmagan yirik donalar aralashgan kukun holida chiqadi. So'nmagan donalarini ajratib olish uchun ohak separatorga yuboriladi. 0,2-0,25 mm o'lchamdagi mayda tovar fraksiya omborga, yirik so'nmagan donalari esa shar tegirmonlarga yuboriladi. Shar tegirmonda maydalanadi, so'ngra yana so'ndirgich silosga olib kelinadi.

Mazkur texnologiya bo'yicha bir yo'la ikki xil mahsulot, ya'ni kuchli gidravlik ohak va kuchsiz gidravlik ohak olish mumkin. Tarkibida talaygina gidravlik

birikmalar bo'lgan, so'nagan mayda tuyilgan donalari butun ohak massasiga aralashtirib yuborilmasdan, tayyor mahsulot sifatida ishlatilsa, bu kuchli gidravlik ohak hisoblanadi. Separatordan olingan mayda fraksiyada gidravlik birikmalar nisbatan kam bo'ladi va xossalari jihatidan kuchsiz gidravlik ohak hisoblanadi.

Tarkibida gil aralashmalar ko'p (gidravlik moduli ko'pi bilan 4-5 ga teng) ohaktoshlardan foydalanayotganda bir yo'la ikki xil ohak ishlab chiqariladi.

Ohakning qotishi, xossalari va ishlatilishi. Gidravlik ohak tarkibidagi kalsiy oksidi aslida havoda qotadigan ohakning o'zginasi. Shuning uchun ham ana shu komponent qotayotganida sodir bo'ladigan jarayonlar havoda qotadigan ohak qotayotganda ro'y beradigan jarayonlarga o'xshaydi. Suv bo'lganida kalsiy oksidi Ca(OH)_2 gacha gidratlanadi. Ohak xamiridagi suvning bug'lanishi Ca(OH)_2 ning kristallanishiga va qorishma yoki betonning sekin-asta mustahkamlanishiga yordam beradi. Ca(OH)_2 karbonlanishi natijasida yanada mustahkamlana beradi. Qorishma yuzasida kalsiy karbonatning hosil bo'lishi ohak buyumlar mustahkamligi va suvga chidamliligini birmuncha oshiradi.

Ohakning ikkinchi komponenti-gidravlik moddalar (kalsiy silikatlar, alyuminatlar va ferritlar) o'zgacha qotadi (quyidagi V bobda bu haqida batafsil to'xtab o'tildi). Kalsiy silikat, alyuminat va ferritlar suv bilan o'zaro ta'sir etishganida tegishli moddalarning gidratlarini hosil qilgan holda gidratatsiyalanadi: $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot n\text{H}_2\text{O}$ va $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot n\text{H}_2\text{O}$. Gidratlar kolloid, yopishok ko'rinishda va shu bilan birga plastik massa holda hosil bo'ladi. Ohak xamir suvi bug'lanadi yoki gidratatsiyalanadigan moddalar shimganida kolloid massalar koagulyatsiyalanadi (zichlanadi). Kolloid massalarning yanada mustahkamlanishi ularning kristallanishiga bog'liq.

Ohakning ikkinchi komponenti-gidravlik moddalar (kalsiy silikatlar, alyuminatlar va ferritlar) o'zgacha qotadi (quyidagi V bobda bu haqida batafsil to'xtab o'tildi). Kalsiy silikat, alyuminat va ferritlar suv bilan o'zaro ta'sir etishganida tegishli moddalarning gidratlarini hosil qilgan holda gidratatsiyalanadi: $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot n\text{H}_2\text{O}$ va $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot n\text{H}_2\text{O}$. Gidratlar kolloid,

yopishok ko‘rinishda va shu bilan birga plastik massa holda hosil bo‘ladi. Ohak xamir suvi bug‘lananadi yoki gidratatsiyalanadigan moddalar shimganida kolloid massalar koagulyatsiyalanadi (zichlanadi). Kolloid massalarning yanada mustahkamlanishi ularning kristallanishiga bog‘liq.

Gidravlik ohak xossalari mustahkamligi, hajman tekis o‘zgarishi va mayda tuyish darajasi bilan xarakterlanadi.

Gidravlik ohakning mexanik mustahkamligi

4.3-jadval

Ohak turlari	Saqlash shartlari		Siqilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	Cho‘zilishga mustahkamlik chegarasi, MPa
	Nam havoda	Suvda		
	Necha sutka			
Kuchsiz gidravlik	21	7	0,6	0,2
	21	35	0,8	0,33
Kuchli gidravlik	7	21	2,0	0,5
	7	49	3,0	0,7

Jadvalda ko‘rinib turibdiki, kuchli va kuchsiz gidravlik ohaklar normal qotish uchun turli sharoitlar talab qilinadi. Kuchsiz gidravlik ohakni suvga solguncha 21 sutka, kuchli gidravlik ohakni esa atiga 7 sutka havoda saqlash kerak.

Hajman tekis o‘zgarishi gidravlik ohakning qotayotganda hajman qanchalik tekis o‘zgarishi ohak xamirdan tayyorlangan kulcha namunalarni sinash yo‘li bilan aniqlangan. Nam-xavo sharoitlarida 7 sutka saqlangandan so‘ng namunalari suvga solib qo‘yiladi. Suvda 10 sutka saqlanganidan keyin kulchalar darz ketmasa va qiyshaymasa, gidravlik ohak hajman tekis o‘zgarishi bo‘yicha sinovdan yaxshi o‘tgan hisoblanadi. Aks holda uni ishlatish mumkin emas, chunki ana shunday ohakdan tayyorlangan ohak qorishma qotganidan keyin ham buzilishi mumkin.

So‘nmagan yirik ohak donalari hajman notekis o‘zgartiradi. Chunki ularda erkin CaO, shuningdek o‘ta pishgan magniy oksidi (dolomitlashgan ohaktosh ishlatganda) bo‘ladi.

Maydaligi. Gidravlik ohak qanchalik mayda tuyilgani 105-110⁰S temperaturada quritilgan kukuni kvadrat teshigining bir tarafi 0,09 mm bo'lgan 009 nomerli elakda elash bilan tekshirib ko'riladi. Elaganda og'irligi bo'yicha 10% dan ortiq qoldiq qolmasligi kerak.

Ishlatish sohalari. Gidravlik ohak havoda qotadigan ohak qatori ishlatiladi. Lekin undan ancha mustahkam va suvga chidamli qorishma hamda beton ishlanadi. Gidravlik ohak havoda qotadigan shu jihatdan katta farq qiladiki, u suvda ham qota oladi. Shuning uchun ham tobora keng qo'llanib kelinmoqda. Binolarning nam sharoitlarda ishlatiladigan qismlari, ya'ni asosi, poydevori, shuningdek so'g'orish kanallari va unchalik katta bo'lmagan boshka gidrotexnik inshotlarni qurishda ana shu ohakdan foydalanilmoqda.

Gidravlik ohak asosan quruq va nam sharoitlarda ishlatiladigan bino devorini qurish va suvashda ko'p ishlatiladi. Past marka beton va bir qator ohak-shlak, ohak-pussolan ya'ni sement ishlab chiqarishda ham ishlatishga ruxsat etiladi.

Yig'ma beton buyumlari ishlab chiqarishda gidravlik ohakdan kam qavatli binolar ishlatiladigan devorbop materiallar ishlashda foydalaniladi.

Romansement. Romansement tarkibida 20% va undan ortiq miqdorda giltuproq bo'lgan mergelli ohaktosh va magnezitlarni 900⁰C haroratda kuydirib olinadi, hosil bo'ladigan kichik tartibli minerallar romansementga gidravlilik xususiyatini beradi. Xomashyo kuydirilganda romansement tarkibida ohak erkin holatda 2–3% hosil bo'ladi. Uning tarkibiga 3–5% gips va 10–15% opoka, diatomit, trepel, gliyej kabi aktiv mineral qo'shimchalar kiritilishi uning gidravlilik xususiyatlarini yaxshilaydi. Romansement 3 markada: 2,5; 5,0 va 10 (MPa) ishlab chiqariladi. U qurilish qorishmalari va betonlari olishda ishlatiladi.

4.4. Portlandsement xom ashyosi va uning turlari

Portlandsement muayyan miqdordagi ohaktoshlar va giltuproqlar aralashmasini 1450⁰C haroratda kuydirib olingan klinkerga tuyish jarayonida 3–5% gips va 15% gidravlik qo'shimchalar qo'shib olinadi. Klinker g'ovak bo'laklarga ega bo'lib, sement olish uchun yarim tayyor mahsulotdir. Gips, fosfogips va borogips larni sement tarkibiga kiritilishi uning qotishini boshqaradi. Gidravlik qo'shimchalar esa

portlandsementga suvga chidamlilikni beradi. Gidravlik qo‘shimchalar sifatida gliyej, opoka, diatomit, trepel, elektrotermofosfor shlaki, toshko‘mir kuli va shu kabi tabiiy va sun‘iy materiallar ishlatiladi. Portlandsement rasmiy ravishda 1824-yilda E. Cheliyev (Rossiya) va Dj. Aspdin (Angliya) tomonidan yaratilganligi tan olingan.



4.4.1-rasm. *Ohaktosh*



4.4.2-rasm. *Gil-tuproq*

Klinker. Portlandsementning sifati klinkerning xususiyatlariga bog‘liq. Klinkerning xossalari xomashyoning turi, uni kuydirish sharoitiga bog‘liq bo‘ladi. Klinker tarkibini ko‘plab oksidlar erkin va minerallarga birikkan holda tashkil qiladi. U, asosan, kristall va qisman shishasimon tuzilishga ega. Klinkerning kimyoviy tarkibini quyidagi oksidlar tashkil qiladi (massa bo‘yicha, %): CaO-63-66, SiO₂-21-24, Al₂O₃-4-8, Fe₂O₃- 2–4; bundan tashqari, oz miqdorda MgO, SO₃, Na₂O va K₂O hamda SiO₂, Cr₂O₃, P₂O₅.



4.4.3-rasm. *Klinker toshi*

Asosiy 4 oksidlar miqdori klinkerning 95–97% ni tashkil qiladi. Klinkerni kuydirish jarayonida oksidlar qayta birikib silikatlarni, aluminatlarni, alumoferritlarning kristall strukturasi tashkil etadi. Klinker mineral tarkibiga alit, belit, uch kalsiyli silikat, to‘rt kalsiyli alumoferrit kiradi.

Alit $3CaO \cdot SiO_2 (C_3S)$ klinkerning asosiy minerali sementning qotish tezligini, mustahkamligini belgilaydi. Alit klinker tarkibida 45–60%. Uning tarkibida 2–4% MgO, Al_2O_3 , P_2O_3 , Cr_2O_3 va sh.k. bo‘lib, alit xususiyatlariga ta‘sir ko‘rsatadi. Alit kristallari uzunchoq (3–20 mkm) bo‘lib, sement aktivligini oshiradi.

Belit $2CaO \cdot SiO_2 (C_2S)$ klinkerning ikkinchi asosiy minerali bo‘lib, sementning vaqt bo‘yicha mustahkamligini ta‘minlaydi. Belit klinker tarkibida 20–30% ni tashkil etadi va boshlang‘ich davrda sekin qotadi. Uning tarkibida 1–3% Al_2O_3 , MgO, Fe_2O_3 , Cr_2O_3 va sh.k. bo‘ladi.

Uch kalsiyli aluminat $3CaO \cdot Al_2O_3 (C_3A)$ klinker tarkibida 4–12% bo‘lib, 10–15 mkm o‘lchamdagi kristallarni tashkil qiladi. U suv bilan reaksiyaga kirishib juda tezlik bilan gidromineral hosil qiladi, lekin yuqori mustahkamlikka ega bo‘lmaydi. Uning zichligi $3,04 \text{ g/sm}^3$, sulfatli muhitda korroziyaga sabab bo‘ladi va shu tufayli C_3A klinker tarkibida 5% dan oshmasligi kerak.

To‘rt kalsiyli alumoferrit $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3 (C_4AF)$ klinker tarkibida 10–12%. Uning zichligi $3,77 \text{ g/sm}^3$. C_4AF gidratatsiyalanish tezligi o‘rtacha, sementning gidratatsiyalanish tezligiga ta‘sir ko‘rsatmaydi. Klinker shishasi oraliq modda sifatida 5–15%. Uning tarkibini Al_2O_3 , MgO, Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O tashkil etadi.

Klinker ishlab chiqarish. Klinker xomashyo tarkibini 75–78% ohaktosh va 22–25% giltuproq tashkil etadi. Xomashyo tarkibini boyitish uchun tarkibiy oksidlarning birini tashkil etuvchi komponentlar kiritiladi. Kremniy oksidning miqdorini oshirish uchun kolchedan ogarkalari yoki rudasi qo‘shiladi. Bundan tashqari, shlak, toshko‘mir kuli va sh.k. ishlatiladi. Ularning tarkibida 50–60% CaO; 25–30% SiO_2 ; 2–5% Al_2O_3 ; 3–8% boshqa oksidlar bo‘ladi. Bu komponentlarning sement tarkibiga kiritilishi yoqilg‘i sarfini 20–25% kamaytiradi.



4.4.4-rasm. Aylanma pech

Portlandsementning xossalariga maydalik darajasi, normal quyuqligi, qotish davri, markasi va sh.k. kiradi.

Aylanma pechlar quyidagi issiqlik zonalariga bo'linadi: bug'lanish zonasida 70 – 200°S haroratda pechga tushgan hom ashyo quritiladi; hom ashyoni isitish zonasida 200 – 700°S da undagi organik aralashmalar yonib ketadi, 450 – 500°S da kimyoviy bog'langan suv chiqib ketadi va kaolinit angidrit hosil bo'ladi. Kalsiy oksidi hosil bo'lish va uni kimyoviy bog'lanish zonasi (700 – 1200°C). 750°C da hom ashyo harakatlanuvchan kukunga parchalanadi. Harorat oshgan sari kukunni alohida zarrachalari bir-biri bilan ilashishadi va har hil o'lchamli donalar hosil bo'ladi. 900 – 1000°C da ko'p miqdorda kalsiy oksidi hosil bo'ladi va suvsizlangan gil minerallari quyidagi oksidlarga parchalanadi: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 .

1100 – 1200°C da kalsiy oksidini kimyoviy bog'lanish reaksiyasi sodir bo'ladi va quyidagi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi:

$2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – ikki kalsiyli silikat (belit);

$3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ – uch kalsiyli alyuminat;

$4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ – to'rt kalsiyli alyumoferrit;

$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – uch kalsiyli silikat (alit) (1300–1450°C)

Sovutish zonasi – bu zonada 1300 – 1000°C haroratda hosil bo'lgan suyuq fazalar qotadi va qovushish jarayoni tugaydi. 80 – 100°C gacha sovutish uchun klinker (15 – 25 mm o'lchamli kulrang – yashil rangli donalar) muzlatgichga yo'naltiriladi. U yerdan omborga keltirilib, 1–2 hafta davomida saqlanadi. Turib

yetilish natijasida klinker tarkibida uncha ko'p bo'lmagan kalsiy oksidi havo namligi bilan so'nadi va klinker donalarini qattiqligi pasayadi. Bu esa o'z navbatida uni maydalashni yengillashtiradi va sement qotayotganida hajmini bir meyarda o'zgarishini ta'minlaydi.

Tuyish. Klinker ko'p kamerali sharli tegirmonda maydalanadi. Maydalash jarayonida portlandsementni qotish muddatini rostlash uchun unga 2 – 5 % gips toshi va texnologiya jarayonida nazarda tutilgan har hil qo'shilmalar kiritiladi. Tayyor bo'lgan portlandsement 10 –14 sutka siloslarda yetiladi. Bu vaqtda sementdagi erkin ohak so'nadi, va sementni hossalari yaxshilanadi.

Maydalik darajasi quruq holatdagi sementning №008 elakdagi qoldig'i (15% gacha) hamda dispersligini aniqlash usuli bilan aniqlanadi. Oddiy 400 markadagi sementning dispersligi (solishtirma yuzasi) 2500–3000 sm²/g.

Zichligi. Sement zichligi 3,05–3,15 g/sm³. To'kilgan holatda 1100 kg/m³, zichlashtirilganda 1300 kg/m³. Mineral qo'shimchalar sement zichligiga ta'sir etadi.

Suvga talabchanligi normal quyuqlikdagi sement xamirini olishga zarur bo'lgan suv miqdori bilan (massa bo'yicha, %) belgilanadi. Sement xamirining normal quyuqligi Vika asbobining pestigi taglikka 5–7mm qolgan holatda belgilanadi. Sementning suvga talabi 22–28% atrofida. Gidravlik qo'shimchalarning sement klinkeriga qo'shilishi suvga bo'lgan talabni 32–37% gacha oshiradi.

Quyuqlanish davri. Vika asbobi ignasi taglikka 1–2 mm yetmaganda quyuqlanish davri boshlanganini, igna qorishmaga 1–2 mm kirsam, quyuqlanish oxirlaganini bildiradi. Oddiy sementlarda quyuqlanish 45 minutdan keyin boshlanib, 10 soatgacha davom etadi. Sementning quyuqlanish davri klinker maydalayotganda 3–5% gips qo'shib boshqariladi.

Portlandsementning turlari. *Tez qotadigan portlandsement* - sanoatning tez rivojlanishi tufayli qurilish talabini to'la qondirish uchun zavodlar oldiga tayyor beton elementlarini ko'plab ishlab chiqarish vazifasi qo'yiladi. Bu esa o'z navbatida portlandtsementni juda mayda qilyb tuyish va tarkibidagi faol minerallarni kupaytirish yo'li bilan olinadi, shuningdek, portlandtsementdan 1–3 kun ichida mustahkamlanishi bilan farq qiladi. Bunday sement ishlatilganda yig'ma

konstruktsiyalar ishlab chiqarishning texnologik jarayoni ancha qisqaradi va korxonaning ishlab chiqarish unumi oshadi.

Bir, ikki kun ichida ochiq joyda mustahkamligi yetarli darajada ortadigan bog'lovchi modda tez qotuvchan sement deyiladi. Uning bir kundan keyingi siqilishga mustahkamligi 20 MPa bo'lsa, uch kundan keyingisi 30 MPa gacha ko'tariladi. Bunday sement konstruktsiya yoki buyumlarni tez tayyorlash lozim bo'lganda, shuningdek, bug'lash uchun sharoit bo'lmagan joylarda ishlatiladi. Tez qotuvchan sementni olish uchun tarkibida 50–60 % gacha uch kalsiyli silikat (C_3S), 8–14 % gacha uch kaltsiyli alyuminat (C_3A) bilan to'rt kaltsiyli alyumoforit (C_3AF) hamda 8 % gacha qurilish gipsi qo'shilgan sement klinker ishlatiladi. Qo'shiladigan qurilish gipsi optimal miqdordan oshmasligi kerak, aks holda buyum yoki konstruktsiyada darzlar hosil bo'lishi mumkin.

Sementning tez qotuvchanligi, birinchidan, uning mineralogik tarkibiga bog'liq bo'lsa, ikkinchidan klinkerning maydalanish darajasiga bog'liq. Klinker qanchalik mayda qilib tuyilsa, olingan sement shuncha tez qotuvchan bo'ladi. Shu sababli tez qotuvchan sement olishda uning maydalik darajasini ifodalovchi solishtirma yuzasini 350–450 m²/kg gacha yetkazish kerak (portlandtsementning solishtirma yuzasi 250–300 m²/kg. ga teng). Sement zarrachasi qanchalik kichik bo'lsa, uning erish va gidratatsiyalanish jarayoni shunchalik tezlashadi.

O'ta tez qotadigan portlandsement – tarkibida 60–65% C_3S va 8% gacha C_3A bo'lishi bilan farqlanadi. Qotishining uchinchi kunida mustahkamlik chegarasi 40 MPa ni tashkil qiladi. Bu sementni qo'llanilishi sementni 15–20% tejashga olib keladi. Bu sement yig'ma temir-beton konstruktsiyalarni tayyorlashda va qishda beton quyishda qo'llaniladi.

Sulfatga chidamli portlandsement hosil bo'lishi uchun klinker tarkibidagi sulfatli moddalar (masalan, Ca_8O_4) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadigan minerallar miqdorini kamaytirish zarur. Portlandtsement yemirilishining 3-turiga muvofiq «tsement batsillalari» suvdagi kaltsiy sulfat bilan klinkerdagi uch kaltsiyli alyuminatning ($3CaOA_1_2O_3$) o'zaro birikishidan hosil bo'ladi. Sulfatlar ta'siriga turg'un bo'lgan sement klinkerida uch kaltsiyli alyuminat miqdori 5 % dan

oshmasligi lozim. Oddiy sementda esa uning miqdori ba'zan 15 %ga yetadi. Sulfatlar ta'siriga turg'un bo'lgan portlandtsementda alyuminatli tarkibiy qismlarning hammasi 22 %dan ko'p bo'lmasligi lozim:



Sulfatga chidamli portlandsement mineral suvli sharoitda ishlaydigan beton tayyorlash uchun qo'llaniladi. Bu sement klinkerining tarkibi: C_3S – 50%; C_3A –5%; $C_3A + S_4AF$ –22%. Sulfatga chidamli portlandsement – belit sementi hisoblanadi va sekin qotishi bilan ifodalanadi.

Plastifikatsiyalangan va gidrofob portlandtsementlar klinker sementini plastiklaydigan yoki gidrofob (suvini o'zidan qochiruvchi) qo'shilma bilan birgalikda mayda qilib tuyishdan hosil bo'ladigan gidravlik bog'lovchi moddalardir.

Plastiklaydigan va gidrofob qo'shilmalar sement og'irligining (quruq moddaga nisbatan) 0,1–0,25 % miqdoricha qo'shiladi. Plastiklaydigan sirti faol qo'shimchalar sifatida davlat standartlari talablariga ko'ra sulfit spirt bardasining konsentrati ishlatiladi. Sement zarrachalarining ustida gidrofob moddalarning adsorbtsion pardalari borligi beton qorishmasining bevaqt yopishib qolishiga (koagulyatsiya) to'sqinlik qiladi, shuningdek, sement zarrachalarining va to'ldirgichlarning qatlam-qatlam bo'lib cho'kishini kamaytiradi hamda qorishmadan suvning ajralib chiqishini kamaytiradi, ya'ni suv, shag'al, qum va sement qorishmasining alohida-alohida qatlamlanishiga yo'l qo'ymaydi. Plastiklangan sementdan tayyorlangan beton zich, sovuqqa chidamli va kam suv o'tkazuvchan bo'ladi. Ular ishlatilganda 10 %gacha sement tejaladi. Plastiklangan sement 300, 400, 500 va 600 markalarda chiqariladi.

Plastiklashtirilgan portlandsement - yahshi qorishimligi va qolipga yahshi solinishi bilan ifodalanadi. Plastikligini oshiruvchi qo'shilmalar betonni mustahkamligini va sovuqqa bardoshlilikini oshiradi. Qo'llanilishi: ayerodrom va gidrotexnik qurilishida.

Gidrofob portlandsement - sementning tarkibiga 0,06 – 0,3% aktiv gidrofob qo'shilmalar (milonaft, asidol, olein kislotasi) kiritiladi. Gidrofob qo'shimchalar sement zarrachalarining sirtida yupqa qoplama hosil qiladi. Bu qoplama sementni

suvdan muhofaza qiladi. Bu sement asosida tayyorlangan betonlar sovuqqa chidamli va mustahkam bo'ladi. Qo'llanilishi: yo'l, ayrodromlar va gidrotexnik qurilishda.

Tamponaj portlandtsement. Ma'lumki, neft-gaz qazib olishda quduqdar kavlanadi. Ular ko'pincha bir necha ming metr chuqurlikka yetadi. Quduqning atrofi ko'pincha suv bilanto'lgan yoki g'ovak bo'lib, neft va gaz olishni qiyinlashtiradi. Buning uchun bo'shliqni suv va gaz o'tmaydigan ashyo bilan to'ldirish kerak bo'ladi. Bu maqsadlar uchun sement sanoatimiz maxsus tamponaj sement chiqaradi. Sement sanoati asosan ikki xil tamponaj sementi ishlab chiqaradi. Uning bir turi «sovuq» quduqlarga, ikkinchi turi esa «issiq» quduqlar uchun mo'ljallangan.

Putsolan portlandsementi – sementni aktiv mineral qo'shilmalar va gips bilan tuyilganda hosil bo'ladi. Qo'shilmalar miqdori:

- cho'kindi tog' jinslaridan: (diatomit, trepel, apoka) 20%;
- vulqon tog' jinslaridan (pemza, tuf) 30%;
- gliyej va yoqilg'i kuli – 25-40%.



diatomit



trepel



opoka



pemza

4.4.5-rasm. *Aktiv mineral qo'shilmalar*

Putsolan portlandsementi 300 va 400 markalarda ishlab chiqariladi. Qotayotganida u oddiy portlandsementga qaraganda kam issiqlik ajratadi. Putsolanli portlandsement doimo nam sharoitda ishlaydigan konstruksiyalarni betonlashda qo'llaniladi.

Putsolanli portlandsementdan tayyorlangan betonlarning suvda turg'unligi va suv o'tkazmovchanligi ancha yuqori bo'ladi. Lekin sovuqqa chidamliligi past. Shu sababdan navbatma - navbat muzlatib eritadigan haroratlarda ishlaydigan konstruksiyalarni betonlashda ishlatish mumkin emas. Shlakoportlandsement – portlandsement klinkeri va domna shlakini bir oz gips qo'shib maydalab hosil qilinadigan gidravlik bog'lovchi modda. Domna shlakining miqdori sement massasining 21-60% tashkil qilishi kerak. Shlakoportlandsement 300, 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Shlakoportlandsement – portlandsement klinkeri va domna shlakini bir oz gips qo'shib maydalab hosil qilinadigan gidravlik bog'lovchi modda. Domna shlakining miqdori sement massasining 21-60% tashkil qilishi kerak. Shlakoportlandsement 300, 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi. Qorishma tayyorlaganda bu sement kam issiqlik chiqaradi. Shlakoportlandsementni issiqqa, suvga va sulfatga chidamliligi yuqori, lekin sovuqqa chidamliligi past. Qo'llanilishi: gidrotexnik inshootlar qurilishida va nam sharoitda ishlaydigan konstruksiyalarni betonlashda.

Giltuproqli sement. Ohaktosh va giltuproqqa boy bo'lgan tog' jinslarini eriguniga qadar kuydirib, klinkerni tuyib olingan, tez qotuvchan va juda pishiq gidravlik bog'lovchi giltuproqli yoki alyuminat sement deb ataladi. Giltuproq sementni tayyorlash uchun xom ashyo sifatida asosan cho'kindi tog' jinslaridan boksitlar ishlatiladi. Boksitlar qizil rangda bo'lib, asosan, giltuproq gidratining temir gidroksidi aralashmasidan tashkil topgan. Boksit konlari juda kam bo'lgani uchun giltuproqli sementni ishlab chiqarishda giltuproqqa boy bo'lgan sanoat chiqindilari ham ishlatiladi.

Giltuproqli sementda 40 % atrofida giltuproq (Al_2O_3), 45 % gacha kaltsiy oksidi (CaO) va 5–10 % kremniy (SiO_2) bor. Gil-tuproqli sement qotish jarayonida suv bilan

tez reaksiyaga kirishib tez quyulanuvchan va qotish xususiyatiga ega bo'lgan ikki kaltsiyli gidroalyuminat mineralini hosil qiladi:



Giltuproqli sement tez qotuvchan bo'lib, 5–6 soatda 30 %dan, 1 kunda 90 %dan ko'p, 3 kunda 100 % marka mustahkamligini oladi. 28 sutkadan so'ng uning markasi yana 40 %ga ortadi.

Giltuproqli sement asosida tayyorlangan betonlar suv o'tkazmaydi, chuchuk va sulfatli suvlar sharoitida mustahkam, sovuqqa chidamli. Giltuproqli sementni narhi portlandsementnikidan 3-4 marta qimmat, shuning uchun uning ishlatilishi cheklangan. Undan shoshilinch ta'mirlash va avariya ishlarida, qish sharoitlarida ishlarni bajarishda, olovga bardosh beton tayyorlashda foydalaniladi.

Oq portlandsement – oq sement klinkerini sof ohaktosh va tarkibida temir va marganets oksidlari deyarli bo'lmagan oq gildan tayyorlanadi. Xom ashyo aralashmasini kulsiz (gazli) yoqilg'ida kuydiriladi. Sanoatda uning 400 va 500 markalari ishlab chiqariladi.

Rangli portlandsementlar oq portlandsement klinkerini yorug'likka va ishqorga chidamli pigmentlar (surik, oxra, ultramarin va boshqalar) bilan birgalikda tuyib olinadi. Oq va rangli portlandsementlardan arxitektura bezash ishlarida, sun'iy marmar va devor panellarining fakturali qatlamini hosil qilishda foydalaniladi.

Kengayuvchi sementlar. Ko'pgina gidravlik bog'lovchi moddalar quyulanish va qotish jarayonida kirishish xususiyatiga ega. Bu esa konstruksiyada ko'zga ko'rinmas darzlar hosil bo'lishiga, shuningdek, buyum umumiy mustahkamligining kamayishiga olib keladi. Konstruksiya yoki buyumlarning buzilgan qismlarini, darz va yoriqlarini tuzatishda kengayadigan sement ishlatiladi. Uning quyulanish davri 10 daqiqadan keyin boshlanadi, qotishi 4 soatgacha. Bunday sement quyulanish jarayonida kirishish o'rniga kengayish xususiyatiga ega.

Uning suvdagi chizikli kengayishi 0,1 %ga teng bo'lsa, quruqlikda 3 %ga tengdir. Bunday kengayadigan sement giltuproqli sementni aralashtirib olinadi. Uning 28 kundan keying markasi 300 yoki 500 ga teng.

Kengayuvchan sementning tarkibida glinozyom sementdan tashqari ohak va gips ham bo‘ladi; tez qotadi; o‘ta mustahkam va suv o‘tkazmas material hisoblanadi. Kengayuvchan sement gidroizolyatsiya ishlarida, choklarni yopish va ta‘mirlash ishlarida qo‘llaniladi.

Tarkibi. Maxsus tayyorlangan yukori asosli alyuminat va gipsdan tayyorlangan giltuproq sement asosida ishlangan kengayuvchan sementda bu uchchala asosiy komponent taxminan quyidagi nisbatda buladi: giltuproq sement – 70%; gips – 20%; yuqori asosli alyuminat –10%.

Kengayuvchan sement giltuproq sementdan ohak va gips qo‘shib tayyorlanganidan komponentlarning miqdor nisbati taxminan shunday buladi (tarkibiy kismlarining optimal dozasi tajriba yuli bilan belgilanadi va oxak aktivligiga boglik): giltuproq sementdan 85%; gipsdan 10%; ohak (CaO) dan 5%.

Giltuproq sement qo‘shilgan ohak va gips aralashmasidan yaxshi sifatli kengayuvchansement tayyorlash qiyin. Bu usulda ko‘pincha suv o‘tkazmaydigan, cho‘kmaydigan sement (SUKS) olish mumkin. Suv o‘tkazmaydigan kengayuvchan sement (SUKTS) esa maxsus tayyorlangan yuqori asosli alyuminatlardan foydalanib ishlanadi.

Kengayuvchan sementlarning yuqorida keltirilgan tarkibi gips – ohakli giltuproq sementlar asosida olingan. Gipsli kengayuvchan giltuproq sementlar tarkibiga esa taxminan 30% gips va 70% giltuproq sement kiradi. Bunday sement aslida kirishmaydi – chukmaydi, chunki odatda salgina (3 sutka qotganida 0,15% gacha) kengayadi.

Nazorat savollari.

1. Bog‘lovchi moddalarni ta‘riflang.
2. Havoyi bog‘lovchi moddalar uchun xom ashyo.
3. Havoyi bog‘lovchi moddalarning minerologik va kimyoviy tarkiblari.
4. Gipsli bog‘lovchi moddalarning xom ashyosi.
5. Gidravlik bog‘lovchi moddalarni ta‘riflab bering.
6. Gidravlik bog‘lovchi moddalarni xususiyatlari.
7. Gidravlik bog‘lovchi moddalar qaysi sanoat sohalarida ishlatiladi?

8. Gidravlik ohakni ishlatish sohalari.
9. Portlandsementning xom ashyosini aytib bering?
10. Portlandsementning qanday turlarini bilasiz.
11. Tez qotadigan portlandsementning xossalari.
12. Gidrofob portlandsement deb nima aytiladi.
13. Gidrofob portlandsementning xossalari.
14. Oq va rangli sementlarning ishlatilish sohalari.

5-BOB. ORGANIK BOG‘LOVCHI MODDALAR

5.1. Organik bog‘lovchi moddalarning sinflanishi

Organik bog‘lovchilar yarim mayda zarrali materiallar bo‘lib, molekulyar massasi va tuzilishi turlicha bo‘lgan moddalar aralashmalaridan iborat. Tajriba va kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, organik bog‘lovchilar tarkibidagi moddalarning molekulyar massalarining joylashishi normal qonuniyatga bo‘ysunar ekan. Shuning uchun bog‘lovchilarning tasnifini, ularning tarkibi va tuzilishi orasidagi bog‘lanish asoslarini o‘rganish katta ahamiyatga ega.

Organik bog‘lovchilar bitum va qatronlarga bo‘linadi. O‘z navbatida bitumlar xom ashyoning turiga qarab tabiiy bitum, neft va slanetsdan olinadigan bitumlarga, qatron esa toshko‘mir, torf va yog‘ochdan olinadigan qatronlarga bo‘linadi.

Asosiy qurilish xossasi va holatiga ko‘ra, yo‘l bitumlari va qatronlari shartli ravishda quyidagi guruhlariga bo‘linadi. Qattiq bitumlar va qatronlar 20—25 darajada qayishqoq va mo‘rt xossaga, 180—200⁰ C darajada esa siljishlik qobiliyatiga ega bo‘ladi.

Yopishqoq bitumlar va qatronlar 20—25 darajada yarim qattiq materiallar holida bo‘lib, yuqori plastik va kam egiluvchanlikka ega bo‘ladi. Suyuq bitumlar va qatronlar 20—25 darajada yarim suyuq materiallar holida bo‘ladi, bunday holda uning tarkibida uchuvchi *yengil* uglevodorodlar uchraydi. Yengil uglevodorodlarning uchib chiqishi-hisobiga suyuq bitum va qatronlar qotish imkoniyatiga ega bo‘lib, xossasiga ko‘ra yopishqoq bitum va qatronlarga yaqin.

Bitum va qatron suyuqliklari mayda zarralar tuzilmasidan iborat bo‘lib, suvli muhitda qo‘shimcha emulgator va parchalangan bog‘lovchi materiallardan tashkil topib tuzilmaga barqarorlik beradi. O‘rtacha haroratda suyuqlik oquvchanlik xossasiga ega bo‘lib, sovuq va iliq holatda ishlatiladi.

Organik bog‘lovchilarning asosiy xususiyatlari xom ashyolarning turiga bog‘liq. Shuning uchun bitum va qatronlar uchun ishlatiladigan xom ashyolar to‘g‘risida qisqacha izoh berishimizga to‘g‘ri keladi.

Tabiiy bitumlar qattiq, suyuq yoki yopishqoq, qora yoki to‘q jigarrang ko‘rinishida bo‘lib, tabiatda sof holda deyarli uchramaydi, asosan cho‘kindi. tog‘

jinslari, ohaktosh va qumga shimilgan holatda uchraydi. Tarkibida 5 % dan 20 % gacha tabiiy bitum bo‘lgan tog‘ jinslari asfalt deb ataladi.

Asfaltit o‘rta hisobda 25 % moy, 20 % smola va 55 % asfaltendan tashkil topgan bo‘lib, uning zichligi 1,10— 1,20 gr/sm³, yumshash darajasi 145—215. Asfaltitlar tarkibida yaxshi shimilish xossasiga ega bo‘lgan asfaltogen kislota va angidritlar bo‘ladi.

Tabiiy bitum shimilgan qum va qumoq tuproqlar kir deb ataladi. Ularning tarkibidagi bitum miqdori tog‘ jinsining hajmiga nisbatan 10—25 foizni tashkil etadi. Kir tarkibiga qiruvchi asfaltitlar taxminan 35 % moy, 35 % smola va 30 % asfaltenlardan iborat.

Tabiiy suyuq bitumlar — maltalar sof holda bo‘lib, tog‘ jinslari, ko‘pincha kirlar tarkibida uchraydi, maltalarning zichligi 0,96—1,03 g/sm³ bo‘lib, 55 % moy, 30 % smola, 15 % asfaltendan iborat. Malta 76 % uglerod, 10 % vodorod, 10 % kislород, 1 % oltingugurt, 1 % azot va 1 % boshqa elementlardan tarkib topgan.

Mayda tog‘ jinslarini issiq suv yoki organik erituvchilar bilan ishlash natijasida sof tabiiy bitum olinadi. Tabiiy bitum qizdirilganda asta-sekin yumshaydi, sovutilganda qotadi. Suvda parchalanmaydi, benzol, xloroform, skipidar va boshqa organik erituvchidarda oson eriydi. Tabiiy bitumlar uchun alohida shartlar yo‘q. Shuning uchun tabiiy bitumlar bitumlarga qo‘yilgan shartlarga mos bo‘lishi kerak. Tog‘ jinslari tarkibining 10 % dan ortig‘ini tabiiy bitumlar tashkil etgandagina ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. Tabiiy bitumlar tannarxining yuqori bo‘lishi ularni qurilishda ishlatilishini birmuncha cheklaydi, asosan bitumli laklar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tabiiy bitumlar elektrotexnikada zanglamaydigan qoplamalar, asfaltlaklar (asfalt mastikalar) hamda boshqa shu turdaga materiallar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Ular izolatsiya qilinadigan inshootlar va tosh materiallarga yaxshi yopishadi. Buning sababi tabiiy bitumlar tarkibidagi kislород va asfaltogenlar miqdori neft bitumlariga nisbatan yuqori bo‘lganligidir.

Neft bitumlari olish uchun —tashqi ko‘rinishi moysimon, rangsiz holatdan to‘q qora ranggacha bo‘lgan neft mahsuloti ishlatiladi. Ma’lumki, neft kimyoviy jihatdan

murakkab birikma bo‘lib, har xil tuzilishli, organik kislorodlar, azot va oltingugurt birikmalari hamda uglevodorodlardan tashkil topgan. Neft tarkibida 83—87 % uglerod, 12—14 % vodorod, 2 % gacha kislorod, 0,2 % azot va 5-7 % gacha oltingugurt bor. Neftning massasi 0,85 dan 0,97 g/sm³ gacha bo‘ladi. Neft zichligiga ko‘ra ikkiga bo‘linadi: yengil (zichligi 0,9 g/sm³ dan kichik) va og‘ir (zichligi 0,9 g/sm³ dan katta). Neft tarkibidagi uchuvchan yengil moddalarning miqdoriga qarab, turli haroratda (yengil 50—100 darajada, og‘ir 100 darajadan yuqori) qaynaydi.

Slanetsli bitumlar olish uchun asosiy xom ashyo yonuvchi slanetslar hisoblanadi. Bu mahsulot asosan mineral birikmalardan tashkil topganligi bilan harakterlanadi. Uning mineral qismi-karbonatlar gruppasi ohaktosh, kvars va tuproqdan iborat. Slanetsning solishtirma og‘irligi 1,3—1,7 g/sm³ bo‘lib, u och va to‘q qo‘ng‘ir rangga ega.

Yonuvchi slanetslar cho‘kindi tog‘ jinslariga mansub, elementlar tarkibiga ko‘ra neftga yaqin bo‘lib kerogendan tashkil topgan. Kerogen 65—80 % uglevodorod, 8—11 % vodorod, 5—12 % kislorod va boshqa elementlardan iborat. Kerogen organik bog‘lovchilarda erimaydi va 200 darajadan yuqori haroratda ajralib chiqadi. Bu qimmatbaho mahsulot yonilg‘i sifatida har xil zararli hasharotlarni yo‘qotishda, slanesning kulidan mineral bog‘lovchilar tayyorlashda, chidamli qurilish materiallari (g‘isht, bloklar) ishlab chiqarishda, qum ko‘chmalarini mustahkamlashda, paxta hosildorligini oshirish va hokazolarda ishlatiladi.

5.2. Bitumlar va dyogtlar, ularning xossalari va qo‘llanilish sohalari

Bitumli bog‘lovchilar – uglevodorodlar va ularning nometall xosilalarining murakkab aralashmasidir (uglevodorodlarning oltingugurt, kislorod, azot bilan birikmalari). UzRSTlabki xom ashyoga qarab ular tabiiy va sun‘iy neft bitumlariga bo‘linadi.

Tabiiy bitumlar – qora yoki to‘q-jigar rang qattiq moddalar yoki qovushoq suyuqlik bo‘lib, tabiatda sof ko‘rinishda yoki cho‘kindi tog‘ jinslarini (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimdirgan holatda uchraydi. Bundan ko‘p ming yillar muqaddam neft yer qobig‘ining ustki qatlamlariga oqib kirgan tog‘ jinslari unga to‘yingan, so‘ngra esa bug‘lanuvchi moddalar asta-sekin uchib ketishi natijasida tabiiy bitumga

aylangan. Tarkibida 5 dan 20% gacha tabiiy bitumi bo'lgan tog' jinslari asfalt bitumlar deb ataladi. Sof bitum olish uchun maydalangan asfalt-tog' jinsini qaynoq suv yoki organik eritgichlar bilan ishlab olinadi.

Qizdirganda tabiiy bitum sekin-asta yumshaydi, sovutilganda esa qotadi. Suvda erimaydi, lekin uglerod sulfid, benzol, xloroform, skipidar va boshqa organik eritgichlarda oson eriydi. Mayda kukun ko'rinishidagi asfalt jinslaridan asfalt mastikasi va asfalt betonlarini olish uchun foydalaniladi.

Neft bitumlari neft va uning smolali qoldiqlarini qayta ishlash mahsuloti hisoblanadi. Olinish usullariga qarab bitumlar qoldiq, oksidlangan va kreking neft bitumlari turkumiga kiradi.

Qoldiq bitumlar (gudron) xaydash yo'li bilan neftdan benzin, kerosin va moylarning bir qismini ajratib olish natijasida hosil bo'ladi. Me'yoriy haroratda ular qattiq moddadan iborat.

Oksidlangan bitumlar neft qoldiqlari orqali puflab o'tkazib olinadi, ular bunda kislorod ta'siri ostida oksidlanadi va zichlanadi. Kreking bitumlar esa neft va neft moylarining yuqori haroratda parchalanish mahsulotidir.

Neft bitumlarining rangi qora yoki to'q-qo'ng'ir bo'ladi. Qovushoqligiga qarab ular qattiq, yarim qattiq va suyuq bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari qurilish, tomga yopish va yo'l bitumlariga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari yo'llarga qoplash, o'ramli namdan himoyalash va tom materiallarini bitum mastikalari, laklari va boshqalarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qurilishda neft bitumlaridan foydalanilganda bitum markasi hamda joyning iqlim sharoitlari va bitumning ishlatilish sohasiga qarab ikki xil bitum aralashmasini tanlash zarur.

Bitumlarning xossalari. Neft bitumlarining sifatini va markalarga bo'linishini aniqlaydigan asosiy xossalari – qovushoqligi, yumshash va chaqnash harorati, cho'ziluvchanligidir.

Qovushoqligi bitumga kuch ostida ignaning kirish chuqurligi bo'yicha penetrometrdan o'lchanadi. Bitumga ignaning kirish chuqurligi qancha katta bo'lsa, uning qovushoqligi binobarin shunchalik kichik buladi.

Bitumning yumshash harorati «Halqa i shar» asbobida aniqlanadi. Bitumning bu xossasi uni turli harorat sharoitlarida foydalanishga yaroqliligini ko'rsatadi.

O't olish harorati bitum bilan ishlaganda texnologik parametrlarni aniqlash uchun ahamiyatga ega bo'lib, u maxsus asbobda o'lchanadi. O't olish haroratiga bitum namunasining bir qismi yoki butun yuzasi ustida birinchi ko'k alanga paydo bo'lganida termometr ko'rsatadigan harorat qabul qilinadi.

Bitumning cho'ziluvchanligi namunani duktilometrda cho'zish yo'li bilan topiladi. Cho'zilgan namunaning uzilish paytidagi uzunligi (sm hisobida) bitum cho'ziluvchanligining ko'rsatkichi hisoblanadi. Ko'rib o'tilgan xossalar bir-biriga bog'liq. Masalan, qattiq bitumlarning yumshash harorati yuqori bo'ladi, lekin cho'ziluvchanligi kichik, ya'ni nisbatan mo'rt bo'ladi: aksincha, uncha yuqori bo'lmagan haroratda yumshaydigan bitumlar juda cho'ziluvchan bo'lishi mumkin, ya'ni katta plastiklikka ega bo'ladi.

Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari

5.2-jadval

Bitum markasi	25 ⁰ S da ignaning kirish chuqurligi, 0,1 mm	25 ⁰ S da cho'ziluvchanligi, sm, kamida	Harorat ⁰ S, kamida	
			yumshashi	o't olishi
Qurilish bitumi				
BN-50/50	41-60	40	50	220
BN-70/30	21-40	3	70	230
BN-90/10	5-20	1	90	240
Tomga yopiladigan bitum				
BNK-45/180	140-280	me'yorlanmaydi	40-50	240
BNK-90/40	35-45		85-95	240
BNK-90/30	25-35		95-95	240
YAxshilangan yo'l bitumi				
BND-200/300	200-300	me'yorlanmaydi	35	200
BND-90/130	91-130	65	39	220
BND-60/90	61-90	60	43	220
BND-40/60	40-60	40	51	220

Neft bitumlari zich tuzilgan bo'ladi, ularning g'ovakliligi amalda nolga teng, shu sababli suv o'tkazmaydi, kislotalar, ishqorlar, ishqorli suyuqliklar va gazlar ta'siriga qarshi turg'un, sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular tosh materiallari, yog'och materiallari bilan puxta bog'lanish xususiyatiga ega, lekin organik eritgichlarda (xloroform, benzin va boshqalarda) eriydi. Ishlatish sharoitlarida quyosh nuri va havo kislorodi

ta'siri ostida bitumlar eskiradi, natijada qattiqligi va mo'rtligi ortadi. Neft bitumlari fizik-mexanik xossalarning asosiy ko'rsatkichlari 5.2-jadvalda keltirilgan. Bitumlar yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner chamberalarda, qog'oz qoplarda, ba'zan qoliplangan plitalar ko'rinishida tashiladi.

Bu materiallar ishlatiladigan joyiga isitish qurilmalari bilan jihozlangan temir yo'l sisternalarida yoki po'lat qoliplarda tashiladi.

Neft bitumlarini maxsus yopiq omborlarda yoki bostirma ostida quyosh nurlaridan va yog'in-sochinlardan himoyalab saqlash lozim.

Tarixda bitumli materiallarni Markaziy Osiyo qurilishlarida ishlatilganligi haqida ma'lumot yo'q. Ammo, juda oz miqdorda ozokerit tog' jinsini eritib qum bilan qorishtirib g'ishtli devorlar terishda ishlatilganligi ma'lum.

O'zbekiston qurilishlarida bitumli materiallarni ishlatish asosan 1922-1930 yillarda boshlandi. Markasi III, IV va V bo'lgan neft bitumlari Boku va Grozniydan temir yo'l orqali keltirilardi. Respublikada mahalliy neftni qayta ishlovchi korxonalar ishga tushgandan so'ng IV va V markali bitumlar ishlab chiqarila boshlandi. Neft sanoatining respublikada tez sur'atlar bilan o'sishi natijasida bitumli materiallarga bo'lgan talab va ehtiyoj ortdi. Ko'pgina ilmiy izlanishlar natijasida qurilishbop bitumlarning xususiyati yaxshilandi. Farg'ona vodiysi va respublikaning shimolig'arbiy tumanlaridan topilgan smolaga boy bo'lgan neftlardan bitumlar ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yildi.

Toshkent asfalt zavodida ishlangan bitumlar qurilishning hamma tarmoqlarida ishlatish mumkinligi amalda sinab ko'rildi. Markaziy Osiyoning gidrotexnik inshootlarida, yo'l qurilishida asfalt-beton va yuqori sifatli namdan himoyalash ishlarida, shuningdek, tombop o'rama materiallar ishlab chiqarishda mahalliy bitumsimon materiallar ishlatilmoqda. Markaziy Osiyo yo'l qurilish ilmiy tekshirish instituti tomonidan 1940-1948 yillarda yassi tomlarni suvashga qulay bo'lgan bir qancha bitumli tarkiblarni qurilishda qo'lladilar. Bunday tarkiblar "sovuq" va "issiq" qorishma sifatida ishlatiladi. "Sovuq" qorishma tayyorlanganda bog'lovchi modda sifatida bitum suvi (emulsiyasi) ishlatilsa, "issiq" qorishmada bitum 100-1200 S haroratda eritilib to'ldirgichlar bilan arashtiriladi.

Qishloq yo'llari uchun qulay bo'lgan suyuq bitum, tuproq va shag'al aralashmalaridan ishlangan qorishmalar hozirga qadar keng ishlatilmoqda.

Keyingi yillarda plastmassalar ishlab chiqarish sanoatining tez sur'atlar bilan rivojlanishi sababli ko'pgina yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarishni kengaytirishga imkon berdi. Bu materiallardan turar joy, madaniy-maishiy, jamoat va sanoat binolarining pollarini qoplash, turli maqsadlarga mo'ljallangan xonalarning devor va shiftlarini qoplash, uzunasiga o'lchanadigan buyumlar, sanitariya-texnik uskunalari va boshqalarni tayyorlash uchun keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Nazorat uchun savollar

1. Qanday organik bog'lovchi moddalarni bilasiz?
2. Organik bog'lovchi moddalarning sinflanishi.
3. Bitumlarning turlari qanday?
4. Dyogtlar va ularning xossalari.
5. Bitum va dyogtlarni qo'llanilishi.

6-BOB. TABIIY TOSH MATERIALLARI.

6.1. Ma'danlar klassifikatsiyasi. Jins hosil qiluvchi minerallar.

Yer qobig'i litosferadan va xilma-xil tog' jinslaridan, ular ham o'z navbatida bir yoki bir necha minerallardan tashkil topgan. Yer qobig'ida, gidrosferada, atmosferada bo'lib turadigan xilma-xil fizik-kimyoviy jarayonlar tufayli vujudga kelgan tabiiy kimyoviy birikmalar yoki sof elementlar **minerallar** deb ataladi.

Tabiatda minerallar 3 xil holatda uchraydi:

1. **Qattiq holatda** – kvarts, korund, dala shpati, slyuda, olmos, kal'tsit va boshqalar.

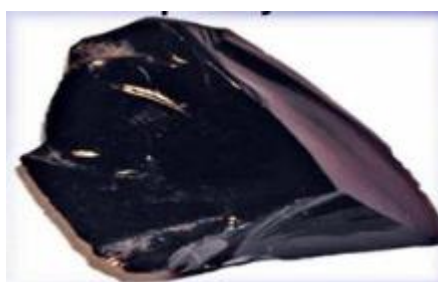
2. **Suyuq holatda** – simob, suv, neft' va boshqalar.

3. **Gaz holatida** – karbonat angidrit, sul'fat angidrit, propan, butan va boshqalar.

Hozirgi davrga kelib tabiatda minerallarning 7000 dan ko'proq xili uchraydi. Lekin tabiatdagi tog' jinslari tarkibida hamma minerallar ham uchrayvermaydi. Tog' jinslari tarkibiga kiruvchi minerallarni **jins tashkil etuvchi minerallar** deb ataladi. Tabiatda ko'pchilik minerallar litosferada tarqalgan qattiq tog' jinslarini tashkil qiladi. Nihoyat vulqonli tumanlarda yerning yoriqlaridan chiqadigan tabiiy gazlar, masalan, karbonat angidrid, sul'fat angidrid va boshqalarni ham mineral deb atash mumkin.

Ma'dan-mineral — yer qobig'ining tarkibiga kiradigan va noorganik tabiatli moddadir. Gohida neft, ko'mir va ohakni ham ma'dan deb yuritishadi, lekin aslida qadim zamonlarda yerda o'sgan o't-o'lanlar va yashagan hayvonlar qoldiqlaridan kelib chiqqanligi tufayli ularni ma'danlar deb bo'lmaydi. Ma'danlarni odatda: metall va metallmaslar deb ikki guruhga bo'lishadi. Metall ma'danlar guruhiga qizil temirtosh (temir), mis rudasi, boksitlar (alyuminiy) kiradi. Metallmas ma'danlar toifasiga esa kvars (chaqmoqtosh), asbest, kaltsitlar mansubdir. Ma'danlar kristallar ko'rinishida ham uchraydi. Ma'danlar bilan tog'ga xos jinslar oson chalkashtiriladi, biroq ularning o'rtasida jiddiy tafovut bor. Ma'danlar tarkibi o'ziga xos tuzilishga ega. Ularning kimyoviy tarkibida qayerda qazib olinishiga qaramay barqaror umumiylik mavjud. Ma'danlar yer kurrasining qayeridan topilgan bo'lmasin, o'sha-

o'sha rangdorlik, jism qattiqligi (mustahkamligi) va boshqa mushtarak xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tog' jinslari har xil ma'danlardan tashkil topgan bo'ladi. Masalan, granit, kvars, dala shpati, slyuda va boshqa ma'danlardan tarkib topgan bo'ladi. Biroq bir joydan topilgan ma'dan boshqa yerning ma'danidan ma'danlarning turlicha hajmlarda birikuvidan vujudga kelganligi bilan farqlanadi. Ma'danlar har xil joylardan olinadi. Ularni tog' jinslaridan, qumlardan topish mumkin. Ular har xil ichki tuzilishli bo'ladi. Ko'pgina ma'danlar kristall tusini oladi yoki «magma» deb atalgan qaynoq massaning qotishmaga aylanishidan paydo bo'ladi. Olmoslar, slyudalar va dala shpatlari — bular magmalardan hosil bo'lgan ma'danlar. Ba'zi ma'danlar o'zining go'zalligi va kamyobligi tufayli o'ta qimmatbaholidir. Ularni «Nodir ma'danlar» deb atashadi. Olmoslar, granitlar, topazlar (qimmatbaho yaltiroq tosh) va boshqalar shular jumlasiga kiradi. Boshqa ma'danlar yer yuzida keng tarqalgan. Ayniqsa kvars ko'pchilikka ma'lum va mashhurdir. Kvarsning 200 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ular yer kurrasining deyarli hamma qismida uchraydi.[29]



Vulqon oynasi



Kremniy



Bazalt



Agat



Oniks



Angidrid

6.1.-rasm. *Minerallar*

Minerallar tuzilishi bo'yicha ikkiga bo'linadi: *kristall* va *amorf*. *Kristal minerallarni* tashkil etuvchi atomlar ma'lum tartibda va masofada joylashib, fazoviy

panjarani hosil qiladi. Shuning uchun ularning tashqi ko'rinishi to'g'ri ko'p burchakli geometrik shakllarga ega bo'ladi. Masalan: kvarts, olmos, pirit va b. *Amorf minerallar* deb ma'lum geometrik shakilga ega bo'lmagan va ichki tuzilishida molekula va atomlar tartibsiz joylashgan yoki kiristal panjaraga ega bo'lmagan minerallarga aytiladi, ular izotrop xususiyatga ega. Masalan fosforit, opal, vulqon shishasi, kremen va boshqalar.

Jins hosil qiluvchi minerallar — tog' jinslari tarkibiga doimiy asosiy komponent sifatida kiruvchi minerallar. Silikatlar eng ko'p tarqalgan (Yer po'sti massasining qariyb 75% ini tashkil etadi). Minerallarning xillari 3000 dan ziyod bo'lishiga qaramay faqat 100 dan ortiqrog'i jins hosil qiluvchi minerallar ulardan 60 tachasi eng ko'p tarqalgan. Jins hosil qiluvchi minerallar asosiy, ikkinchi darajali va aksessor minerallarga bo'linadi. Asosiy minerallar yaxshi o'rganilgan, ular tog' jinslarining nomini aniqlashda muhim omil hisoblanadi. Ikkinchi darajalilarining borligi yoki yo'qligi tog' jinsining nomini aniqlashga ta'sir etmaydi. Har qaysi tog' jinsi guruhi o'ziga xos minerallarga ega. Magmatik tog' jinslari uchun dala shpatlari, kvarts, slyudalar, piroksenlar, olivinlar; cho'kindi tog' jinslari uchun gips, angidrit, gidroslyudalar, galit, kaolinit, galluazit, kalsiy va boshqalar; metamorfik tog' jinslariga kianit, andaluzit, sillimanit, glaukofan va boshqa harakterli. Magmatik va metamorfik tog' jinslaridagi jins hosil qiluvchi minerallar ularning qosil bo'lish sharoitini bilishda muhim hisoblanadi. Bir xil tog' jinslari uchun asosiy hisoblangan minerallar boshqa tog' jinslarida ikkinchi darajali ro'lni o'tashi mumkin. Jins hosil qiluvchi minerallar tog' jinslarining fizik xossalarini belgilaydi. Shuning uchun ham jins hosil qiluvchi minerallar o'rganish ilmiy (ayniqsa geofizik tadqiqotlarda) va amaliy ahamiyatga egadir. [1]

Ko'pchilik minerallar tarkibida asosan kislorod, qumtuproq, alyuminiy, temir, kal'tsiy va boshqa kimyoviy elementlar uchraydi.

Minerallarni kimyoviy tarkibi bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin:

1. Oksidlar – eng ko'p tarqalgani-kvartsga (SiO_2). Kvartsga tashqari gematit (yashirin kristallangan - qizil temirtosh, yaxshi kristallangan ko'rinishi- temir

yaltirog'i) Fe_2O_3 , magnetit Fe_2O_4 , korund (qizil ranglisi - yoqut, mayda donador qora ranglisi jilvir) Al_2O_3 .

2. Silikatlar – Yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan minerallar bo'lib, (85%), ularning hosil bo'lishi magmalarning oqib chiqish natijasidir. Bu minerallar guruhining aksariyati - panjarasimon kristallidir. Silikatlardan umumiy tuzilish va tarkibiga ega bo'lgan dala shpatlari, piroksenlar, amfibolalar, slyudalar, shuningdek olivin, tal'k, xloritlar, gilli minerallarni ko'rsatish mumkin.

3. Karbonatlar – Bu guruh minerallariga uncha yuqori bo'lmagan mustahkamlik, kichik zichlik, nometal yaltiroqlik (kal'tsit, dolomit) xosdir. Tabiatda ko'p uchraydiganlaridan; kal'tsit (ohak shpati, tiniqlari - island shpati) CaCO_3 , dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va sideritdir (temir shpati) FeCO_3 .

4. Sul'fatlar – sul'fat kislotasi tuzlari birikmasi ko'rinishidadir. Ular suvli va suvsiz bo'lishi mumkin. Suvsiz sul'fatlarga; barit BaSO_4 (og'ir shpat), angidrit CaSO_4 (gips uchun xom ashyo). Suvlilarga - gipstosh $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, mirabilit $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, alunit $\text{KAl}_3[\text{OH}_6(\text{SO}_4)_2]$.

5. Galoidlar – galoidvodorod kislotaning tuzlaridir (HCl , HF , HBr). eng ko'p tarqalgan galoid minerallaridan xlorid kislota birikmalari bo'lgan – osh tuzi (NaCl) va sil'vindir (KCl). Yuqorida nomlari qayd etilgan minerallar yumshok, katta zichlikka ega emas, ko'pincha oq rang ko'rinishida, lekin begona aralashmalar ta'siri tufayli rangi o'zgarishi mumkin, suvda oson eruvchan bo'ladi.

6. Fosfatlar – fosfat kislotaning tuzlaridir. eng ko'p tarqalgan apatit va uning gilli va qumli aralashmasi - fosforitdir. Guruh minerallari ko'p tarqalgan emas, ular turfa rangda bo'lib, qattiq sanaladi.

7. Sul'fidlar – Yer qobig'ida rudali minerallar; sul'fidlar, oksidlar va gidrooksidlar ko'p uchraydi.

8. Maxsus guruhni sof holda tabiatda uchraydigan erkin atomdan tashkil etilgan kristalli metallar va nometallar – sof mis, oltingugurt, oltin, qumush, platina, olmos, grafitlar tashkil etadi.

Gilli minerallarga suvli silikatlar va alyumosilikatlar kiradi. Gilli minerallar soni 40 ta gacha etib boradi. Jins tashkil etuvchilardan kaolinit, montmorillonit, poligorokit, suvli slyudalar va boshqalardir. Gilli minerallar zarralari kristall yoki amorf ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bu minerallarni suvda qorilganda plastiklik holiga o'tadi, quritilganda suvsizlanadi, kuydirilganda esa toshga aylanib qotadi.

6.2. Tog' jinslarining klassifikatsiyasi

Yer yuzida tarqalgan hamma tog' jinslari o'zining paydo bo'lishiga, yotish holatlariga, mineral-kimyoviy tarkibi, xossa va xususiyatlariga qarab uch asosiy guruhga bo'linadi:

1. *Magmatik*. 2. *Cho'kindi*. 3. *Metamorfik*.

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.

Magmatik jinslar magmaning vulkanik harakatlar natijasida yer yuziga toshib chiqishidan yoki yerning yoriq va bo'shliqlarida qotishidan hosil bo'ladi. Magmaning sovush sharoitiga nisbatan chuqurlikda qotgan (intruziv) va toshib chiqqan (effuziv) turlarga bo'linadi. Chuqurlikda qotgan magmatic tog' jinslarga granit, siyenit, diorit, gabbro va boshqalar kiradi. Bunday jinslar yuqori bosim va kislorodsiz muhitda asta-sekin sovugani uchun o'ta zich kristall strukturaga ega bo'ladi.

Toshib chiqqan magmatik jinslar (bazalt, andezit, diabaz, porfir va sh.k.) yer yuzida tezlik bilan sovushi natijasida to'la kristallanmagan bo'ladi. Sovush davrida gazsimon moddalarning ajrab chiqishi g'ovak toshlarni (pemza, tuf) hosil qiladi. Magmatik jinslarni hosil qiluvchi asosiy minerallarga kvarts, dala shpatlari, temir-magnezialli silikatlar kiradi.

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, siyenit, gabbro, labradorit, porfir, andezit, basalt, diabaz, pemza, vulqon tufidir.

Granit – kvarts, dala shpati (ortoklaz) va slyudadan iborat. Granitning rangi asosiy tashkil etuvchi kism – 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 kg/m³ g'ovakligi atigi 0,5 - 1,5, siqilishda mustahkamlik chegarasi 100-250 MPa. Granit sovuqqa g'oyat chidamliligi va suvni kam shimib olishi, nurashga ko'rsatadigan qarshiligining kattaligi bilan tavsiflanadi, yaxshi tarashlab tekislanadi, jilvirlanadi va jilolanadi, lekin mo'rtligi hamda olovbardoshligi uncha yuqori emasligi bilan farqlanadi.

Diorit asosan dala shpati (plagioklaz) va mug'iz rudadan iborat. Dioritning rangi to'q-yashil rangdan qora-yashil ranggacha tovlanadi, zichligi 2700-2900 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 150-300 MPa. Diorit yuqori darajada yopishqoqligi, zarb va ishqalanib eyilishdagi qarshiligi, shuningdek, emirilishga chidamliligi bilan tavsiflanadi. U oson jilolanadi. Diorit yo'l qoplamlari va koshinlar uchun ishlatiladi. Diorit Krim, Ukraina, Ural va boshqa hududlarda uchraydi.

Siyenit kaliyli (50–70%) va natriyli (10–30%) dala shpatlari, rangli minerallardan (10–20%) tashkil topgan. Siyenit tarkibida kvars (10–15%) bo'lsa, siyenit kvarsli siyenit deb yuritiladi. Siyenit pushti, kulrang, ko'kimtir ranglarda bo'ladi.

Gabbro dala shpati (plagioklaz), kulrang va qoramtir (avgit, olivin) minerallardan iborat. Gabbro zichligi 2,9–3,0 g/sm³, siqilishdagi mustahkamligi 200–300 MPa. Gabbro jilolanganda juda chiroyli ko'ringani uchun u koshinlashda ishlatiladi.

Labrodorit asosan dala shpati va labrodor mineralidan iborat bo'lib, gabbroning bir turi hisoblanadi. U ko'k, yashil, sariq va boshqa ranglarda bo'ladi va jilolanganda toblanadi. Labrodorit koshinlashda, haykaltaroshlikda ishlatiladi.

Porfirlar mayda kristalli strukturada nisbatan yirikroq kristallar mavjudligi bilan xarakterlidir. Ular kvarsli va kvarssiz (dala shpati) xillari mavjud. Kvarsli porfirlar mineral tarkibga ko'ra granitga yaqin bo'lgani uchun uning xossalari granitnikiga o'xshaydi. Kvarssiz porfirlar tarkibi jihatidan siyenitga o'xshaydi, ammo xossalari siyenitning xossalari kabi bo'lmaydi. Porfirlar qizil, qo'ng'ir, kul rangida toblanadi, zichligi 2,4–2,5 g/sm³, siqilishdagi mustahkamligi 120–180 MPa. Ular bezak plitalari, yo'l bordyurlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Andezit plagioklaz, rogovaya obmanka, piroksenlar va biotitdan iborat, dioritning o'xshashidir. Odatda, kulrang, sarg'ish kulrang bo'ladi. Uning zichligi 2,7–3,1 g/sm³, siqilishdagi mustahkamligi 140–250 MPa. Andezit kislotaga chidamli plitalar, dispers to'ldiruvchilar olishda ishlatiladi.

Bazalt zich, gohida porfirsimon strukturaga ega bo'lib, gabbroning o'xshashidir. Uning zichligi 2,7–3,3 g/sm³, siqilishdagi mustahkamligi 110–500 MPa. Bazalt xarsangtosh, maydalangan holatda beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Bazaltni yuqori haroratda eritib, juda nozik tolalar va ulardan issiqlik izolatsiyalovchi matolar olish mumkin.

Diabaz gabbroning o'xshashi bo'lib, mayda kristall strukturalidir. O'arkibi plagioklaz va rangli (qora) minerallardan iborat. Diabaz mustahkam (300–400 MPa), zich material.

Pemza g'ovak vulkanik shisha, oq yoki kulrang bo'ladi. G'ovakligi 60%, zichligi 2–2,5 g/sm³, o'rtacha zichligi 0,3–0,9 g/sm³, siqilishdagi mustahkamligi 2–4 MPa. Pemzadan issiqlik izolatsiyalovchi, yengil betonlar uchun to'ldiruvchi, sement va ohak ishlab chiqarishda gidravlik qo'shimchalar olish mumkin.

Vulqon tufi vulqon kuli, pemza va boshqa jinslarning sementlashishi va zichlashishidan hosil bo'lgan. O'ufklar pushti, to'q sariq, qizil, jigarrang bo'ladi. Yetarli g'ovakligi, mustahkamligi va chidamliligi ulardan issiqlik izolatsiyasi materiallari olishga imkon beradi.

Cho'kindi jinlar magmatik va boshqa jinslarning nurashi, yemirilishi, kimyoviy o'zgarishlari va o'simliklar chirishi natijasida hosil bo'lgan. Cho'kindi jinlar tarkibi va hosil bo'lishi harakteriga ko'ra mexanik, kimyoviy va organogen turlarga bo'linadi.

Mexanik cho'kindilarga giltuproq, qum, shag'al singari sochiluvchan jinlar, konglomeratlar, brekchinlar va qumtosh singari sementlangan jinlar kiradi. Bu cho'kindilar suv, shamol, muz ko'chkilari yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi mumkin. Kimyoviy cho'kindilar (gips, dolomit, magnezit va boshqalar) tog' jinlarining kimyoviy o'zgarishlari natijasida hosil bo'lib, suv vositasida eritma holda ko'chgan bo'ladi.

Orgonogen cho'kindilar o'simliklar, suv o'tlari, hayvonot dunyosi chirishidan hosil bo'lgan. Ularga bo'r, chig'anoqli ohaktoshlar, diatomitlar va boshqalar kiradi. Cho'kindi jinslar nisbatan g'ovak strukturaga ega bo'lishi sababli mustahkamligi kam, ba'zilar suvda eruvchan (gips, ohak) bo'ladi. Cho'kindi jinslarni hosil qiluvchi minerallarga kvarts, karbonatlar, giltuproqli minerallar, sulfatlar guruxlari kiradi.

Chaqiq cho'kindi tog' jinslari – qum va shag'al beton uchun to'ldiruvchi, temir-yo'l qurilishida ballast sifatida va yo'l qoplamlarida ishlatiladi. Qum shisha va keramika ishlab chiqarish sanoatida xomashyoning asosiy tashkil etuvchisi sifatida ishlatiladi.

Gilli cho'kindi tog' jinslariga kaolinit, kvars, sluda, dala shpati va boshqa minerallarning 0,01–0,001 mm zarrachalari kiradi.

Kaolinli gil kaolinitdan iborat bo'lib, yorqin ranglarda bo'ladi. Ular yog'lik va olovga bardoshli bo'lgani uchun keramika ishlab chiqarish sanoatida ko'p ishlatiladi. Gil sement ishlab chiqarishda asosiy xomashyodir.

Qumtoşlar kvarsning sementlangan donachalaridan iborat bo'lib, xarsangtosh pol va tratuarlar uchun plitalar, beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Konglomerat va brekchiyalar tabiiy sementlangan tosh va mayda toshdan iborat bo'lib, xarsangtosh va to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Gilli cho'kindi tog' jinslari Markaziy Osiyoda ko'plab uchraydi.

Ohaktosh va dolomit zaxiralari hamma qit'alarda uchraydi. Ularni qazib chiqarish va qayta ishlash oson. Ular qurilishda poydevor va devorlarda, binolarni bezashda, beton uchun to'ldiruvchi sifatida, ohak va sement bog'lovchilari olishda ishlatiladi. Dolomit bog'lovchi va olovbardosh materiallar, sement, shisha, keramika va metallurgiya sanoatida ishlatiladi.

Sulfatli jinslarga gips va angidrit kiradi. Gips angidritga nisbatan yumshoq bo'ladi. Angidrit oq, yashilsimon, och kulrang va kulranghavorang ranglarda bo'ladi. Gips va angidrit tosh holatida qurilishda bog'lovchilar olishda ishlatiladi. Gips konlari Markaziy Osiyo tog'larida ko'plab uchraydi va tozaligi bilan farqlanadi.

Magnezit magnezit minerallaridan iborat, olovga bardoshli material, bog'lovchi ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bog'lovchi yog'och chiqindilari asosida kompozitsion materiallar olishda qadrlanadi.

Alit jinslariga glinozyomlar-boksitlar va lateritlar kiradi. Boksitaluminiy gidroksidi qizil, qo'ng'ir, jigarrang, yashil-kulrang ranglarda bo'lib, olovbardosh, qumqayroq, aluminiy ishlab chiqarishda xomashyodir. Laterit kaolinit va temir gidrooksidan iborat. Qizil, qo'ng'ir va sariq ranglarda bo'ladi.

Metamorfik jinslar tog' jinslarini yerning chuqur qatlamlarida yuqori bosim va harorat ostida o'zgarishidan hosil bo'lgan. Metamorfik jinslar strukturasi-teksturasi hosil bo'lishida bosimning yo'nalishi katta rol o'ynaydi. Metamorfizm jarayoniga tog' jinslari tarkibidagi suv va karbon kislotalari katta ta'sir ko'rsatadi.

Metamorfik jinslarni hosil qiluvchi minerallarga magmatic jinslarda uchraydigan dala shpatlari, kvarts, slyuda, rogovaya obmanka, cho'kindi jinslarga xos bo'lgan kaltsit, dolomit minerallari, maxsus metamorfik jinslar kiradi.

Metamorfik tog' jinslaridan qurilishda ko'p ishlatiladigani gneyslar, gilli slaneslar, marmarlar va kvarsitlardir.

Gneyslar slanessimon (qatlamli) tuzilishga ega bo'lib, granitlarning metamorfizmga uchrashidan hosil bo'lgan. Gneyslar tarkibiga kvars, biotit, rogovaya obmanka, dala shpatlari kabi minerallar kiradi. Ular granit kabi yuqori mustahkamlikka ega, lekin muzlaganda qatlamlanib buziladi. Gneyslar poydevorlar, yo'l qoplamalari barpo etishda ishlatiladi.

Kristalli slaneslar mayda donali kvars, biotit va muskavit minerallaridan iborat; gilli, kremniyli, sludali va boshqa turlari mavjud bo'lib, tombop plitalar tayyorlanadi. Slanes 2–8 mm qalinlikda osongina qatlamlanadi. Uning zichligi 2,7–2,8 g/sm³, g'ovakligi 0,3–3%, siqilishdagi mustahkamligi 50–240 MPa.

Kvarsitlar qumtoshlarning qayta kristallanishidan hosil bo'lgan mayda donali tog' jinslari 95–99% (SiO₂) dan iborat, siqilishdagi mustahkamligi 100–455 MPa, olovga bardoshliligi 1710–1770 °C. Qurilishda kvarsitlar devor toshlari, bruschatka, yo'l va ko'prik qoplamalarida kislotaga chidamli material sifatida ishlatiladi.

Marmar – mayda, o‘rtacha va yirik donador zich tog‘ jinsi bo‘lib, ohaktosh va dolomitlarni yuqori bosim va harorat ta‘sirida metamorfizmga uchrashidan hosil o‘lgan. Sof marmar oq rangda, minerallar aralashsa yashil, qizil, kulrang, qora va qoramtir bo‘lishi mumkin. Aralashgan minerallarning bir tekis tarqalmaganligi marmar teksturasi turli gulli bo‘lishiga sababchidir. Marmar zichligi 2,8 g/sm³, suv shimuvchanligi 0,7% gacha, siqilishdagi mustahkamligi esa 100–300 MPa, qattiqligi 3–4. Marmar oson qayta ishlanadi va jilolanadi. Marmar qurilishda ichki va tashqi devorlarni bezashda, zinapoya, deraza tokchalari, chiqindilari esa koshinkor beton buyumlar, murakkab bezak qorishmalari tayyorlashda ishlatiladi. Marmar bino va inshootlarning tashqi bezagi uchun ishlatilganda vaqt mobaynida havodagi namlik va turli gazlar ta‘sirida jilosini yo‘qotib boradi. Marmar O‘zbekistonning Nurota, Qurama, Chotqol tog‘ tizmalarida ko‘plab uchraydi.

Tabiiy tosh materiallarining xossalari. Tabiiy tosh materiallarining turli-tuman fizik-mexanik xossalari ichida zichligi, siqilishga mustahkamlik chegarasi, sovuqqa chidamliligi ajratib ko‘rsatiladi. Bu xossalarning qiymatiga ko‘ra materiallar sifati baholanadi va markalarga bo‘linadi. Quruq holatdagi zichligi bo‘yicha tosh materiallar og‘ir (1800 kg/m³ dan ortiq) va yengil (1800 kg/m³ dan kam) materiallarga bo‘linadi. Siqilishga mustahkamlik chegarasi bo‘yicha quyidagi markalar belgilangan: og‘ir tosh materiallari uchun - 10 dan 100 gacha, yengil tosh materiallari uchun esa - 1 dan 20 gacha. Muzlatish bosqichlarida (SCh) sovuqqa chidamlilik darajasi buyicha tosh materiallar uchun 10 dan 500 gacha marka belgilangan. Suvga chidamlilik darajasi bo‘yicha (yumshash koeffitsienti bo‘yicha) materiallar - 0,6; 0,75; 0,9 va 1 ko‘rsatkichlari bilan guruhlariga bo‘linadi. Yo‘l qoplamlari, sanoat binolarining pollari uchun muo‘jallangan materiallarga qo‘shimcha talablar qo‘yiladi (ishqalanib yedirilish, yeyilishga yuqori chidamlilik va boshqalar). Qoplama plitalar tayyorlanadigan tabiiy tosh uchun tashqi ko‘rinishi, rangi va teksturasi (rasmi) katta ahamiyatga ega.

U yoki bu tosh materiallar va buyumlar uchun tog‘ jinslari namunalarini sinash natijalari tashqi ko‘rinishini baholash, shuningdek, foydalanish sharoitlarini hisobga olib tanlanadi. Tabiiy tosh materiallar va buyumlarning turlari. Qurilishda tabiiy tosh

materiallar va buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi, xususan harsangtosh, devorbop toshlar va bloklar, qoplama tosh va plitalar, tomga yopiladigan plitka va boshqalar. Qurilishda xarsangtosh tog' jinsining noto'g'ri shakldagi bulaklari (qo'porilgan xarsangtosh) yoki noto'g'ri plitalar ko'rinishida ishlatiladi. Qo'porilgan xarsangtosh chunki Tog' jinslaridan (ohaktosh, dolomit, qumtoshlar) portlatish usulida, plitalar esa qatlamli Tog' jinslaridan ponalar va urib harakatga keltirilgan mexanizmlar va boshqalar yordamida qazib olinadi. Alohida harsangtoshlar massasi 20-40 kg atrofida o'zgaradi. Harsangtoshning siqilishga mustahkamlik chegarasi kamida 10 MPa bo'lishi, yumshatish koeffitsienti esa 0,75 dan past bulmasligi kerak. Unda darz qatlam va qurilish xossalarini pasaytiruvchi uvalanadigan qatlamlar bo'lmasligi kerak. Devor toshlari va bloklari ohaktoshlardan, vulqon tuflaridan va zichligi ohaktoshlardan, vulkon tuflaridan va zichligi 2200kg/m³ gacha bulgan boshka Tog' jinslaridan tayyorlanadi.

Dastaki terish uchun muljallangan toshlar ulchami 390x190x190 mm, mexanizatsiyalashgan usulda terish uchun moslangan yirik bloklarning ulchamlari esa jinsning mustahkamligi va kranlarning yuk kutarish kuvvatiga asoslanib belgilanadi. Toshlar va bloklarning tugri geometrik shakli va talab etiladigan ulchamlari, odatda ularni toshtaroshlar mashinalar yordamida massivdan arralab olish yuli bilan xosil kilinadi; sindirib, donalab tayyorlangan toshlar deyarli kam ishlatiladi. Devor toshlari va bloklarining ustki yuzasi manzaralik talablariga javob berishi kerak.

Devor toshlari va bloklari tayyorlash uchun ishlatiladigan Tog' jinslarining siqilishiga mustahkamlik chegarasi 25 MPa dan past, sovuqqa chidamligi SCh15 dan va yumshash koeffitsienti 0,6 dan kichik bulmasligi kerak. Koplama toshlar va plitalar arralangan va yunilgan buladi. Arralangan buyumlar, odatda, yunilgan buyumlarga nisbatan arzon va puxtaroq buladi, chunki Tog' jinslarini arralab mikrodarzlarsiz (toshni yunishda vujudga keladi) yupqa buyumlar tayyorlash mumkin. Marmar plitalar ishlab chiqarishda kup chiqindi xosil buladi, ulardan chiroyli koshinkor pol yasash uchun foydalaniladi.

Tabiiy toshdan, qoplama plitalar dan tashqari profilli detallar, masalan, plintuslar, burchak detallari, qirralangan va tarnovsimon qoplamalarning detallari, shuningdek, zinopoya, deraza tokchalari va boshqalar tayyorlanadi.

Magmatik (otqindi) tog' jinslari - magmaning - silikatli suyuq qizigan eritmani yer bag'rida yoki yuzasiga chiqib qotib qolishidan hosil bo'ladi. Boshqa tog' jinslarining hammasi magmatik tog' jinslaridan turli yo'llar bilan hosil bo'ladi.

Metamorfik (shakli o'zgargan) jinslar esa magmatik, cho'kindi jinslarning yuqori harorat va bosim ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'lgan. Yer qobig'ida magmatik tog' jinslari eng ko'p tarqalgan (95%) bo'lib, cho'kindi va metamorfik jinslar esa 5% tashkil etadi. Tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga qarab bir-biridan mineral tarkibi, strukturasi (tuzilishi) va teksturasi bilan farq qiladi.

Struktura deganda mineral agregatlarining o'lchamlari, soni, shakli va tog' jinsining ichki tuzilishi tushuniladi. Tog' jinslarining strukturasi 3 hil ko'rinishda bo'ladi; kristalli, nokristalli va aralashli struktura.

Yer bag'ridan qaynoq moddalarning gaz, suyuq yoki qattiq holda yer ustiga ko'tarilib chiqish protsessi - vulqon hodisalari deb ataladi. Yer ichidan chiqqan hamirsimon, suyuqlangan qumtuproqqa to'yingan qattiq mahsulotlar, hamda suv bug'lari otilib chiqqan joylarda vulqon mahsuloti - magma hosil bo'ladi. Qizigan magma yer qobig'idagi yoriqlar orqali yuqoriga ko'tarilib borib, uning ichida qotib qoladi va intruziv (chuqurlik) jinslarini hosil qiladi.

Magmaning yer yuziga otilib chiqib qotib qolgan turlari effuziv (oqma) jinslar deb ataladi. Lekin yer po'sti magmaning yer ustiga yaqin ko'tarilishiga va yer yuziga otilib chiqishiga hamma vaqt ham yo'l beravermaydi. Magma, ko'pincha yer po'stining chuqur qismlarini suyultirib, yoki boshqacha aytganda, litosferaning chuqur qavatlarida orasida qolib, **b a t o l i t l a r** deb ataluvchi gigant massalar to'plamini hosil qiladi.

Shunday qilib, magma litosferaga kirib, ammo yer ustiga chiqa olmasdan, malum chuqurliklarda batolitlar, lakkolitlar, shtoka, dayka hosil qilishi yoki yer ustiga otilib chiqib, lava oqimi holida to'planishi mumkin. Intruziv jinslar yer bag'rida turli chuqurliklarda bosim ostida asta - sekin bir tekisda sovishi boisidan

kristallari donador yoki yirik bo'ladi. Ana shu sabablarga ko'ra ham to'la kristallanib ulgurgan bu jinslar zich, zalvorli, g'ovakligi juda kichik bo'ladi. Effuziv tog' jinslari magmaning yer ustiga otilib chiqib tarkibida gaz, suv bug'lari mavjudligi va tez sovishi oqibatida to'la kristallanib ulgurmeydi va bu jinslar o'ziga xos bo'lgan kristalli, mayda kristalli, porfirli va amorfli (shishasimon) tuzilishiga ega bo'ladi. Vulqon katta kuch, shiddat bilan atmosferaga yorib chiqar ekan o'zi bilan magmaning changlari (kullar, qumlar) shuningdek yirik sovub ulgurgan magma bo'laklari - lapilla va vulqon bombalarini ilashtirib oladi.

Magmatik tog' jinslarini mineralogik tarkibini ko'zdan kechirilganda ularning 90% silikatlardan, dala shpatlaridan, kvars, amfibolalar, piroksenlar, olivin, slyudalardan tuzilganligini ko'ramiz. Tarkibidagi qumtuproq tarkibiga ko'ra ular 4 - guruhga bo'linadi: Nordon, o'rtacha nordon, asosli va ultra asoslidir.

Turli inshootlarni loyihalashda va qurishda magmatik tog' jinslaridan juda keng foydalaniladi. Ularning ustiga inshootlar qurishda, ularni muhandislik - geologik nuqtai nazardan baholashda esa bu jinslarning mineralogik tarkibi, strukturasi, teksturasini, darzlarning xarakterini va nurashga uchraganligini hisobga olish zarur. Bulardan tashqari ularni fizika - mexanikaviy xossalari o'rganish ham katta ahamiyatga egadir.

Cho'kindi jinslarni shakllanishiga quruqlikda va suv havzalarida sodir bo'lgan ximiyaviy, fizikaviy va biologik jarayonlar sabab bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari nurash tufayli hosil bo'lgan zarra va zarrachalar to'plamidir. Ular suv va shamol tasirida yer yuzasida dengiz, qo'l, daryolarda to'planadi; O'simlik hamda hayvonot olamining qoldiqlaridan ham hosil bo'ladi.

Litosfera tarkibida cho'kindi jinslari 5% ni tashkil etsada, yerning quruqlik yuzasini 75% ni qoplagan. Cho'kindi tog' jinslarinig ko'p qismi o'zining g'ovakligi va qatlam-qatlam bo'lishi, ularda hayvon hamda o'simliklarning qoldiqlari bo'lishi, yopishqoqligi, ba'zi birlari esa suv ta'sirida cho'kish singari xususiyatlari bilan boshqa xil tog' jinslaridan farq qiladi. Cho'kindi tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi; Mexanikaviy (parchalangan), ximiyaviy cho'kindi va organogen yotqiziqlar. Mexanikaviy cho'kindi jinslar (bo'shoq va sementlashgan)

metamorfik, magmatik yoki choʻkindi togʻ jinslarini nurashi natijasida (suv, shamol, temperaturalar oʻzgarishi, muzlab - erishlar va boshqa atmosfera omillari taʼsirida) hosil boʻlgan turlicha kattalikdagi zarrachalar yigʻindisidan iborat.

- Ximiyaviy choʻkindilar - Togʻ jinslarini nurab, suvda erib, suv bilan birga ketib, undan choʻkma holda ajralib hosil boʻladi. Ular muhitning sharoitini oʻzgarishi, turli tarkibli eritmalarni oʻzaro taʼsiri va bugʻlanish (gips, angidrit, magnezit, dolomit, ohakli tuflar) mahsulidir. n

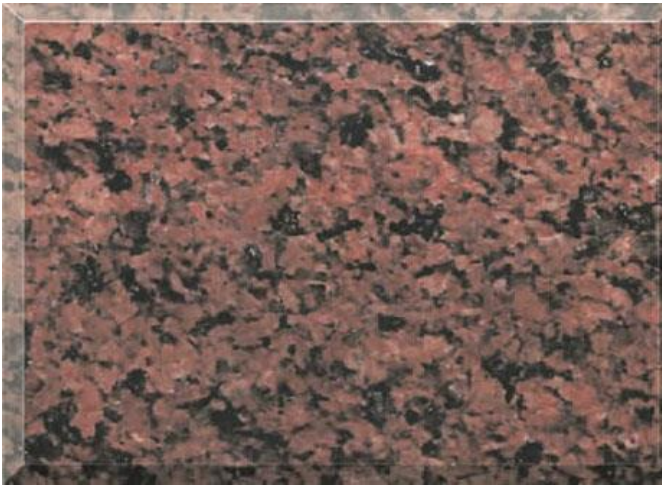
- Organik yotqiziqlar - oʻsimliklar (fitogenlar) va hayvonot dunyosi (zoogenlar) qoldiqlarining oʻzgarishidan hosil boʻlgan jinslardir. Koʻplab dengizda yashovchi organizmlar hayoti mobaynida oʻzlarining skeletlari, chigʻanoqlari, tosh qobiqlari uchun suvdan kalsiy tuzlarini, erigan qumtuproqni oʻzlashtirib oladilar, halok boʻlganlaridan soʻng havzalar tubiga tushib, zichlashib organik jinslarining qatlamli qoldiqlarini tashkil etadilar. Qurilish maqsadlari uchun mel (boʻr), ohaktoshning turli koʻrinishlari, diatomit va trepellar ishlatiladi.



diorit



gabbro



granit



pemza

6.2-rasm. *Cho`kindi tog` jinslar*

Cho`kindi tog` jinslarining ko`pchiligi qurilish materiali ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo`lib hisoblansa, ba`zilari bevosita qurilish toshlari sifatida ishlatiladi.

Murakkab fizik - ximiyaviy jarayonlarning tog` jinslariga ta`sir natijasida ularning o`zgarishi - **metamorfizm deb ataladi**. Metamorfik tog` jinslari magmatik va cho`kindi tog` jinslarining strukturasi hamda mineralogik va ko`pincha ximiyaviy tarkibining yuqori temperatura bosim, magmatik gaz va suv, ximiyaviy moddalar ta`siri ostida o`zgarishdan hosil bo`lgan. Yer po`stlog`ida sodir bo`ladigan metamorfizm protsessi quyidagi asosiy turlarga bo`linadi:

1. Dinamometamorfizm - yer sharining dislokatsiya jarayoni tarqalgan hududlarida ko`p tarqalgan. Bunda tog` jinslari yuqori harorat va kuchli bosim ta`sirida, o`z teksturasi va mineral tarkibini o`zgartiradi.

2. Kontaktli metamorfizm - tog` jinslari qizigan magma va undan chiqqan mahsulotlar bilan bevosita tegib turgan joyida yuqori harorat ta`siri natijasida o`zgarishidan hosil bo`ladi. Bu yerning chuqurroq qismlarida sodir bo`ladigan metamorfizmning boshqa turlaridan farq qilib, kuchsiz bosim ostida sodir bo`ladi. Bu hodisa natijasida ohaktoshdan marmar va ko`mirdan grafit hosil bo`ladi. Hidrotermal sharoitda, ya`ni issiq suvli eritma ta`sirida xloratlanish va serpentinish sodir bo`ladi.

3. Regional metamorfizm - katta bosim va yuqori harorat ta'sirida, yer po'stlog'ining chuqur qismida katta maydonda sodir bo'ladi. Bu metamorfizmning pastki zonalarida tog' jinslari zichlashadi va sementlashadi. Masalan; yuqorida yotuvchi qatlamlarning bosimi, temperatura ta'sirida gillar - gilli slaneslarga, yumshok qumlar - zich qumlarga aylanadi. Yerning chuqur qismlarida harorat va bosimning yuqori darajadagi ta'siri oqibatida, zichlangan tog' jinslari yana qaytadan kristallanib ularning strukturasi va tarkibi o'zgaradi. Ana shunday sharoitlarda kristalli slaneslar hosil bo'ladi.

4. Pnevmodidrotermal metamorfizm - magmaning yuqoriga harakat qilib, intruziv tog' jinslarini hosil qilgan paytda undan ajralgan yuqori temperatura va bosimga ega bo'lgan gazlar hamda suyuq eritmalar ta'sirida magmatik, effuziv va intruziv jinslarning o'zgarishidan hosil bo'ladi. Bu jarayon pnevmatolit yoki gidrotermal metamorfizm deb ataladi. Metamorfik tog' jinslarining mineralogik tarkibi, ko'pincha magmatik va cho'kindi tog' jinslarining aynan o'zlaridir. Metamorfik jinslarning teksturasi - slansli (gneyslar, gilli slaneslar) yoki massivli (marmar, qumtosh). Slanesli tuzilish bir tomonlama bosim ta'sirida shakli o'zgargan jinslar uchun xarakterlidir. Ushbu metamorfik tog' jinslarining slanesli tuzilishiga parallel bo'lgan yo'nalish bo'yicha qurilish xossalari, masalan; sovuqbardoshligi, mustahkamligi pasayishi mumkin. Massivli (zalvorli) tekstura - har tomonlama bosim ostida hosil bo'ladigan jinslar uchun xarakterli bo'lib, bunda kerakli cho'kindi tog' jinsi qayta kristallanish va zichlanish oqibatida yaxlit, tuzilishga ega bo'ladi. Bunday jinslar o'zi hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslariga ko'ra, yuqori zichlikka ega bo'ladi. Qurilishda metamorfik tog' jinslaridan: Gneyslar, gilli slaneslar, marmarlar va kvarsitlar ishlatiladi.

Gil tog' jinslari. Gil tog' jinslari kattaligi 0,01 mm dan 0,05 mm, hatto undan ham mayda bo'lgan zarralardan tashkil topgan bo'lib, ona tog' jinslarining (yoshi jihatidan qari, qattiq jinslar) kimyoviy, fizik, organik nurash jarayonlariga uchrab yemirilishi, oqar suv, shamol muzliklarning surilish harakatlari yordamida qulay joylarga (daryo vodiylariga, dengiz, ko'l havzalariga, ularning qirg'oqlariga) keltirib cho'kindi holatida yotqizilishi va bundan keyingi diogenez jarayonida paydo bo'ladi.

Gil jinslari o'zlarining granulometrik tarkibiga, g'ovakligiga, zichligiga, jipslashish darajasiga qarab o'z navbatida bo'shoq lyoss va lyossimon jinslarga hamda jipslashgan sof gil, alevrolit, argillitlarga ajratiladi. Gil va bo'shoq gil jinslari cho'kindi tog' jinslari ichida eng ko'p tarqalgani hisoblanib, L.B.Ruxinaning ta'kidlashicha, hamma cho'kindi jinslarning 60% ga yaqini ana shu jinslarga to'g'ri keladi. Agar tog' jinslarini tashkil qiluvchi donalar o'lchami 2 mm dan katta bo'lsa, geologiyada psefitlar (grekcha - toshcha), 2 dan 0,1 mm gacha bo'lsa, psammitlar (grekcha – qum), 0,05 dan 0,1 mm bo'lsa, alevrolit (grekcha – un), agar 0,005 mm dan kichik bo'lsa, pelitlar (grekcha – gil) deb yuritiladi. Lyoss va lyossimon jinslar. Lyoss va lyossimon jinslar paydo bo'lish sharoitiga, yotqizish agentlarining (doimiy va vaqtincha oquvchi suvlarning, shamolning, muz- larning, erigan muz va qor suvlarining va h.k.) ko'rsatgan ta'siri ahamiyatiga qarab, asosan eol va proluvial lyosslarga hamda eluvial, deluvial, proluvial, deluvial-alluvial, proluvial-alluvial, flyuvioglyasial genetik tipdagi lyossimon jinslarga bo'linadi. Lyoss jinslari lyossimon jinslardan akademik G'.O. Mavlonov (1958, 1976) bo'yicha quyidagi eng asosiy 7 ta belgisi bilan ajraladi: 1) Rangi sarg'ish-kulrang; 2. Serg'ovak (46-59%);

6.3. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov berish.

Tosh qazib olish. Qurilish materiallari sifatida ishlatiladigan tog' jinslarini qazib olish usullari ularning joylashish sharoitlari, mustahkamligi va qattiqligi, shuningdek, yasaladigan buyumlarning shakli hamda ulchamlariga bog'liq. Tog' jinslari uncha chuqur joylashmagan yoki yer yuzasiga yaqin joylashgan xollarda, ularni qazib olish ochiq usulda olib boriladi. Chuqur joylashgan Tog' jinslari tosh maydalanadigan joylar yoki shaxtalarda yerosti usulida qazib olinadi.

Mayda tosh yoki xarsang tosh uchun muljallangan zich Tog' jinslari, odatda, portlatish usulida qazib olinadi, lekin Tog' jinslaridan katta ulchamli plitalar va bloklar tayyorlashda ushbu usul qullanmaydi, chunki jinslarda darzlar paydo bulishi mumkin. Aloxida bloklar massivdan tosh tarashlash va quporish mashinalari, shuningdek, maxsus asboblari yordamida arralab yoki sindirib olinadi.

Oson ishlov berish mumkin bulgan Tog' jinslari, masalan, tuf va oxaktosh-chig'anoqtoshlar toshtaroshlash mashinalari yordamida mexanizatsiyalashgan usulda qazib olinadi. Mashinalarning qirquvchi elementlari kundalang va tik quyma keskichli disk arradan iborat. Toshtaroshlar mashinasi kon buylab rels yulda yuradigan aravachaga urnatiladi. Uchta uzaro perpendikulyar tekislikda joylashadigan disk plitalar yordamida zarur ulchamdagi va geometrik shakldagi bloklar massivdan arralab olinadi. Ochiq usulda qazilganda Galanin qurilmalagan toshtaroshlar mashinasi yaxshi ishlaydi. Yirik bloklarni arralab oladigan toshtaroshlar mashinalari xam mavjud. Maydalanadigan tog' jinslari (qum, shag'al, gil) bir va ko'p kovshli ekskavatorlar va boshqa mashinalardan foydalanib, ochiq usulda qazib olinadi.

Toshga ishlov berish. Tog' massividan ajratib olingan katta ulchamli toshlarga ishlov berish natijasida tosh zarur shakl va ulchamlarga, ustki yuzasi esa belgilangan holatga keladi. Toshga, odatda, maxsus zavodlarda mexanizatsiyalashgan usulda ishlov beriladi. Qoplama toshlarga ishlov berish, ayniqsa sermehnat va murakkab ishdir.

U quyidagi asosiy bosqichlarni uz ichiga oladi: tosh bloklarini talab etilgan qalinlikda plitalar va bo'laklarga arralash; plitalar va bo'laklarni berilgan o'lchamlarda qirqish, profillash va faktura bezak berish va xokazo. Toshga ishlov berish uchun har xil qurilmadagi statsionar stanoklardan, shuningdek portativ pnevmatik asbobdan foydalaniladi. Qurilish maydonchalarida bu asbob vositasida qoplama ishlarni bajarishda detallarning kerakli joylari jilvirlanadi.

6.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarning xossalari va turlari

Tabiiy tosh materiallarining turli-tuman fizik-mexanik xossalari ichida zichligi, siqilishga mustahkamlik chegarasi, sovuqqa chidamliligi mavjud. Bu xossalarning qiymatiga ko'ra materiallar sifati baholanadi va markalarga bo'linadi.

Quruq holatdagi zichligi bo'yicha tosh materiallar og'ir (1800 kg/m^3 dan ortiq) va yengil (1800 kg/m^3 dan kam) materiallarga bo'linadi. Siqilishga mustahkamlik

chegarasi bo'yicha quyidagi markalar belgilangan: og'ir tosh materiallari uchun- 10 dan 100 gacha, yengil tosh materiallari uchun esa –1 dan 20 gacha. Muzlatish bosqichlarida (SCh) sovuqqa chidamlilik darajasi bo'yicha tosh materiallar uchun 10 dan 500 gacha marka belgilangan.

Suvga chidamlilik darajasi bo'yicha (yumshash koeffitsiyenti bo'yicha) materiallar 0,6; 0,75; 0,9 va 1 ko'rsatkichlari bilan guruxlarga bo'linadi. Yo'l qoplamlari, sanoat binolarining pollari uchun mo'ljallangan materiallarga qo'shimcha talablar qo'yiladi (ishqalanib yedirilish, yeyilishga yuqori chidamlilik va boshqalar). Qoplama plitalar tayyorlanadigan tabiiy tosh uchun tashqi ko'rinishi, rangi va teksturasi (rasmi) katta ahamiyatga ega.

U yoki bu tosh materiallar va buyumlar uchun tog' jinslari namunalarini sinash natijalari tashqi ko'rinishini baholash, shuningdek, foydalanish sharoitlarini hisobga olib tanlanadi.

Qurilishda tabiiy tosh materiallar va buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi, xususan xarsangtosh, devorbop toshlar va bloklar, qoplama tosh va plitalar, tomga yopiladigan plitka va boshqalar.

Qurilishda xarsangtosh tog' jinsining noto'g'ri shakldagi bo'laklari (qo'porilgan xarsangtosh) yoki noto'g'ri plitalar ko'rinishida ishlatiladi. Qo'porilgan xarsangtosh cho'kindi tog' jinslaridan (ohaktosh, dolomit, qumtoshlar) portlatish usulida, plitalar esa qatlamli tog' jinslaridan ponalar va urib harakatga keltirilgan mexanizmlar va boshqalar yordamida qazib olinadi. Alohida xarsangtoshlar massasi 20-40 kg atrofida o'zgaradi. Xarsangtoshning siqilishga mustahkamlik chegarasi kamida 10 MPa bo'lishi, yumshatish koeffitsiyenti esa 0,75 dan past bo'lmasligi kerak. Unda darz qatlam va qurilish xossalarini pasaytiruvchi uvalanadigan qatlamlar bo'lmasligi kerak.

Devor toshlari va bloklari ohaktoshlardan, vulqon tuflaridan va zichligi ohaktoshlardan, vulqon tuflaridan va zichligi 2200 kg/m^3 gacha bo'lgan boshqa tog' jinslaridan tayyorlanadi. Dastaki terish uchun mo'ljallangan toshlar o'lchami $390 \times 190 \times 190 \text{ mm}$, mexanizatsiyalashgan usulda terish uchun moslangan yirik bloklarning o'lchamlari esa jinsning mustahkamligi va kranlarning yuk ko'tarish

quvvatiga asoslanib belgilanadi. Toshlar va bloklarning to'g'ri geometrik shakli va talab etiladigan o'lchamlari, odatda ularni toshtaroshlar mashinalar yordamida massivdan arralab olish yo'li bilan hosil qilinadi; sindirib, donalab tayyorlangan toshlar deyarli kam ishlatiladi. Devor toshlari va bloklarining ustki yuzasi manzaralik talablariga javob berishi kerak.

Devor toshlari va bloklari tayyorlash uchun ishlatiladigan tog' jinslarining siqilishiga mustahkamlik chegarasi 25 MPa dan past, sovuqqa chidamligi SCh15 dan va yumshash koeffitsiyenti 0,6 dan kichik bo'lmasligi kerak.

Qoplama toshlar va plitalar arralangan va yo'nilgan bo'ladi. Arralangan buyumlar, odatda, yo'nilgan buyumlarga nisbatan arzon va puxtaroq bo'ladi, chunki tog' jinslarini arralab mikrodarzlarsiz (toshni yo'nishda vujudga keladi) yupqa buyumlar tayyorlash mumkin. Marmar plitalar ishlab chiqarishda ko'p chiqindi hosil bo'ladi, ulardan chiroyli koshinkor pol yasash uchun foydalaniladi. Tabiiy toshdan, qoplama plitalardan tashqari profilli detallar, masalan, plintuslar, burchak detallari, qirralangan va tarnovsimon qoplamalarning detallari, shuningdek, zinopoya, deraza tokchalari va boshqalar tayyorlanadi.

6.5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarini tashish, saqlash, ularni yemirilishdan himoya qilish

Tabiiy tosh materiallar va buyumlarni tashish hamda saqlash vaqtida mexanik shikastlanishi, ifloslanishi va namlanishini istisno qiladigan chora tadbirlarga rioya qilish zaurur. Qoplama plitalar va boshqa buyumlarni tashish va transport vositalaridan tushirishda uloqtirishga ruxsat etilmaydi.

Tashish va saqlashda arralangan va yo'nilgan qoplama plitalar qistirmalar bilan qirrasiga o'rnatiladi, jilolanganlari esa maxsus konteynerlarda o'ng tomoni ichkariga qaratib yotqiziladi, bunda ular orasiga qog'oz qo'yiladi. Arxitektura detallari va deraza tokchalar panjarali moslamada tashiladi.

Tabiiy toshdan tayyorlangan qoplama buyumlar yopiq omborlar yoki bostirma ostida turlari bo'yicha xillarga ajratib, arralanadigan bloklar va bort toshlarni esa tekislangan ochiq maydonlarda yog'och tagliklarga yotqizib saqlash tavsiya qilinadi.

Ombordan suv oqib chiqib ketishi ta'minlanishi lozim. Foydalanish jarayonida qurilmalar va inshootlardagi tosh materiallar asta sekin yemirilishi mumkin. Bu jarayon tog' jinslarining yer yuzasida yemirilishiga o'xshashligi asosida nurash deb ataladi. Tosh materiallar atrofidagi muhit bilan o'zaro ta'sirlanish, fizik-kimyoviy jarayonlar, shuningdek turli o'simlik organizmlarining ta'siri natijasida yemirilishi mumkin. Toshning yemirilishiga asosiy sabab-suv ta'siridir, chunki u toshning darz ketgan joylari va g'ovaklariga kiradi, so'ngra muzlab va hajmi kengayib toshni yemiradi. Bundan tashqari, haroratning keskin o'zgarishi natijasida tosh yuzasida mikrodarzlar paydo bo'ladi, ular yemirilish manbai bo'lib qoladi. Turli mikroorganizmlar va o'simliklar darz ketgan joylarda joylashib olib organik kislotalar ajratib chiqaradi, ular o'z navbatida toshni yemiradi. Havo tarkibidagi turli gazlar, masalan karbonat angidrid gazi, ohaktoshlar va marmarlarning yuzasini intensiv yemiradi. Tabiiy tosh materialining yemirilish tezligi toshning tuzilishi, zichligi, yuzasining sifati, jins hosil qiluvchi minerallarning kimyoviy tarkibi va boshqa tafsilotlariga, shuningdek toshga tashqi ta'sirlarning intensivligiga bog'liq.

Tabiiy tosh materiallarni ehtiyot qilish uchun bino va inshootlarning qurilmalarida yemirilishga qarshi ma'lum konstruktiv va kimyoviy chora-tadbirlar ko'rilishi lozim. Konstruktiv chora-tadbirlar suv tosh sirtidan to'g'ri va tez oqib ketishini, shuningdek jilvirlash hamda jilolash hisobiga zich va silliq yuz hosil qilishdan iborat.

Kimyoviy chora-tadbirlar g'ovak tosh yuzasiga maxsus tarkiblar shimdirilishini nazarda tutadi. Bu tarkiblar yuzani zichlaydi va uni nam kirishidan saqlaydi. Tosh materiallarni kimyoviy himoyalashning mavjud usullari ichida eng samaraligi flyuatirlash, ya'ni g'ovakli ohaktoshning sirtqi qatlamiga flyuatlar (kremniy ftorvodorod kislotasi tuzlarining eritmalari) shimdirishdir. Flyuatlar kaltsit CaCO_3 bilan reaksiyaga kirib, tosh yuzasida erimaydigan birikmalar hosil qiladi, ular sirtqi qatlamdagi barcha g'ovaklarni to'ldirib, namning materialga kirishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan birga uning tashqi muhit ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Tabiiy tosh materiallaridan qilingan qoplamalarning puxtaligini oshirish maqsadida ularni gidrofoblovchi (suv yuqmaydigan) tarkiblar, masalan, GKJ-94 yoki

GKJ-10 markali eritma qoplash va singdirish, shuningdek, tosh qoplamaning g'ovaklariga nam kirishiga to'sqinlik qiladigan parda hosil qiluvchi polimer materiallaridan foydalanish tavsiya qilinadi.

6.6. Mahalliy tabiiy tosh materiallar

O'zbekiston shaharlarida sanoat va uy-joy binolari qurish va ularga pardoqlash qoplama materiallarini ko'plab ishlatish, shuningdek temir yo'l o'tkazish kabi ishlar juda rivojlanib ketganligi tufayli oddiy g'isht va sopol materiallar qurilish talablarini qondira olmay qoldi. Shuning uchun ham qurilishda ajoyib material tabiiy toshlar qo'llanila boshlandi.

Qurilish uchun zarur bo'lgan tabiiy tosh materiallarni qidiruv ishlari O'zbekistonda yaxshi yo'lga qo'yilgan. Hozirgacha topilgan qazilma boyliklar zahirasi qurilish talablarini bir necha o'n yillargacha qondira oladi.

Bekobod hududi yaqinidagi Mo'g'ultov tog'lari qoyalarining va Farhod tog'i qoyalarining hammasi qora va kul rang ohaktoshlardan iborat. Bu ohaktoshlar sementishlab chiqaruvchi zavodlarni 100 yil ta'minlay oladi. Ohangarondan to Angrengacha bo'lgan yo'lning shimoli-g'arb tomonida ohaktosh zahiralari qoplanganligini ko'rish mumkin. Bu yerlarda ohaktosh qatlaminin qalinligi 20 metrgacha yetadi. Bu hudud atrofidagi sopol materiallarga xos sog' tuproq qatlaminin qalinligi 10 metrgacha yetadi. Bulardan tashqari, bu vodiylarda portlandtsementga qo'shiladigan tabiiy faol qo'shilmalardan opokalar, vulqon tuflari va tabiiy pishgan tog' jinslari (gliyej) ham bor. Shuningdek, bunday qo'shilmalar parkent, Qizilqiya, Angren hududida va Ohangaron vodiysida ko'plab uchraydi.

Beton va temir-beton qurilmalarni tayyorlashda ishlatiladigan mayda (qum) va yirik (shag'al) to'ldirgichlar O'zbekistonda keng tarqalgan. Chirchiq daryosining Chinoz yaqinidagi o'zanida, Sirdaryo o'zanida, Farg'ona vodiysi va boshqa yerlarda shag'al va qum zahiralarni ko'plab uchratish mumkin. Beton uchun yuqorida aytilgan daryo qumlari qatorida qadimiy dengiz qirg'oq qumlarini ham ishlatish mumkin. Bunday qum konlari

Toshkent yaqinidagi hududlarda va Farg‘ona vodiysida ko‘p uchraydi. Ular 10-20 metr qalinlikdagi qatlam sifatida, Ohangaron vodiysida kichkina tepaliklar sifatida Jilg‘a to‘xtash joyigacha, Chirchiq vodiysida esa Barraaj to‘xtash joyigacha bo‘lgan joylarda ko‘p tarqalgan. Mays va Darvoza qum konlaridan deyarli 15 yildan beri qum qazib olinmoqda. Sho‘rob va Sulyukta ko‘mir konlari atrofida 20-30 metr qalinlikka ega bo‘lgan oq qum qatlamlari yer yuzasiga ko‘tarilib qolgan. Kon qidiruvchilarimiz juda katta kvarts qum zahiralari Qizilqum sahrolarida ham topdilar. Buxoro, Surxondaryo viloyatlarida, Qoraqalpog‘istonning ba‘zi hududlarida, Farg‘ona vodiysida shunday yerlar borki, ular barxan qumlari bilan qoplangan. Bulardan tashqari loyli slanets toshlari Zarafshon vodiysining chap qirg‘og‘idagi Zirabuloq qishlog‘iga yondosh Ziyovuddin tog‘larida, Qoraqalpog‘istondagi Sulton-Uiz Dog‘ tog‘larida va Farg‘ona vodiysining janubida ham ko‘p uchraydi. Yer yuzasiga ko‘tarilib chiqqan tabiiy tosh materiallaridan bazalt, andezit va diabaz kabi jinslar respublikaning Toshkent, Turkiston, Nurota kabi hududlarida atrofida ko‘p uchraydi.

Bazalt chiqadigan Nevich koni Parkentdan 10-15 kilometr sharqi-janubda, Toshkent yaqinida joylashgan. Qora rangdagi bazalt toshlari Nevich daryosining tog‘ oralig‘ida qatlam-qatlam bo‘lib yotibdi. Toshkentdan 50-70 kilometr masofadagi Qurama tog‘larida 100 metr qalinlikka ega bo‘lgan dolomit qatlamlari topilgan. Oq dolomit toshlari O‘zbekistonning janubida, G‘uzor tog‘larining g‘arbiy- janubidagi Qashqadaryo va Surxondaryo vodiylarida uchraydi.

Chig‘anoq ohaktosh zahiralari O‘zbekistonning janubida, Surxondaryo viloyatidakeng tarqalgan. Toshkent yaqinidagi ohaktosh qatlamlarining qalinligi 5-20 metrgayetadi. Bu ohaktoshlardan Ohangaronda portlandtsement olish uchun foydalanilmoqda. Buxoro shahri yaqinidagi ohaktosh qatlamlarining qalinligi 150 metrga yetadi.

O‘zbekistonda 30 dan ortiq marmar konlari bor. Samarqand viloyatidagi «Gozg‘on» marmari o‘zining zahira kategoriyasiga, bloklashuvchanligiga va rangining turligiga ko‘ra sovet va chet el quruvchilariga keng tanilgan. Bu marmar bilan Parij va Nyu-Yorkda tashkil etilgan butun dunyo ko‘rgazmasi pavilonlarining

devorlari qoplangan. Moskvadagi ko‘plab saroylarning ichki qismini qoplashda va qisman Toshkentdagi Navoiy nomidagi opera va balet akademik teatri binosini bezatishda «Gozg‘on» marmari ishlatilgan. O‘zbekiston halqlariga marmar toshinipg go‘zalligi, uning qurilish va me‘morchilikda ishlatilishi qadim zamonlardan ma‘lumdir. Samarqand shahridagi Go‘ri Amir, Shoxi zinda, Ulug‘bek rasadxonasi, Bibixonim madrasasi, tarixiy me‘moriy yodgorliklarda marmar toshlar qoplama plitalar, pol uchun bloklar, supachalar yasashda ko‘p qo‘llanilgan.

O‘zbekistonning Surxondaryo, Buxoro, Samarqand va Toshkent viloyatlari tog‘larida juda ko‘p marmar konlari bor. Toshkent yaqinida ikkita marmar koni bo‘lib, bulardan biri – Mingbuloq konidir. Mingbuloq marmari yirik donali, och kul rang. Ikkinchisi Chotqol tog‘larining g‘arbiy yon bag‘rida, So‘qoq va Zarkent qishloqlari o‘rtasida joylashgan. Bu marmar oq, sariq, och o‘t va kul rangdir.

Tuproqning maxsus turi bo‘lgan sog‘ tuproq O‘zbekiston qurilishlarida ko‘p tarqalgan materialdir. U kimyoviy va mineralogik tarkibiga ko‘ra hamda kelib chiqishi bo‘yicha oddiy tuproqni eslatadi. Ammo sog‘ tuproq tarkibida faol gil (Al_2O_3) miqdori ko‘p. Respublikamizda sog‘ tuproq juda ko‘p. Ayniqsa, Toshkent, Farg‘ona, Namangan, Andijon, Samarqand, Qo‘qon kabi hududlarda sog‘ tuproq zahiralari ko‘p tarqalgan. Sog‘ tuproqdan ishlangan xom g‘ishtning kam qavatli bino devorlarini qurishda ishlatilishi uning yuqori mexanik xususiyatga ega ekanligidan darak beradi. Sog‘ tuproq g‘isht ishlab chiqarishda, sopol buyumlar tayyorlashda asosiy xom ashyodir. Shuningdek, suvoqchilikda, sement ishlab chiqarishda va ko‘p g‘ovakli beton va qurilmalar tayyorlashda ham u ko‘plab ishlatiladi.

6.7. Pardozbop tabiiy tosh material va buyumlarning turlari

Qurilishda pardozbop tabiiy tosh material va buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi; xarsangtosh; devorbop toshlar va bloklar; qoplama tosh va yo‘lbop plitalar; beton uchun to‘ldiruvchi va x. k. Qurilishda xarsangtosh tog‘ jinslari noto‘g‘ri shakldagi bo‘laklar (qo‘porilgan xarsangtosh) yoki noto‘g‘ri plitalar ko‘rinishida ishlatiladi. Qo‘porilgan xarsangtosh cho‘kindi tog‘ jinslaridan (ohaktosh, dolomit va x. k.) portlatish usulida, plitalar esa qatlamli tog‘ jinslaridan ponalar va

urib harakatlanuvchi mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Xarsangtoshning siqilishga mustahkamlik chegarasi kamida 10 MPa bo'lishi, darz va qurilish xossalarini pasaytiruvchi uvalanadigan qatlamlar bo'lmasligi kerak. Yo'l va yo'laklarni koplash uchun RST Uz754-96 asosida yuqori mustahkam va ishqalanishga chidamli granit, diorit, gabbro, bazalt kabi tabiiy toshlardan bruschatka, tosh, taxta va bort elementlari tayyorlanadi. Beton va temirbeton bardyur konstruktsiyalari bilan birgalikda RST O'z755-96 asosida tog' jinslaridan tayyorlanadigan bort elementlari ham joriy qilingan.

Devor toshlari va bloklari ohaktoshlar, vulqon tufi va zichligi 2200 kg/m³ gacha bo'lgan boshqa tog' jinslaridan tayyorlanadi. Dastaki terish uchun mo'ljallangan tosh bloklar GOST 4001-84 binoan o'lchami 490x240x188; 390x190x288; 390x190x188 mm, mexanizatsiyalashgan usulda terish uchun moslangan yirik bloklarning o'lchamlari esa tog' jinsining mustahkamligi va ko'targichlarning (kran) yuk ko'tarish quvvatiga asoslanib belgilanadi.

Toshlar va bloklarning to'g'ri geometrik shakli va talab etiladigan o'lchamlari, odatda ularni tosh tarashlash mashinalari yordamida massivdan arralab olish yo'li bilan hosil qilinadi. Sindirib, donalab tayyorlangan toshlar deyarli kam ishlatiladi. Devor toshlari va bloklarning ustki yuzasi manzara talablariga javob berishi kerak.

Devor bloklarining xajmi 0,1 m³ dan kam bo'lmasligi maqsadga muvofiq (GOST 9479-84). Bloklardan tiklanadigan devorlarning tashqi yuzasi suvalmaydi va qo'shimcha pardoqlash ishlari talab qilinmaydi. Devor toshlari va bloklarini tayyorlash uchun ishlatiladigan tog' jinslarining siqilishga mustahkamlik chegarasi 25 MPa dan, sovuqqa chidamliligi F15 dan va yumshash koeffitsienti 0,6 dan kichik bo'lmasligi kerak. Qoplama toshlar va plitalar arralangan va yo'nilgan bo'ladi (GOST 9480 89). Arralangan buyumlar, odatda, yo'nilgan buyumlarga nisbatan arzon va puxtaroq bo'ladi, chunki tog' jinslarini arralab mikrodarzlarsiz yupqa buyumlar tayyorlash mumkin. Tabiiy toshlarning asosiy bezakli ko'rsatgichlariga tosh yuzasining fakturasi, rangi, rasmi va tog' jinsining tuzilishi kiradi. Bezakli pardoqbop tosh materiallarni tanlashda u qanday tog' jinsidan ekanligi va qanday usulda ishlov berish kerakligini aniqlash zarur. Masalan, ayrim granit toshlarni

silliqlash va bo'rtma fakturali qilish oson (6.7-rasm). Boshqa jinslar esa qattiqligi tufayli faktura qilinmaydi, ammo ularni silliqdash va jilolash oson (masalan, labrodoritlar, marmar va sh. k.).



6.7.1-rasm. Toshlardan yasalgan devorbop blok va qoplama plitalar

Tosh plita va bloklarga dag'al ishlov berish orqali ularning yuza qismida turli xil faktura hosil qilinadi (6.7.2-rasm). Bunday bloklardan obodonlashtirish ishlarida, maydon va yo'laklar yuzasini qoplashda, me'moriy landshaft yaratishda foydalaniladi.



6.7.2-rasm. Yuza qismiga dag'al ishlov berilgan bloklar va ularni landshaft me'morchiligida qo'llash

Tabiiy toshlardan, profilli detallar, masalan, plintuslar, burchak detallari, qirralangan va tarnovsimon qoplamalarning qismlari, shuningdek, zinapoya, deraza tokchalari va boshqalar tayyorlanadi. Yo'l qurilishida ishlatiladigan tabiiy tosh

materiallarning zarbga mustahkamligi standart talablariga javob berishi kerak. Shuningdek, ularga yuqori mustahkamlik (80-100 MPa), suv va muzlashga, kislota, ishqor, tuz va sh.k. zararli muhitlar ta'siriga chidamlilik talablari quyiladi. Ichki xonalarni jixozlash va pardoqlash uchun marmar kroshkali sun'iy tosh plitalar samarali qo'llanilmoqda. Unga kvarts qumi, marmar kroshkasi va turli xil rang beruvchi moddalar qo'shiladi. Bunday usulda tayyorlangan marmar plitali stol oshxona dizayniga juda mos tushadi. Granit, sienit, dolomit va bazalt kabi yuqori mustahkam tog' jinslaridan silliq lab ishlov berish orqali yo'lak va hiyobon plitkalari tayyorlanadi.

Bino va inshootlarning poydevor qismini pardoqlashda, shuningdek, xona va zallarning inter'erini barpo etishda kalinaligi 40-60 mm bo'lgan rangli tabiiy toshlar (ohaktosh, marmar, dolomit va sh. k.) qo'llaniladi. Bunday pardoqbop tosh plitalari asosan, tsementli qorishmalar bilan yopishtiriladi. Ayrim xollarda qoplama yuzasiga lak bilan ishlov beriladi. Natijada juda nafis manzara hosil bo'ladi.



6.7.3-rasm. Xona devori va eshiklar atrofini tabiiy toshlar bilan pardoqlash.

Toshli bog' bu gulzorning alohida turi, bog' dizaynining asli, o'ziga xos uslubi, tog' landshaftining ko'rinishini beruvchi usuldir. Tabiiy tosh bog' dizaynida juda keng ishlatilmoqda. Bog'ni chiroyli va o'ziga xos uslubda bezash uchun turli xil rangli va o'lchamli silliq yoki fakturali toshlar ishlatiladi. Oddiy tabiiy toshlar bilan turli xil rangdagi o'simliklar o'zaro uyg'unlashib, landshaft arxitekturasini hosil qiladi. Toshlar atrofida nafis gul va o'simliklar o'stiriladi. Bunday bog'larda turli

gullardan tashqari archa va qarag'aylarni o'stirish odat bo'lgan. Toshli bog'ni hovli ichiga, yo'lakchalarning boshlanishi yoki oxiriga joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Tabiiy tosh materiallariga mexanik ishlov berish jarayonida turli ko'rinishdagi chiqindilar hosil bo'ladi. Bunday chiqindilarni qurilish materiallari (pardozbop plitalar, bloklar va x. k.) olishda, manzarali suvoq ishlarida, betonlar uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatish maqsadga muvofiq.



6.7.4-rasm. *Toshli bog'-landshaft arxitekturasi va bino inter'eriga joylashtirilgan kichik toshli bog'*

Nazorat uchun savollar:

1. Tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitlariga qarab sinfini keltiring
2. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari turlarini sanab o'ring.
3. Tabiiy tosh materiallar qanday usullarda kazib olinadi?
4. Tabiiy tosh materiallarini olish va ishlov berish
5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarini qanday tashiladi va saqlanadi?
7. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarni yemirilishdan himoyalash usullari.
8. Tabiiy tosh materiallarning asosiy xossalarini aytib bering.
9. Tabiiy tosh materiallardan olinadigan devorbop buyumlarga nimalar kiradi?
10. Tabiiy tosh materiallardan olinadigan pardozbop va bezak buyumlarini aytib bering.

7-BOB. QURILISH MATERIALLARI SANOATINING MINERAL XOM ASHYO BAZASI

7.1. O`zbekiston Respublikasining mineral xom ashyo bazasi

Mineral xom ashyo - konlardan qazib chiqariluvchi turli foydali qazilmalardir. O`zbekistonning yer qa`ri foydali qazilma turlariga juda boy. Hozirgacha saqlangan ko`xna konlar va ularning qoldiqlari O`zbekiston hududida konchilik qadimdan rivojlanganidan dalolat beradi^[1]. Hozirgi kungacha mamlakatda 3000 dan ortiq foydali qazilma koni aniqlangan bo`lib, ularning 1100 tasi qazib olishga tayyor, xususan olganda, ularning 50 tasi asl, 41 tasi rangli, nodir radioaktiv va qora metallar, 187 tasi yoqilg`i-energetika, 19 tasi kon-kimyo, 45 tasi konchilik xom ashyosi, shuningdek, qurilish materiallari, yer osti suvlari va boshqa foydali qazilma konlaridan iborat¹. O`zbekiston yer osti boyliklari istiqboli juda ulkan. Respublika hududining faqat 20-25 % maydonida geologik qidiruv ishlari olib borilgan.

Keyingi yillarda davlatimiz tomonidan qurilish sanoatini rivojlantirishga qaratilayotgan alohida e`tibor tufayli mamlakatimiz hududlarida ko`plab qurilish materiallarini ishlab chiqaradigan yangi quvvatlar foydalanishga topshirildi. Bunday yangiliklar aholi bandligini ta`minlash, xalqimizning ushbu mahsulotlarga bo`lgan ehtiyojini qondirish, shuningdek, yurtimizda amalga oshirilayotgan keng ko`lamli bunyodkorlik ishlariga yangi ishlab chiqarish korxonalarini tomonidan munosib hissa qo`shish imkonini bermoqda.

Jumladan, joriy yilning 12 yanvar kuni Navoiy viloyati Nurota tumanidagi “G`ozg`on” qishlog`ida “Marmarobod” davlat unitar korxonasi foydalanishga topshirildi. U granit bloklari, plitalari va granitdan turli buyumlar (yo`l va trotuar bordyurlari, yirik hajmdagi plitalar (slyablar), bruschatkalar) ishlab chiqarishga ixtisoslashgan.

Hozir yurtimizdagi soha korxonalarini tabiiy tosh qoplama buyumlar, marmar, granit va travertin bloklari, shag`al, qum, chaqiq tosh, xarsangtoshlar, shisha, sopol, fosfor, chinni buyumlari sanoati uchun xomashyo – dala shpati va dolomit toshlari, pardobop mayda toshlar va marmar xarsanglari, tabiiy tosh naqshbop (mozaika), polbop va xalq iste`mol mollari ishlab chiqarmoqda.

O'zbekistonda 30 dan ortiq marmar konlari bor. Samarqand viloyatidagi «Gozgon» marmari uzining zaxira kategoriyasiga, bloklashuvchanligiga va rangining turligiga ko'ra sovet va chet el quruvchilariga keng tanilgan. Bu marmar bilan Parij va Nyu-Yorkda tashkil etilgan butun dunyo kurgazmasi pavilonlarining devorlari qoplangan. Moskvadagi ko'plab saroylarning ichki qismini qoplashda va qisman Toshkentdagi Navoiy nomidagi opera va balet akademik teatri binosini bezatishda «Gozgon» marmari ishlatilgan. O'zbekiston xalklariga marmar toshining go'zalligi, uning qurilish va me'morchilikda ishlatilishi qadim zamonlardan ma'lumdir. Samarqand shahridagi Guri Amir, Shoxi zinda, Ulug`bek rasadxonasi, Bibixonim madrasasi, tarixiy me'moriy yodgorliklarda marmar toshlar qoplama plitalar, pol uchun bloklar, supachalar yasashda ko'p qo'llanilgan.

Uzbekistonning Surxondaryo, Buxoro, Samarkand va Toshkent viloyatlari Tog'larida juda ko'p marmar konlari bor. Toshkent yaqinida ikkita marmar koni bo'lib, bulardan biri - Mingbulok konidir. Mingbuloq marmari yirik donali, och kul rang. Ikkinchisi Chotqol Tog'larining g'arbiy yon bag`rida, Suqoq va Zarkent qishloqlari o'rtasida joylashgan. Bu marmar oq, sariq, och o't va kul rangdir.

Tuproqning maxsus turi bo'lgan sog` tuproq O'zbekiston qurilishlarida ko'p tarqalgan materialdir. U kimyoviy va mineralogik tarkibiga ko'ra hamda kelib chiqishi bo'yicha oddiy tuproqni eslatadi. Ammo sof tuproq tarkibida faol gil (Al_2O_3) miqdori ko'p. Respublikamizda sof tuproq juda ko'p. Ayniqsa, Toshkent, Fargona, Namangan, Andijon, Samarqand, Qo`qon kabi xududlarda sof tuproq zaxiralari ko'p tarqalgan. Sof tuproqdan ishlangan xom g'ishtning kam qavatli bino devorlarini qurishda ishlatilishi uning yuqori mexanik xususiyatga ega ekanligidan darak beradi. Sof tuproq g'isht ishlab chiqarishda, keramik buyumlar tayyorlashda asosiy xom ashyodir. Shuningdek, suvoqchilikda, sement ishlab chiqarishda va kop g'ovakli beton va qurilmalar tayyorlashda ham u ko'plab ishlatiladi.

O'zbekiston hududida g'isht, sement, keramika xomashyosi, chang tosh, gips, ohaktosh, beton uchun agregatlar va boshqalarning 500 dan ortiq konlari o'rganilib, ular negizida bog'lovchi, issiqlik-izolyatsiya va tom yopish materiallari, shuningdek, shisha, asbest-tsement quvurlari va boshqalar ishlab chiqarish faoliyat yuritadi.

**O‘zbekiston Respublikasi hududlaridagi mavjud qurilish
materallari mineral-xomashyo bazasi to‘g‘risida**

MA`LUMOT

№	Foydali qazilmalar	O‘zlashtiril- mayotgan konlar	O‘lchov birligi	O‘zlashtiril- mayotgan zahiralar
Respublika bo‘yicha		381		
1	Gips va angidrit	21	ming t.	194 533,1
2	Ohak ishlab chiqarish uchun ohaktosh	13	ming t.	232 309,4
3	Keramzit xomashyosi	4	ming m ³	95 994,9
4	G‘isht-cherepitsa homashyosi	138	ming m ³	410 454,2
5	Qurilish ishlari va silikat buyumlar ishlab chiqarish uchun qumlar	24	ming m ³	215 238,5
6	Dala shpati homashyosi va vollastonit	3	ming t.	25 864,4
7	Tabiiy pardozbop toshlar	62	ming m ³	292 988,1
8	Shisha homashyosi	12	ming t.	242 666,2
9	Qurilish toshlari	82	ming m ³	745 938,0
10	Tosh quyish homashyosi	1	ming t.	235 926,0
11	Chinni ishlab chiqarish uchun xomashyo	3	ming t.	6 384,6
12	Dag‘al keramika uchun gillar	4	ming t.	13 128,0
13	Mineral tola uchun xomashyo	6	ming t.	255 927,5
14	Mineral bo‘yoqlar uchun xomashyo	2	ming t.	2 580,6
15	To‘g‘onlar qurish uchun xomashyo	5	ming m ³	37 939,2
16	Bo‘rsimon jinslar	1	ming t.	3 683,4

O‘zbekistonda sanoat ahamiyatli natijasini olgan holda, metall bo‘lmagan xom ashyo zaxiralari PSM, qurilish, suv xo‘jaligi, yo‘l qurilishi, mahalliy sanoat, uy-joy

kommunal xo‘jaligi, transport qurilishi, ko‘mir, neft va gaz sanoati tarmoqlariga, qishloq va suv xo‘jaligi qurilishi va boshqa resurslar mavjud.

O‘zbekiston hududini geografik jihatdan uch qismga bo‘lish mumkin: tog‘li, tog‘ oldi va tekislik. Qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun mineral xom ashyo konlari ularning har birida mavjud bo‘lib, qadimgi kembriydan hozirgi to‘rtlamchi davrgacha bo‘lgan deyarli barcha geologik tizimlarda topilgan.

Konlarning katta qismi mezo-kaynozoy va kamroq darajada paleozoy jinslarining cho‘kindi majmuasi bilan bog‘liq. Tog‘li qismi asosan turli xil zich cho‘kindi, metamorfik va magmatik jinslardan tashkil topgan bo‘lib, ulardan qurilish toshlari (buta, shag‘al va qoplama tosh) sifatida foydalanish mumkin.

Paleozoy yotqiziqlari ohaktoshlar, dolomitlar, marmarlar va slanetslar bilan ifodalangan. Ohaktoshlar va dolomitlar, shag‘al va ohak va sement ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ishlatilishi mumkin. Marmar toshlar qoplama tosh sifatida ishlatilishi mumkin, gil slanetslari esa kengaytirilgan loy va qisman sement ishlab chiqarish uchun mineral xom ashyo sifatida ishlatilishi mumkin.

Mezo-kaynozoy jinslari kaolinlar, o‘tga chidamli, adsorbsion va sopol gillar, ohaktoshlar, dolomitlar, gipslar, qumlar va qumtoshlardan iborat. Kaolinlar va gillardan keramika va metallurgiya sanoatida, ohaktosh va gipslardan sement ishlab chiqarishda, shisha sanoatida kvarts qumlari va dolomitlar, ohaktosh va dolomitlardan devor toshlari sifatida va ohak ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

O‘zbekiston hududida olib borilgan uzoq muddatli geologik tadqiqotlar qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun mineral xomashyoning beqiyos xilma-xilligini va undan foydalanishning keng imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

7.2. Mineral xom ashyo resurslarining klassifikatsiyasi

Karbonatli jinslar. Karbonat jinslari asosan ohaktoshlar, dolomitlar, marmarlar va juda oz miqdorda - mergellar, bo‘rga o‘xshash jinslar va magnezitlar bilan ifodalanadi. Karbonat konlarining paydo bo‘lishi asosan deyarli gorizontaldan tikgacha cho‘zilgan burchaklar bilan qoplangan. Karbonatli jinslarning kimyoviy tarkibi va mexanik mustahkamligi juda xilma-xildir.

Ohaktoshlar, asosan, sement sanoatida sement ishlab chiqarishda va kamroq darajada ohak ishlab chiqarishda va chang devor va buta sifatida ishlatiladi.

Dolomitlar asosan metallurgiya sanoatida o'tga chidamli material sifatida, qurilishda esa devor toshlari sifatida ishlatiladi.

Mergel keng qo'llanilmaydi va faqat kamdan-kam hollarda ohaktosh bilan aralashtirib, sement ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Ohaktosh konlari - Oxangaron - Qoraxtay, Farxod jinslari - Bekobod va Quvasoy sement zavodlarida ekspluatatsiya qilinadi.

Dolomit va dolomit ohaktosh konlari o'rganilib, ularning shisha, mineral jun, dolomit sement, gidravlik ohak va shag'al sifatida ishlab chiqarishga yaroqliligi aniqlangan.

Gilli jinslar. Qadimda O'zbekistonda qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun asosiy mineral xom ashyo lyoss jinslari hisoblangan. Ulardan paxsa, xom g'isht, lyoss beton, lyoss xamiri va ohaklari, kuydirilgan g'ishtlar, plitkalar va g'ishtlar, sug'orish g'ishtlari va mozaikalar, suv va kanalizatsiya quvurlari va bog'lovchilar yasalgan.

G'isht, qurilish keramikasi, o'tga chidamli materiallar va sement ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida cho'kindi jinslar - dala shpati jinslarining parchalanishi natijasida hosil bo'lgan gillardan foydalaniladi. Texnologik jihatdan o'tga chidamli va eruvchan gillar ajralib turadi. Loylarning tarkibiga quyidagilar kiradi: alyumin Al_2O_3 , kremniy SiO_2 , temir oksidlari va yer-ishqoriy metallar.

Sanoatda g'isht xomashyosi sifatida foydalaniladigan gil jinslar O'zbekiston hududida keng tarqalgan.

Konlar kelib chiqishi, paydo bo'lish hajmi, yoshi, kimyoviy va granulometrik tarkibi, plastikligi va boshqa ko'rsatkichlari bilan farqlanadi.

Sement uchun xom ashyo. O'zbekiston Respublikasida sement sanoatining yirik mineral-xomashyo bazasi yaratildi. Sanoatni o'zlashtirish uchun 29 ta sement xomashyosi konlari tayyorlangan, shu jumladan 14 ta karbonatli tog' jinslari konlari zahiralari 1040 mln.t., gilli jinslarning 12 talari – 440 mln.t., mineral qo'shimchalarning uchta konlari – 54,1 mln.t. Jami konlarning umumiy zaxirasi 235

mln.t.ni tashkil etuvchi ohaktoshning to'rtta konlari, 3 tasi gilli jinslarning 80 mln.t. konlari o'zlashtirilmogda; qo'shimchalarning ikkita konlari - gidravlik (gliyej) va faol (perlit tuffitlari).

Sement ishlab chiqarish uchun mineral resurslarning katta zaxirasi tog' jinslari va sanoat chiqindilarida (fosfogips, kaolinlar, metallurgiya sanoatining shlaklari, issiqlik elektr stantsiyalarining kullari va boshqalar) mavjud.

Sement bo'yicha mavjud korxonalaridan eng yirigi Navoiy shahrida joylashgan "Qizilqumtsement" AJ QK hisoblanadi. Korxonaga 75 million tonna zaxiraga ega Kermeninskiy ohaktosh konini va 27 million tonna Navoiy shifer konini o'zlashtirmogda.

"AKKERMAN" (Ohangarantsement) AJ xomashyo bazasini Qoraxtay konining ohaktoshlari, qolgan zahiralari 3,9 mln. Yaqin atrofdagi Shavazsoy konining (36 mln.t.) va Olmaliq viloyatidagi Urgaz konining (80 mln.t.) ohaktoshlarining o'rganilgan zahiralari karbonat komponenti uchun qo'shimcha xom ashyo bazasi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Sement uchun mineral gidravlik qo'shimchalarning katta zahiralari Toshkent viloyatining Angren tumanidagi Jigiriston gliyej koni 5,8 million tonna zaxiraga ega bo'lib, hozirda ular yiliga 50-100 ming tonna qazib olinmogda.

G'isht-plitka va agloporit xom ashyosi. G'isht ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo Sirdaryo, Amudaryo, Zarafshon, Chirchiq va boshqa daryolar terrasalarida, kamroq darajada tog' oldi prolyuvial zonalarida o'zlashtirilgan lyoss jinslari hisoblanadi. 01.01.2006 yil holatiga O'zbekiston Respublikasida 199 ta konda g'isht va agloporit ishlab chiqarish uchun tog' jinslarining zaxiralari hisobga olingan bo'lib, ularning balans zaxiralari 466 908,5 ming m³, shu jumladan. - lessimon jinslar 383876,9 ming m³; gil - 62140,6 ming m³; agloporit ishlab chiqarish uchun lyossimon jinslar - 5284 ming m³, shu jumladan. loy - 32 ming m³; qum -10288 ming m³ va boshqalar.

Mahalliy gillardan xomashyo sifatida foydalanish yuqori sifatli mahsulotlar olish va ularning turlarini kengaytirish imkonini beradi. G'isht ishlab chiqarish uchun mos bo'lgan loss jinslari agloporit ishlab chiqarish uchun ham ishlatilishi mumkin.

Respublikaning deyarli barcha hududlarida g'isht ishlab chiqarish uchun xomashyo mavjud, Farg'ona va Xorazm viloyatlaridan tashqari, hududning geologik xususiyatlari, shuningdek, tog'-kon-texnik foydalanish imkoniyatlari tufayli zahiralari cheklangan.

Qurilish uchun toshlar. O'zbekistonda qoplama toshning boy xomashyo bazasi mavjud. Respublika hududida A+B+C toifalaridagi zahiralari 32,4 mln.m³ tog' jinslarining 25% dan 40% gacha bo'lgan tovar bloklari ishlab chiqarilishi bilan intruziv jinslarning 17 ta konlari o'rganildi. 37 ta karbonatli jinslar konlari sanoat toifalaridagi zahiralari 4 mln m³ tog' massasi, tijorat bloklari chiqishi bilan 23-27%.

O'zbekiston oq va rangli marmar, granit, gabbroning yangi konlarini ochish uchun juda katta. Respublika rangli toshlar konlariga boy, shuningdek, marmar va marmar ohaktoshning 20 ta konlari topilgan, ularning zaxiralari 74 mln m³.

O'zbekiston Respublikasi qurilish toshlarining katta zahiralari ega bo'lib, ular o'zining fizik-mexanik xossalariga ko'ra turli maqsadlar uchun betonda to'ldiruvchi sifatida maydalangan tosh, shag'al tosh, temir yo'l yo'llarini ballastlash uchun shag'al, trotuarlar va qirg'oqlar uchun tosh dona ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin. 01.01.2016 yil holatiga respublika hududidagi 48 ta kondagi qurilish toshlari zahiralari 450398,0 ming m³, balansdan tashqari zaxiralar 15170 ming m³, shu jumladan karbonatli jinslar 232401,3 ming m³, metamorf slanetslar zaxiralari hisobga olingan. - 97 ming m³; magmatik jinslar - 215873,7 ming m³ va balansdan tashqari - 10235 ming m³. Hozirgi kunda 19 ta kon o'zlashtirilmoqda, shundan 11 tasi karbonatli jinslar, 2 tasi slanets, 6 tasi magmatik jinslar konlari. Zaxira (tadqiq qilingan) konlarga 29 ta kon kiradi, ulardan 23 tasi karbonatli jinslar konlari va 6 tasi magmatik jinslar konlaridir.

Qum va shag'al materiallari. Qum va shag'al materiallari konlari asosan daryolarning tekisliklari va tekisliklari ustidagi terrasalari, daryolarning allyuvial tekisliklari va vaqtinchalik suv oqimlari bilan chegaralangan va respublika hududining deyarli hamma joylarida uchraydi.

Qum va shag'al materiallari oddiy va gidrotexnik beton, asfalt-beton va bitum-mineral aralashmalarda, avtomobil yo'llari poydevorini qurishda va temir yo'llarni

balastlashda, temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda to'ldiruvchi (yirik shag'al, maydalangan tosh va mayda qum) sifatida ishlatiladi.

Qurilish ishlari va silikat mahsulotlari uchun qumlar. 01.01.2016 yil holatiga O'zbekiston Respublikasi hududida qurilish ishlari (beton va ohak) va silikat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun 25 ta qum konlari zaxiralari hisobga olingan bo'lib, ular:

- silikat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun qumlar - 59690 ming m³;
- silikat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun lyosssimon jinslar - 3545 ming m³;
- qurilish ishlari uchun qumlar (beton va ohak) -123738 ming m³.

Bundan tashqari 6 ta kon o'zlashtirilmoqda: 4 ta kon – silikat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun qumlar, 2 ta kon – qurilish ishlari uchun qumlar (beton va ohak). 18 ta kon o'rganilgan zahiralarga toifalangan: silikat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun 8 ta qum konlari va qurilish ishlari uchun 10 ta qum konlari (beton va ohak).

O'zbekistonning janubi-g'arbiy qismida, Qizilqum hududida eol tuzilmalari bo'lgan qumtepa qumlari keng tarqalgan bo'lib, Markaziy Farg'onaning alohida hududlarida saqlanib qolgan. Qumlarning zahiralari deyarli cheksiz va A + B + C toifalarida ular 97,3 ming m³ ni tashkil qiladi. Ular devor materiallari (silikat g'ishtlari va bloklari) ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin, ammo xom ashyo bazalari iste'molchilardan uzoqda joylashganligi sababli ular qurilish materiallari ishlab chiqarishda keng qo'llanilmaydi.

Ohaktoshlar. O'zbekiston hududidagi karbonat hosilalari asosan o'rta-yuqori paleozoy (devon-karbon), bo'r va quyi paleogen yotqiziqlari bilan chegaralangan. Paleozoy ohaktoshlari sement, ohak, buta, shag'al, flyus va boshqalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Bo'r va paleogen odatda mergelga o'xshash, ko'pincha dolomitlangan. Ularni qo'llash sohalari kamroq.

Ohak ishlab chiqarish uchun mineral xom ashyo ohaktoshlar va dolomitlardir. 01.01.2006 yil holatiga respublika xududidagi davlat balansida 23 ta kondagi 213758 ming tonna miqdoridagi ohakni yoqish uchun ohaktosh zaxiralari hisobga olingan.

Gips. Respublikada gips konlari keng o'zlashtirilgan. Shimolda ular quyi bo'r va paleogen yotqiziqlari bilan chegaralangan; janubda - yura galogen konlarining qalin

qatlamigacha. Ganch konlari faqat to'rtlamchi davr cho'kindilari – lyoss jinslari va gips bilan boyitilgan maydalangan toshlar bilan bog'langan. Gips zahiralari amalda cheksizdir. Balans A + B + C toifalaridagi 108 million tonna miqdoridagi zaxiralarni hisobga oladi. Respublikada gipsning beshta va ganchning ikkita konlari o'rganilgan; 46,2 million tonna zaxiraga ega Mamajurgatinskoye va 18,9 million tonna Qo'ng'urto'g' qazib olinadi.

Olovga chidamli xom ashyolar. O'zbekistonda o'tga chidamli xom ashyoning katta salohiyati mavjud. O'rganilgan zahiralari bo'yicha Angren kaolinlari birinchi o'rinda turadi (50 mln. tonna). Muhim diaspora zahiralari (2,5 mln.t.dan ortiq) Qorako'l, Sariko'l, Tozbuloq konlarida hisoblangan Oqtosh konida, kvartsitlar va kvarts (2,7 mln.t.dan ortiq)da to'plangan. O'tga chidamli materiallar sifatida talk tog' jinslari – Zinelbuloq, grafit – Tasqazg'on konlari o'rganilgan. Turli yillarda tarkibida brusit saqlovchi marmarlar (Kumishkan, Syurenata), gips-magnezit jinslari (Uzunquduq, Saylauquduq), magniy tuzlari (Qo'shqonotov) konlari o'rganilgan.

Respublika hududida o'tga chidamli sanoat uchun quyidagi xom ashyo turlari katta qiziqish uyg'otadi: kaolin, dolomit, brusit, diaspora, kvarts, shuningdek magniy tuzlari, talk va talk toshi.

Kaolin. Amaldagi o'tga chidamli xom ashyo turlarining asosiy qismi (70%) shamotli g'ishtlarga to'g'ri keladi, unga bo'lgan talab yiliga 55 ming tonnani tashkil qiladi. Shamotli o'tga chidamli buyumlar kaolin gillaridan tayyorlanadi. O'zbekistonda 2 ta kaolin koni - Toshkentdagi Angren va Samarqand viloyatlarida Alyans konlari o'rganilgan. Eng katta kon Angren koni bo'lib, unda birlamchi va ikkilamchi kaolinlar o'zlashtiriladi.

Birlamchi kaolinlar paleozoy jinslari (kvars porfirlari, porfirirlari va tüfitlari) nurash qobig'ining yuqori qismini tashkil qiladi va dastlabki jinslarning tuzilishini yo'qotgan kulrang-oq loyga o'xshash massa bilan ifodalanadi. Kaolin zonasining qalinligi 2-20 m, u hamma joyda ko'mir ostida tarqalgan. Birlamchi kaolinlar kaolinit, kvarts, siderit, gidroslyudadan iborat.

Ikkilamchi kaolinlar quyi ko'mir, ko'miraro va ko'mirga bo'linadi.

Olovga chidamli xom ashyo sifatida qalinligi 12 dan 60 m gacha bo'lgan kulrang ko'mir kaolinlari o'rganilgan. Ushbu xom ashyo tabiiy shaklda 1650 ° S gacha bo'lgan o'tga chidamli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun javob beradi. Bu sifatdagi zahiralari 47,2 million tonnani tashkil etadi.

Dolomit. Dolomit — [karbonatlar](#) sinfiga mansub [mineral](#). Kimyoviy formulasi $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ Oz miqdorda temir, marganes, [kobalt](#), ba'zan [mis](#), bariy, qo'rg'oshin va b. bo'ladi. O'zbekistonda Dolomit gidrotermal, polimetall konlarida (Xondiza, Uchquloch, Qo'rg'oshinkon va b.) kvarts, barit, pirit, sfalerit, galenit bilan yertomirlar hosil qilgan. Zirabuloq va Ziyovuddin tog'larida silur davri, Chatqol, Qurama va Nurota tog'larida devon davri cho'kindi jinslarida Dolomitning qalin qatlamlari mavjud. Dolomit metallurgiya, kimyo sanoatida flyus, termoizolyasiya materiali sifatida va qurilishda ishlatiladi.

Magnezit. O'zbekistonda magnezitning mustaqil konlari hali aniqlanmagan. Bu, ehtimol, bu erda prekembriy tuzilmalarining ahamiyatsiz rivojlanishi va ultrabazik magmatizmning zaif namoyon bo'lishi bilan bog'liq.

Kvartsitlar va kvarts. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda o'tga chidamli materiallar ishlab chiqarish uchun yaroqli kvarts va kvartsit zahiralari yo'q. Biroq Buxoro, Samarqand, Jizzax viloyatlarida kvarts tomirlari va Toshkent, Surxondaryo, Navoiy viloyatlari va Qoraqalpog'istonda ikkilamchi kvartsitlarning rivojlanish yo'nalishlari ma'lum.

Bentonit va bentonitga o'xshash gillar. O'zbekiston hududida paleogen va bo'r davriga oid bentonit va bentonitga o'xshash gillarning 200 dan ortiq konlari va ko'rinishlari aniqlangan. Ular sug'oriladigan tuproqlarning unumdorligi va unumdorligini oshirish uchun ishlatiladigan meliorantlar, shuningdek, kengaytirilgan loy ishlab chiqarishda o'tga chidamli materiallar, g'isht ishlab chiqarishda plastifikator, burg'ulash suyuqliklari uchun loy kukuni va boshqalar sifatida qaraladi.

Kvarts qumlari. Kvarts qumlari respublikada deraza oynasi, shisha tolali shisha, silikat bloklari, chinni-fayans, keramika, abraziv buyumlar ishlab chiqarishda hamda metallurgiya va mashinasozlik sanoatida qoliplash materiali sifatida ishlatiladi, chuqur boyitilgandan so'ng kristall olishga yaroqli bo'ladi. Xalq xo'jaligining talabi

700 ming tonna bo'lib, hozirgacha xomashyo importi hisobidan qondirilmoqda. O'zbekiston hududidagi kvarts qumlari asosan eotsen va senon konlari bilan chegaralangan. Genetik nuqtai nazardan, ular dengiz - qirg'oq va pastki oqim shakllari. Eng yaxshi o'zlashtirilgani Qizilqum va Tashkent viloyatlarida barcha o'rganilgan konlar joylashgan.

Bazalt va bazalt guruhining jinslari. Ular tolalar (kompozitsion materiallarda ishlatiladi), issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar, kartonlar, kordonlar, matolar, asbest o'rnini bosuvchi moddalar, mineral jun, tosh quyish va boshqalarni ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. Bunday jinslarni aniqlash uchun Qizilqum, Nurota tumani, Sultonuizdog' va boshqalar istiqbolli hisoblanadi. Nurota viloyatining tog' jinslaridan o'ta yupqa va quyuqlashgan tolalar, shuningdek, ulardan olingan mahsulotlar ishlab chiqarishda, yaratishda fundamental yaroqliligini tasdiqlagan, shundan respublikaga bazalt mahsulotlarini olib kirishni oldini olish va hattoki eksportni tashkil etish imkonini beradi.

Vermikulit gidroslyudlar guruhidagi tabiiy mineral bo'lib, 900-1000°C gacha qizdirilganda kengayib, engil, g'ovakli granulalar hosil qiladi. Noyob xususiyatlari (issiqlik izolatsiyasi, namlik sig'imi, kimyoviy inertlik) tufayli vermikulit qurilish, qishloq xo'jaligi, sanoat va ekologiyada keng qo'llaniladi.

Vermikulit O'zbekistonda mineral xom ashyoning yangi turlaridan biri bo'lib, u o'zining tovush, issiqlik izolyatsiyasi va yong'inga qarshi xususiyatlari va isitish orqali olinadigan g'ayrioddiy yengilligi tufayli og'ir va engil sanoatning bir qator tarmoqlarida, qurilishda keng qo'llaniladi.

Bizning respublikamizda vermikulit hali keng qo'llanilmagan. Buning sababi, yaqin vaqtgacha xom ashyo bazasi yetarlicha o'rganilmagan. So'nggi yillardagi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, O'zbekiston ushbu mineralning katta zaxiralariga ega va ular Nukus yaqinidagi Tebinbuloqda, Karatau aholi punktining shimoli – g'arbidan 16 km uzoqlikda joylashgan. Tebinbuloq konining vermikulit jinsining umumiy zaxirasi 1332620 tonnani tashkil etadi. Kengaytirilgan vermikulit mahsulotlarining asosiy iste'molchilari issiqlik markazlari, shisha, chinni, tsement zavodlari, qishloq xo'jaligi, bo'yoq va lak ishlab chiqarish, qurilish tashkilotlari.

O'zbekistonda birinchi vermikulit konini, ya'ni 3 million tonnaga yaqin rudani o'zlashtirish sanoatni rivojlantirish istiqbollarini ochib beradi. Bugungi kunda "Qoraqalpoq Vermi" MCHJ Rossiya, Ispaniya, Belorusiya va Qozog'istondagi sheriklar bilan hamkorlik shartnomalarini tuzgan.

7.3. Qum-shag'al materiallar. Qurilish ishlari uchun qum. Chaqiq tosh ishlab chiqarish xom ashyosi

Ishlab chiqarishda to'ldiruvchilarning asosiy xomashyo bazasini zich tabiiy tog' jinslari asosidagi toshlar tashkil etadi. Kelib chiqishi bo'yicha tog' jinslari uchta sinfga bo'linadi: otqindi, cho'kindi va metamorfik.

Otqindi tog' jinslari erigan magmaning qotishidan yuzaga keladi. Ularning tarkibi va xususiyati magmaning qotish sharoitidan kelib chiqadi. Ichki (intruziv) otqindi jinslar magmaning sekin qotishidan yuzaga keladi va donador-kristal tarkibga ega bo'ladi. Tashqi (effuziv) otqindi jinslar magmaning tashqi yuzada juda tez qotishidan yuzaga keladi, bunda kristallanishi to'liq sodir bo'lmaydi va shishasimon yopiq kristalli tarkibga ega bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari mavjud tog' jinslarining tabiatda buzilishidan yuzaga keladi. Ya'ni suv, shamol, harorat o'zgarishi, kimyoviy va biokimyoviy yemirilishlar natijasida paydo bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari asosida qum va shag'al yuzaga keladi va ular beton uchun eng arzon to'ldiruvchilar hisoblanadi. Kvars qumlar deb tarkibida kvars miqdori 60% dan ko'p bo'lgan qumlarga aytiladi. Tarkibida 50% gacha dala shpati donalari bo'lgan qumga kvarsdalashpati qumi deyiladi. Ko'p miqdorda qazib olinadigan qum va shag'al konlari allyuvial kelib chiqishga ega. Ular daryo o'zanlarida hosil bo'ladi. Shu narsa ma'lumki, oqimning tezligidan kelib chiqib suv katta yoki kichik tog' jinsi donalarini bir joydan ikkinchi joyga oqizishi mumkin. Shu sababli suv oqimi qum va shag'alni bir joyga yig'ishi bilan bir qatorda uni yuvadi va navlarga ajratadi.

Metamorfik tog' jinslari otqindi yoki cho'kindi tog' jinslarining yerning chuqur qismida yuqori bosim va xarorat ta'sirida o'zgarishidan yuzaga 20 keladi. Metamorfik tog' jinslaridan to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda gneyslar ishlatiladi.

Gneyslar granitdan qavatma qavat joylashuvi bilan farq qiladi. Marmarlar esa ohaktoshlarning perekristallizatsiyasi jarayonida yuzaga keladi, kalsit kristallaridan iborat bo‘ladi. Mustahkamlik chegarasi yuqori (300MPa gacha) bo‘ladi, tabiatda turli ranglarda uchraydi, maydalashda qirrali yuzali donalar olinadi va beton uchun og‘ir to‘ldiruvchi sifatida ishlatiladi. O‘zbekistonda beton uchun to‘ldiruvchilar olishda yaroqli tog‘ jinslarining tabiiy xom ashyo ba‘zasi katta miqdorda mavjud bo‘lib, ularning barchasidan hali to‘liq foydalanilgan emas.

Qum, bu mayda to‘ldiruvchi bo‘lib, uning tabiiy (boyitilgan va fraksiyalangan) va maydalangan (boyitilgan, fraksiyalangan, shu bilan birga tog‘ jinslarini chaqiq toshga aylantirishdagi maydalash chiqindilari) turlari mavjud. Betonda qumni optimal miqdorda ishlatganda sement sarfini kamaytirishga va mustahkamlikni oshirishga erishiladi. Oddiy og‘ir beton uchun uyma zichligi 1400kg/m³ dan yuqori va dona zichligi 2.0 g/sm³ dan yuqori qumlar ishlatiladi.

Qumning donadorlik yoki granulometrik tarkibi unda mavjud turli yiriklikdagi donalar bilan harakterlanadi va o‘rtacha qum namunasini standart elaklardan elab aniqlanadi. Qumni elash quyidagi ko‘zli standart elaklarda amalga oshiriladi: 10mm; 5mm; 2,5mm; 1,25mm; 0,63mm; 0,315mm; 0,14mm.

Donalari yirikligi bo‘yicha qumning guruhi

7.3.1-jadval

Qum	Yiriklik moduli	0,63mm ko‘zli elakda qolgan to‘liq qoldiq, %
O‘ta yirik	3-3,5	65-75
Yirik	2,5-3	46-65
O‘rta	2-2,5	30-45
Mayda	1,5-2	10-30
O‘ta mayda	1-1,5	10gacha

O‘ZRST 728-96 “Og‘ir va mayda to‘ldirgichli beton”ga ko‘ra qumning yiriklik moduli 1,5-3,25 oraliqda bo‘lishi kerak, mustahkamlik chegarasi 20MPa va undan yuqori betonlar uchun qumning yiriklik moduli 2dan kam bo‘lmasligi, mustahkamlik

chegarasi - 35MPa va undan yuqori betonlar uchun yiriklik moduli -2,5 dan kam bo'lmashligi kerak.

Qumda beton uchun xavfli qo'shimchalar mavjud bo'ladi. Shu sababli standart ularni chegaralaydi. Qumda mavjud changsimon, gilsimon qo'shimchalar (o'lchami 0,05mm dan kichik) standart usullarda suvda yuvish orqali aniqlanadi. Olingan namuna qumni o'lchov idishga solinadi va suv quyib 2 soat ushlab turiladi (vaqti-vaqti bilan aralashtiriladi). Aralashtirgandan 2 minutdan so'ng qum ustidagi suv to'kiladi, toza suv quyib qumni yuvishni toki suv bilan qumni aralashtirganda tiniq holatga kelguncha davom ettiriladi.

O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar"ga ko'ra tabiiy qumda ortiqcha aralashmalar 3%dan (massa bo'yicha) oshmasligi kerak, boyitilgan qumda -2%, maydalangan qumda esa 5% gacha ruxsat etiladi. Qum tarkibida amorf kremnezem turlarining mavjudligi sement ishqorlari bilan reaksiyaga kirishib, betonning nurashiga olib keladi. Sement ishqorlari bilan quyidagi tog' jinslari va minerallar bog'lanadi: opal, xalsedon, kremniy. O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton"ga ko'ra gidrotexnika va transport inshootlarida ishlatiladigan betonlarda sulfid bog'lamalar 1% dan oshmasligi kerak.

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.

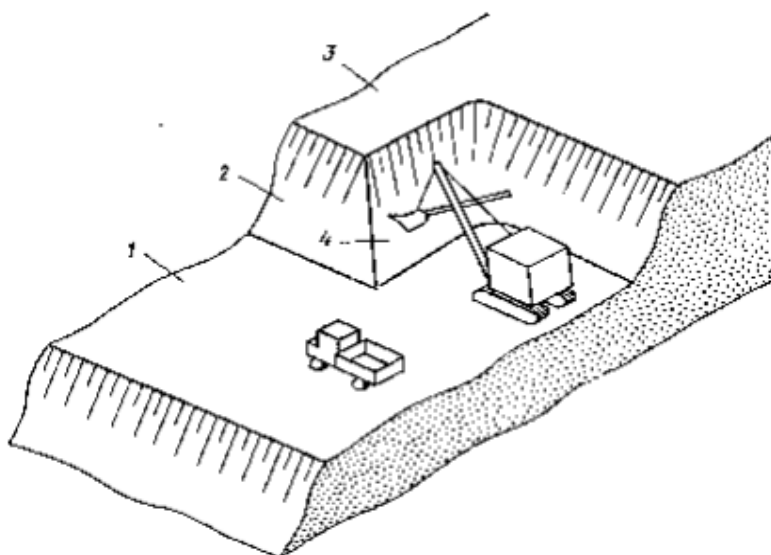
Tekislik konlarida qum yer yuzasidan pastda va ba'zan grunt suvlaridan pastda yuzaga keladi va yig'iladi. Bu konlar quruq yoki nam holatda bo'ladi. Qumni qazib olish usulidan kelib chiqib, kondan suvni yo'qotish uchun quritiladi (drenajda) yoki qumni olish uchun suv bilan to'ldiriladi.

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.

Konlarni ochishda buldozer, skreper jo'natish bajariladi. Konlarda ochish ishlari bajarilgandan so'ng transport yo'llari va ishlash pog'onalari xosil qilishda transheyalar yotqiziladi.



7.3-rasm. *Qumni ochiq holatda qazib olish.*

1-pastki maydon; 2-qiyalik; 3-yuqori maydon; 4-ishlov berilayotgan maydon.

Suv ostidagi qum konlarini qayta ishlashda suzuvchi uskunalardan tuproq so'ruvchi snaryadlar keng ishlatiladi. Ularda ponton mavjud bo'lib, ma'lum vaziyatga trosalar, langarlar va qoziqsimon uskunalar yordamida joylashtiriladi. Pantonda tuproq so'ruvchi markazdan qochma tipdagi nasos mavjud bo'ladi. Suv ostiga tuproq so'ruvchi uskuna va zarur holda mexanik bo'shatgich tushuriladi. Tuproq so'rgich va bo'shatgich birga ishlaydi, chunki bo'shagan qum suv bilan birga trubada suvli aralashma ko'rinishida so'riladi, suzuvchi aralashma uzatuvchi yordamida yig'iladi.

Shag'al deb, yirikligi 5mm dan (ba'zida 3 mm) 70mm (ba'zida undan ham yuqori) gacha tog' jinsi tosh bo'laklariga aytiladi. 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.

Beton tayyorlashda alohida miqdorlangan holda shag'alning quyidagi fraksiyalari ishlatiladi: 5-10; 10-20; 20-40 va 40-70 mm. Bundan tashqari shag'al fraksiyasi 3-10 mm, gidrotexnik betonlar uchun esa 40 - 80 va 80 - 120mm qo'llash standart bo'yicha ruxsat etiladi.

Shag'al fraksiyasining donadorlik tarkibi rasm-6.1 da ko'rsatilgan chegarada bo'lishi kerak. Ba'zi holatlarda shag'alga o'ta muhim talab qo'yiladi. Masalan, shag'al fraksiyasi tarkibida 5(3) mm eng kichik donalar miqdori 5% dan oshmasligi kerak yoki yupqa devorli konstruksiyalar qo'llaniladigan beton tarkibida eng katta ruxsat etilgan shag'al donalari miqdori umumiy fraksiya massasi bo'yicha 5% dan oshmasligi kerak.

Shag'alning maydalanish bo'yicha mustahkamligiga ko'ra markasi

7.3.2-jadval

Ko'rsatkichlar nomlanishi	Shag'alning markasi			
	Dr-8	Dr-12	Dr-16	Dr-24
Maydalash ko'rsatkichi, %	8 gacha	8-12	12-16	16-24
Siqilishga mustaxkamlik chaegarasi, MPa	100 dan ko'p	80-100	60-80	40-60

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 qo'llaniladi.

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.

Shag'al tarkibida plastinkasimon va ninasimon shakldagi (qachonki donaning bir o'lchami ikkinchidan 3 marta va undan katta bo'lsa) donalar miqdori 35% dan oshmasligi kerak.

Shag'al tarkibida yuviluvchi chang, loysimon va gilsimon bo'laklar miqdori 1% dan oshmasligi kerak. Ayniqsa shag'al donasiga yopishgan gil miqdori 0,25% dan oshmasligi kerak.

Shag'al asosan qum-shag'al konlarni qayta ishlashda olinadi. Qum-shag'alli aralashmada shag'alning massa ulushi o'rtacha 30-40% ni tashkil etadi. Qum-shag'alli konlarni qayta ishlashda qum alohida va shag'al standart fraksiyalarga ko'ra donalari yirikligi bo'yicha alohida ajratiladi.

Hozirgi vaqtda qazib olinayotgan qum-shag'alli aralashmalar hamma vaqt ham navlarga ajratilmaydi. Ularni bevosita beton tayyorlashda ishlatiladi. Bu qulay, arzon va ba'zan maqsadga muvofiq bo'lib, bunda qum-shag'alli aralashmaning donadorlik tarkibi beton uchun optimalga yaqin bo'lishi shart.

Qum-shag'alli aralashmalarni navlarga ajratishda katta ko'zli g'alvirlar ishlatiladi va sochiluvchan aralashmaning donalari yirikligi bo'yicha ajratish jarayonini esa elash deyiladi.

Chaqiq tosh tog' jinslarini maydalash asosida olinadi. Chaqiq tosh yuqori mustahkamlikdagi betonlar uchun sifatli yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. U shag'aldan qimmat, biroq O'zbekistonda chaqiq tosh ishlab chiqarish hajmi shag'aldan bir necha bor ortadi. Bu shu bilan tushuntiriladi: shag'al Respublikamizning barcha tumanlarida ham uchramaydi va yuqori mustahkamlikdagi beton olish uchun ishlatib bo'lmaydi.

Chaqiq tosh olishda asosiy xomashyo sifatida otqindi tog' jinslari granit, gabbro, diabaz, bazalt va karbonat cho'kindi jinslari ohaktosh va dolomitlar ishlatiladi. Sanoatda qumtosh va metamorfik tog' jinslari kam ishlatiladi. Keltirilgan talablar

zichligi-1800 kg/m³ dan katta tog' jinslarini maydalashda olingan shag'alga mos keladi.

Zich tog' jinslaridan olingan shag'al va chaqiq toshning donadorlik tarkibi ularning chegaraviy yirikligi turli (20, 40, 60, 70 mm) bo'lganligi uchun eng kichik va eng yirik o'lchamlaridan kelib chiqqan holda belgilanadi.

Elak teshiklarining o'lchamlari, mm	D _{kich} 5 mm	D _{kich} 10 mm	0,5 D _{kich} + D _{kat}		D _{kat}
			Bir fraksiya uchun	Fraksiya aralashmasi uchun	
To'liq qoldiqlar, %	95-100	90-100	40-80	50-70	0-10

Chaqiq tosh donalari shakliga ko'ra uchta guruhga bo'linadi: oddiy, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 35% gacha (massa bo'yicha); yaxshilangan, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 25% dan ko'p emas; kubsimon, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 15% dan ko'p emas.

Ba'zi bir maxsus betonlar uchun O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton" bo'yicha, masalan bosimli quvurlar uchun ishlatiladigan betonlarda faqat kubsimon chaqiq tosh qo'llanilishi kerak. 44 Chaqiq toshning mustahkamligi uning markasini ifodalaydi, bunda suvga solingan holda ishlatilgan tog' jinsining mustahkamligi chegarasidan kelib chiqqan holda, silindrda ezilishdagi maydalanish ko'rsatkichi asosida aniqlanadi.

O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton" ga ko'ra chaqiq tosh ishlab chiqarishda ishlatilgan tog' jinsining mustahkamligi olinadigan betonning mustahkamligidan yuqori bo'lishi kerak: 30 MPa dan kam mustahkamligidagi beton 1,5 dan kam bo'lmasligi kerak; 30 MPa va undan yuqori betonlar uchun ikki martadan kam bo'lmasligi kerak. Otqindi tog' jinslari asosidagi og'ir beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladigan chaqiq toshning markasi, tog' jinsi mustahkamligiga mos keluvchi 80 MPa dan kam bo'lmasligi, metamorfik tog' jinsi

asosida chaqiqtoş 60 MPa dan kam bo‘lmasligi, cho‘kindi tog‘ jinsi asosida chaqiq toş 30 MPa dan kam bo‘lmasligi kerak.

Chaqiq toş ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlarni qamrab oladi: toşni qazib olish, maydalash va navlarga ajratish (elash). Toşlarni qazib olish asosan konlarda bajariladi.

Tog‘ jinslari konlarini qayta ishlash ochish ishlaridan boshlanadi, bunda o‘simlik qavati va qum – gilli jinslarni texnik vositalar bilan olib tashlanadi. Ochish ishlari tarkibiga yuqori zonalardagi yaroqsiz toşlarni olib tashlash ham kiradi. Bu ishlar portlatish bilan bajarilib toşlar maxsus chuqurlarga to‘kiladi.

Toş massivini olib tashlab va tog‘ yonbag‘irlariga keng maydon ochilgandan so‘ng maxsus parmalovchi mashinalar va stanoklarda tog‘ massivida diametri 250 mm gacha, chuqurligi 10-20 m gacha bo‘lgan, bir qator yoki shaxmat tartibida 2-3 qator qilib har 4-7 m da skvajinalar ochiladi, ularga portlovchi moddalar (ammonit, trotil va boshqa) joylashtiriladi va bir vaqtning o‘zida portlatish ishlari bajariladi(xavfli xududdan odamlar va texnika vositalari chiqariladi). Portlatish natijasida tog‘ yonbag‘ridagi ochilgan maydon turli yiriklikdagi toşlar, bo‘laklar bilan to‘ladi. Yirik bo‘laklar ikkinchi marta qayta portlatiladi va jinslar cho‘mich sig‘imi 2-4 m³ bo‘lgan ekskavatorida qayta ishlanadi.

Ko‘p hollarda toşni dastlabki maydalash konlarda bajariladi va maydalash – navlarga ajratish korxonalariga yirik holda emas, balki kerakli o‘lchamda keltiriladi. Maydalash – navlarga ajratish korxonalarining asosiy uskunalari bu maydalagichlar, katta ko‘zli g‘alvirlar, lentali konveyrlar, ta‘minlovchilar, transportyorlar hisoblanadi. Asosan titratuvchi va giratsion katta ko‘zli g‘alvirlar ishlatiladi. Yirik toşlar uchun qo‘zg‘almas kolosnikli g‘alvirlar ham qo‘llaniladi.

7.4. Maxalliy xom ashyo asosida sun‘iy to‘ldiruvchilar.

Agloporit — yengil betonlar uchun sun‘iy g‘ovak to‘ldirgich; gilli jinslarga yoxud ko‘mirni boyitish yoki yokishda hosil bo‘lgan chiqindi (shlak, [kul](#))ga [issiqlik](#) ishlovi ([termik ishlov](#)) berib, so‘ngra maydalab hosil qilinadi. Agloporit chaqiq [toş](#) yoki [shag‘al](#) ko‘rinishida olinadi. Agloporit [devor](#) panellari, bloklari va issiqlik [izolyatsiya](#) buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

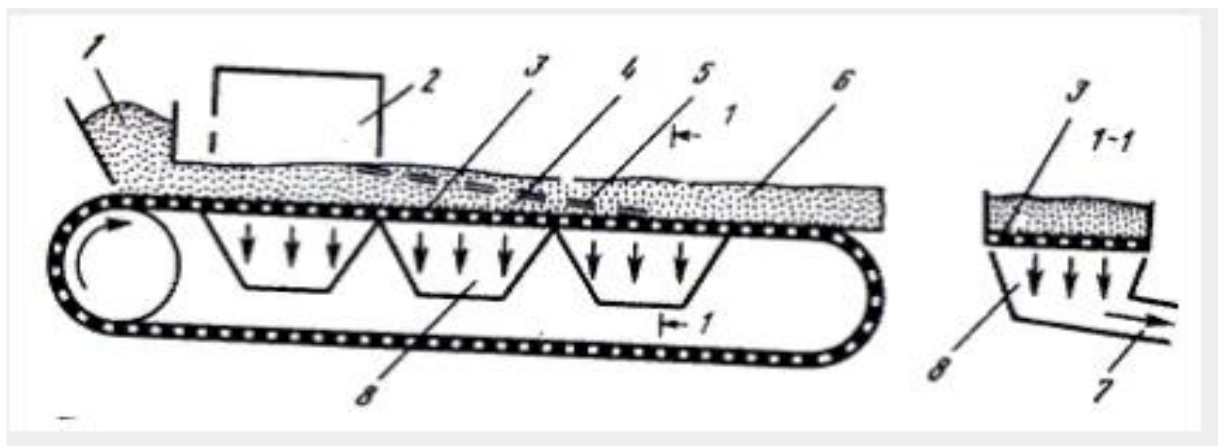
Agloporit ishlab chiqaruvchi korxonalarda asosiy xomashyo materiallar sifatida gilli jinslar ishlatiladi. Aglomeratsiya uchun yaroqli gilli jinslar (suglinok, supess, lyosslar) Respublikamiz hududida ko‘p uchraydi, shu sababli mahalliy xomashyolar asosida agloporit ishlab chiqarishni kengaytirish mumkin. Dastlab sanoat miqyosida gil xomashyosi asosida agloporit Minskda 1958 yilda ishlab chiqarilgan. Xom ashyo materiallar sifatida turli sanoat chiqindilari, ayniqsa yoqilg‘i tarkibli chiqindilardan foydalanish istiqbolli hisoblanadi. Bundan tashqari yoqilg‘i shlaklari, kul, slanes va ko‘mir chiqindilari asosida agloporit ishlab chiqarish ilmiy asoslangan.

Bunday sanoat chiqindilarida mavjud yoqilg‘i aglomeratsiya jarayonining borishi uchun yetarli hisoblanadi. Faqat xom ashyoni yoqilg‘i bo‘yicha me‘yoriga [olib kelish kerak](#), agar xom ashyoda yoqilg‘i kam bo‘lsa, u holda shixta tayyorlashda qo‘shish kerak, agar xomashyoda yoqilg‘i ko‘p bo‘lsa, u holda gilni qo‘shish zarur. Agloporit ishlab chiqarishni ko‘mir qazish va ko‘mirni boyitishda chiqadigan chiqindilar asosida kengaytirish mumkin. Ularda ko‘mir miqdori o‘rtacha 20% ni tashkil etadi. Bu yoqilg‘ilarni qo‘llab agloporit tanarxini 30% ga kamaytirish mumkin.

Ishlab chiqarish texnologiyasi. Agloporit xom ashyoni pishirishda (aglomeratsiya) olinadi. Bu usul ko‘proq metallurgiya sanoatida rudani qayta ishlashda qo‘llaniladi. Pishirish jarayoni quyidagilardan iborat bo‘ladi: xom ashyo materiallardan yoqilg‘i (ko‘mir) qo‘shib granulalar tayyorlanadi va kolosnikli panjaraga yotqiziladi. Panjara ostida vakumkamerada ventilator yordamida havo so‘rilib yarim xomashyoni kuydirish tezlatiladi. Ko‘mirning yonishi hisobiga yarim xom ashyo yuqori harorat (1400-1500⁰S) gacha qizdiriladi.

Natijada g‘ovak shishasimon massa (korj) hosil bo‘ladi. Kuydirish jarayoni juda tez amalga oshiriladi. Panjara ostidan havoni so‘rib olishda issiq gazlar yarim xom ashyo materiallarning pastki qavatini ham kuydiradi. Havoni so‘rishda yuqori pishgan qavatlar anchagina soviydi. Yoqilg‘ining yonishi kolosnikli panjaraga yetganida aglomeratsiya jarayoni tugaydi, natijada pishgan agloporit korji olinadi, uni shag‘al va qumga maydalaniladi.

Agloporit sun'iy g'ovak to'ldiruvchisi aglomeratsion mashinada (1-rasm) olinadi. Bu mashinaning ishlab chiqarish quvvati xomashyoni pishish tezligiga bog'liq.



1-rasm. Aglomeratsion mashinaning sxemasi:

1-xom granulalarni mashinaga to'kish; 2-yondiruvchi gorn; 3-kolosnikli panjara; 4-pishgan granulalar qavati; 5-yoqilg'ining yonish zonasi; 6-pishgan korj; 7-gazlarni so'rib olish; 8-vakum kamera.

Sanoat miqyosida agloporit ishlab chiqarishda gilli jinslardan quyidagi yarim tayyor mahsulot tayyorlanadi. Gilli xomashyo, maydalangan toshko'mir (yirikligi 5 mm gacha), qo'shimchalar aniq me'yor bo'yicha aralashtiriladi. Ko'mirning massa ulushi 7-12% ni tashkil etadi. Agar gilli xomashyo quruq bo'lsa, u holda gil aralashtirgichga suv qushiladi va gil bir xil massaga kelguncha aralashtiriladi. Maxsus mashinalar granulyatorlarda (masalan, barabanli granulyator) gilli granulalar olinadi. Tayyor granulalar *aglomeratsion mashinada* pishiriladi. Mashina to'xtovsiz harakatlanuvchi aravali konveyrdan, asosi issiqqa chidamli po'lat va ikki tomonidan to'silgan kolosnikli panjaradan iborat. Konveyer temir-yo'l bo'yiga vakum-kamera ustida harakatlanadi.

Gilli granulalar kolosnikli panjara ustidagi to'siqli aravachaga 200-300 mm qalinlikda sepiladi, yondiruvchi gorn ostida o'tganida suyuq yoki gaz ko'rinishidagi yoqilg'i yonishidan 1000⁰ S haroratgacha qizdiriladi. So'ngra vakumkameralar ustida harakatlanishdan, havoning so'rib olinishi natijasida xom granulalar pishadi.

Aglomeratsion mashinadan pishgan korj chiqadi. Chiqqan korj bir jinsli bo'lmay, ichki qismi to'q rangda (tiklanish muhiti temir oksidlariga o'tishi bilan belgilanadi va

bu yaxshi pishishiga olib keladi), yuza qismida (ortiqcha xavo, oksidlanuvchi muhit, kuydirishdan past harorat) kichik mustahkamlik va kam chidamli qo'ng'ir-qizg'ish rangli pishmagan qatlam yuzaga keladi. Shu sababli aglomeratsion panjarada hosil bo'lgan pishgan yarim maxsulot (korj)dan pishmaganlarini alohida ajratishdir. Korjni bo'laklarga korj maydalagich yordamida ajratiladi, bo'laklar [panjaraga uzatiladi](#), bunda yaxshi pishmagan donalari cho'kadi, texnologik jarayonga qaytariladi, xomashyoga qo'shimcha sifatida ishlatiladi va xom granulalarning pishishini, gaz o'tkazuvchanligini yaxshilaydi.

Xomashyoga qo'shimcha sifatida, gilning pishish tezligini oshirishda va shu bilan birga aglomeratsion mashinaning quvvatini oshirishda, agloporit sifatini yaxshilashda yog'och opilkalari, yog'och gidrolizi chiqindisi, kul va boshqa sanoat chiqindilari ishlatiladi. Agloporit tarkibidan pishmagan bo'laklarini ajratgandan so'ng 80-120⁰S [gacha sovutiladi](#), maydalanadi, shag'al va qumga ajratiladi.

Agloporit shag'ali va qumining ishlab chiqarish texnologik sxemasi (2-rasm) da keltirilgan.

Agloporit chaqiq toshi yoki shag'alining donalari fraksiyasi kamayishi bilan ularning uyma zichligi oshadi. Bu agloporitda turli xil o'lchamdagi g'ovaklar (3mm va undan katta) borligi bilan tushuntiriladi. Agloporitni maydalash vaqtida yirik g'ovaklari bo'yicha [buzilishga olib keladi](#), shu sababli fraksiyalar qanchalik kichik bo'lsa, donalar g'ovakligi ham shuncha kam bo'ladi va donalar zichligi va mustahkamligi esa katta bo'ladi. Turli fraksiyadagi agloporit quyidagi uyma zichlikni tashkil etadi: chaqiq tosh fraksiyasi 20-40mm, uyma zichligi 500-600 kg/m³; 10-20mm, 600-700 kg/m²; 5-10mm, 700-800 kg/m³; 5mm gacha yiriklikdagi qumda – 1000kg/m³ gacha. Agloporit chaqiq toshining donalari orasidagi bo'shiqlik 50-60% ni (yuqori sinfli uchun 50% gacha) tashkil etadi. Dona zichligi chaqiq tosh uyma zichligiga nisbatan 2 va undan ko'p martaga ortadi. Agloporit chaqiq toshining donalar g'ovakligi 40-60% ni tashkil etadi.

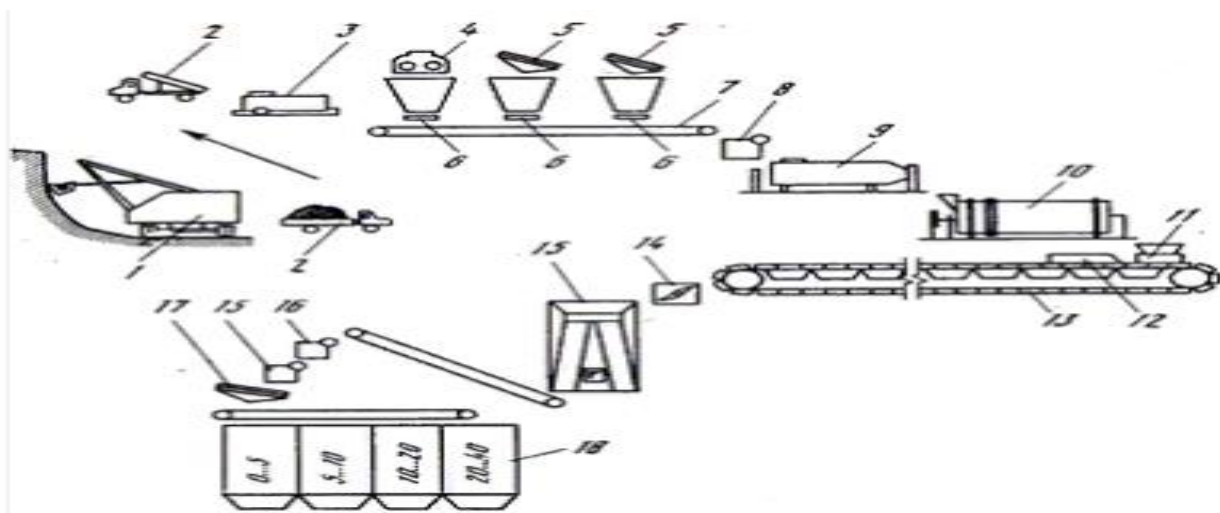
Donalar shakli koeffitsienti o'rtacha 2,5 dan oshmasligi kerak (yuqori sifatli agloporit uchun -2). Keramzit shag'alidan farqli ravishda agloporit chaqiq toshida ko'p miqdorda ochiq g'ovaklar (15-20%) bo'lib, betonda suv yoki sement qorishmasi

bilan to'lad. Bu sement sarfini bir muncha oshishiga olib keladi, biroq to'ldiruvchining sement qorishmasi bilan yaxshi bog'lanishini va mustahkamligini oshishini ta'minlaydi. Natijada yuqori mustahkamlikdagi agloporit beton olinadi.

Agloporit yuqori darajada zichligi va mustahkamligi bo'yicha bir jinsligi bilan farqlanadi, bu esa betonda qo'llanishi samaradorligini oshiradi. Davlat standartiga ko'ra uning uzoq muddatga chidamliligi va bardoshliligini ta'minlash maqsadida talablar qo'yiladi. Agloporit chaqiq toshining bardoshliligi silikat nurash va sovuqqa bardoshliligi bilan tekshiriladi. Yonmagan yoqilg'ilar qoldig'i chegaralanadi. Agloporit chaqiq toshi namunasining qizdirishda massa yo'qotishi 3% dan oshmasligi kerak.

Agloporit chaqiq toshida yonmagan donalar miqdorini chegaralash uchun natriy sirka kislota aralashmasida sinov ishlari bajariladi, bunda uch sikl aralashmaga solish va quritishda massa yo'qotilishi 5% dan oshmasligi kerak. Agloporit qumi uchun donadorlik tarkibi normaga keltiriladi. Qunning qizdirishda massa yo'qotishi 5% gacha ruxsat etiladi.

Agloporit asosan konstruksion yengil betonlar olishda ishlatiladi. Mustahkamlik chegarasi 20-30 MPa va ba'zan 50MPa bo'lgan agloporit beton asosida qo'shimcha zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalar, tom yopma va qavatlararo katta o'lchamli balka va fermalar, ko'prik qurilishida va boshqalarga ishlatiladi. Bu konstruksiyalardagi og'ir betonni yengil agloporit beton bilan almashtirish uning samaradorligini oshiradi. Agloporitbeton konstruksion - issiqlikdan ximoyalovchi material sifatida ham qo'llaniladi.



2-rasm. Agloporit chaqiq toshi va qumini ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1-ekskavator; 2-avtotransport; 3-yashikli uzatgich; 4-valkli maydalagich; 5-tebranma elak; 6-lentali ta'minlovchi; 7-yig'uvchi lentali transporter; 8-toshni ajratuvchi vals; 9-ikki valli gil aralash tirgich; 10-baraban tipidagi granulyator; 11-yotqizgich; 12-yondiruvchi gorn; 13-aglomeratsion mashina; 14-maydalagich; 15-shaxta tipidagi sovitgich; 16-valkli-tishli maydalagich; 17-shag'alni [navlarga ajratuvchi mashina](#); 18-tayyor mahsulotlar ombori;

Keramzit. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning eng ko'p tarqalgan turi bu keramzitdir. Giltuproqning ba'zi turlari kuydirishda ko'pchiydi va bunday gillar asosida keramzit olinadi. Sanoatda keramzit shag'ali va keramzit qumi olinadi, kam miqdorda keramzit chaqiq toshi ishlab chiqariladi. Keramzit shag'ali donasi yumaloq shaklda, strukturasi g'ovak va yacheykasimon bo'ladi. Keramzit donasining yuza qismi zich qatlam bilan qoplangan, rangi qo'ng'ir qora, bo'linganda qoramtir bo'ladi.

Keramzit ishlab chiqarishda xomashyo sifatida cho'kindi jinslarga kiruvchi gil jinslar ishlatiladi. Xomashyo material sifatida metamorfik tog' jinslariga mansub toshsimon gilli jinslar – gil slanslari va argillitlar ishlatiladi. Gil jinslar murakkab mineralogik tarkib bilan farqlanadi va ularda gil minerallar (kaolinit, montmorillonit, gidroslyudalar) dan tashqari kvarts, dala shpati, karbonatlar, temir, organik qo'shimchalardan iborat bo'ladi. Gil minerallar gil moddalardan iborat bo'ladi. Gil deb, tarkibida 30% dan ko'p gil moddalar bo'lgan gil jinslarga aytiladi.

Keramzit ishlab chiqarish uchun montmorillonit va gidroslyudali gillar ishlatiladi, ularning tarkibida 30% gacha kvarts mavjuddir. Gilning umumiy tarkibida

SiO₂-70% gacha, Al₂O₃ -12% kam emas(20% gacha), Fe₂O₃ + FeO- 10%gacha, organik qo'shimchalar 1-2% mavjud bo'lishi kerak.

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi.

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat:

- xomashyoni kondan qazib olish va korxonaning zahira omboriga jo'natish;
- xomashyoni qayta ishlash va kerakli o'lcham, bir jinsli keramik massaga ega xom granulalarni tayyorlash;
- xom granulalarga termik ishlov berish, ya'ni isitish, kuydirish va sovitish natijasida tayyor mahsulot olish;
- olingan mahsulotni navlarga ajratish yoki zichligi bo'yicha taqsimlash; g'ovak to'ldiruvchi (keramzit shag'ali)ni omborlarga joylash.

Gil xomashyosini qazib olishda bir cho'michli va ko'p cho'michli ekskavatorlar ishlatiladi. Yumshoq gilli jinslar kondan mavsumiy qazib olinadi, toshsimon gilli jinslar esa yil bo'yi qazib olinadi. Gil xomashyosi gil saqlagichlarda yoki maxsus konuslarda saqlanadi.

Xomashyoni qayta ishlash usuli xomashyoning xususiyatlaridan kelib chiqiladi, g'ovak to'ldiruvchilarning sifati esa termik ishlov berish rejimiga bog'liq. Keramzit shag'ali ishlab chiqarishning to'rtta asosiy texnologiyasi mavjud: quruq, plastik, poroshok-plastik va ho'l(shliker).

Quruq usul-toshsimon gilsimon xomashyolar (zich quruq gilsimon jinslar, gilsimon slanslar) bo'lganda qo'llaniladi. Bu usul juda oddiy bo'lib, xomashyo mahsulot maydalanadi va aylanma pechga kuydirish uchun yuboriladi. Dastlab juda mayda donalar elab olinadi va o'ta yirik bo'laklar esa qo'shimcha maydalanadi. Bu usul agar xomashyo bir jinsli bo'lsa, xavfli qo'shimchalar bo'lmasa va yuqori ko'pchilik koeffitsientiga ega bo'lsagina o'zini oqlaydi. Xom donalarning namligi 9% dan oshmasligi kerak.

Keramzit olishning keng tarqalgan usuli bu plastik usulidir. Yumshoq gilli xomashyo bu usulda nam holatda valslarda, gil aralastirgichlarda va boshqa agregatlarda qayta ishlanadi (g'isht ishlab chiqarish kabi). Plastik gilli massadan

lentali shnekli pressda yoki teshikli valslarda silindr shaklidagi xom granulalar tayyorlanadi, bu granulalar keyingi transportyorda uzatishda va qayta ishlov berishda yumaloq shaklga ega bo'ladi. Xom granulalarning sifati tayyor keramzit shag'alining sifatini belgilaydi. Shu sababli gilli xomashyoni yetarlicha qayta ishlash, bir xil o'lchamli zich granulalarni olish zarur. Granulalarning o'lchami berilgan xomashyoning ko'pchish koeffitsienti va Keramzit ishlab chiqarish Xomashyo materiallarga qo'yiladigan talablar Keramzit ishlab chiqarish usullari gilning ko'pchishi oson eruvchanlik ko'pchish intervali quruq usul plastik usuli poroshok (kukun) – plastik usuli ho'l (shliker) usuli keramzit shag'alining talab etilgan yirikligi bo'yicha o'rnatiladi.

Gilning fiziko-mexanik namligi va dispresligi xususiyatlaridan kelib chiqib qayta ishlovchi uskunalari tanlanadi. Xomashyoni qayta ishlashdagi energiya sarfi uning dispresligini ortishi va namligining kamaytirishga qarab oshadi. Asosan gilni ishlov berishda namligi 18-28% ni tashkil etadi. Namligi 20% bo'lgan granulalar to'g'ri aylanma pechga yuborilishi mumkin yoki aylanma pechdan chiqadigan issiq gazlarni qabul qiluvchi issiqlik almashuvi agregatlarda va quritish barabanida dastlabki quritiladi. Pechning ishlab chiqarish mahsuldorligi granulalarni oldindan quritish natijasida oshadi. Plastik usulda keramzit ishlab chiqarish quruq usulga nisbatan ko'proq sarmoyani va energiya sarfini talab etadi. Biroq gilli xomashyoning tabiiy strukturasi buzilishi, gomogenizatsiyasi va qo'shimchalar kiritilishi uning ko'pchish koeffitsientini oshishiga olib keladi.

Keramzit ishlab chiqarishning poroshok (kukun)-plastik usuli yuqorida keltirilgan plastik usulidan farqi shundaki, gil xomashyodan tuyib kukun olinadi so'ngra suv qo'shib plastik gilli massadan granulalar ishlab chiqariladi. Gilni to'yish qo'shimcha mablag'ni talab etadi. Bundan tashqari agar xomashyo yetarlicha quruq bo'lmasa, u holda uni to'yishdan oldin quritiladi.

Quyidagi bir nechta holatlarda xomashyo tayyorlashning bu usuli o'zini oqlaydi: agar xomashyo tarkibi bo'yicha bir jinsli bo'lmasa, u holda uni kukun holatida aralashtirish va so'ndirish oson kechadi; agar qo'shimcha kiritiladigan bo'lsa, u holda to'yish vaqtida kiritish bir tekis taqsimlanadi; agar xomashyoda xavfli qo'shimchalar

bo'lgan ohak va gips donalari mavjud bo'lsa, unda tuyilgan holatda butun hajm bo'yicha ular xavf tug'dirmaydi; xomashyoni bunday puxta qayta ishlash uning ko'pchishini yaxshilasa, u holatda chiqadigan yuqori sifatli keramzit sarflangan xarajatlarni oqlaydi.

Xo'l (shliker) usulida gillar maxsus katta sig'implargilaralashtirgichlarda suv bilan qayta ishlanadi. Olingan loysimon massaning namligi taxminan 50% ni tashkil etadi. Bu massa nasos yordamida shlabasseynga va undan aylanma pechga uzatiladi.

Bu holatda aylanma pech qismiga osma zanjirli parda o'rnatiladi. Bu zanjirlar issiqlik almashinuvini ta'minlaydi: ular pechdan chiqayotgan issiq gazlar tasirida qiziydi va loy massani quritadi, undan so'ng quriyotgan "bo'tqani" granulalarga aylantiradi, shundan so'ng bu granulalar quriydi, qiziydi va kupchiydi. Bu usulning asosiy kamchiligi bu ko'p yoqilg'i sarfi, ya'ni shlikerning dastlabki yuqori namligi hisobiga. Afzalligi xomashyoni bir jinslilikka keltirish, qo'shimchalarni oson va bir tekisda kiritish, xomashyodan oxak donalarini va toshsimon qo'shimchalarni yo'qotishning soddaligi hisoblanadi. Bu usul gilning kondagi namligi yuqori bo'lganda tafsiya etiladi. Ho'l usul gilning gidromexanizatsiyalashgan qazib olishda va keramzit ishlab chiqarish korxonasiga suyuq loy shakldatrubalarda uzatishda ham qo'llaniladi.

Keramzit beton asosan devor materiallar uchun ishlatiladi. Devor panellari uchun eng samaralisi bu uyma zichligi bo'yicha markasi M300, M400, M500 bo'lgan yengil keramzit shag'alidir. Bir qatlamli devor panellari uchun ishlatiladigan konstruksionissiqlikdan himoyalovchi keramzitbetonning zichligi $900-1100 \text{ kg/m}^3$ ni, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 5-7,5 MPa ni tashkil etadi. Konstruksiyada beton bir vaqtning o'zida ham yuk ko'taruvchi va issiqlikdan himoyalovchi funksiyalarni bajaradi.

Ikki yoki uch qatlamli devor panellarida yuk ko'tarish qobiliyatini bir va ba'zan ikki qatlamli konstruksion-keramzitbeton ta'minlaydi, issiqlikdan himoyalash zichligi $500-600 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan yirik g'ovakli issiqlikdan himoyalovchi keramzit beton qatlami ta'minlaydi.

Issiqlikdan himoyalovchi yirik g'ovakli keramzit beton bu o'ta yengil beton hisoblanadi. Sementni eng kam sarfida uning zichligi keramzit shag'ali uyma zichligidan kamroq oshadi. Keramzit shag'ali markasi M700 va M800 ni qo'llab siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20, 30, 40 MPa bo'lgan konstruksion yengil beton olish mumkin, undan asosan tom yopma, ora yopma panellaridan qurilishda keng foydalaniladi, bu o'z navbatida konstruksiyani yengillashtiradi.

Keramzit qumi. Keramzit qumi turli donadorlik tarkibiga ega gilli jinslarni kuydirishda ko'pchishidan olinadi. Kuydirishni jadallashtirish uchun mayda donadorli fraktsiyaga 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 granularni tayyorlash keramzit shag'ali kabi amalga oshiriladi. Olingan granular 10-12% namlikgacha quritiladi, maydalanadi va 5mm ko'zli elakdan o'tkaziladi.

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 koeffitsiyenti 0,4-0,7 ni tashkil etib, o'rtacha 1m³ keramzit shag'alini maydalashda 0,5 m³ keramzit qumi olinadi. Bu holatda qumning uyma zichligi ikki barobar oshadi.

Nazorat uchun savollar

1. Respublikamizda mineral xom-ashyo turlari va ularning konlari.
2. Mineral xom ashyo resurslarining klassifikatsiyasi.
3. Qumning donador tarkibi qanday aniqlanadi?
4. Tabiiy qum qanday usullarda qazib olinadi?
5. Beton tayyorlashda shag'alning qanday fraksiyalari ishlatiladi?
6. Shag'alning maydalanish bo'yicha mustaxkamligiga ko'ra markalari?
7. Chaqiq toshlar shakliga ko'ra qanday guruxlarga bo'linadi?

8. Agloporit ishlab chiqarishda qanday xomashyo ishlatiladi?
9. Aglomeratsion mashinaning ishlash prinsipini tushuntiring?
10. Agloporit olishda qanday sanoat chiqindilari ishlatiladi?
11. Keramzit ishlab chiqarish uchun qanday xom ashyo ishlatiladi?
12. Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi qanday?

8-BOB. KERAMIKA VA SHISHA MATERIALLAR ISHLAB CHIQRISH XOM ASHYOSI

8.1. Keramik materiallar haqida umumiy ma'lumotlar

Mineral xomashyoga texnologik ishlov berib, yuqori haroratda kuydirish natijasida olingan materiallar va buyumlarga keramik materiallar deyiladi. «Keramika» soʻzi lotincha «keramos» soʻzidan olingan boʻlib, glina (gil) maʼnosini bildiradi.

Sopol ashyolarini ishlab chiqarish oʻziga xos qadimiy tarix ga ega. Insoniyat tarixida loy birdan-bir qurilish ashyosi sifatida ishlatilgan. Loyni somon bilan qorishtirib, xom gisht sifatida bizning eramizdan avval 8000 yil oldin turar joylar qurilgani ma'lum. Eramizdan 3500 yil oldin, xom gishtni kuydirib, uylar qurish gisht va cherepitsa yuzasini sirlab pishirish usuli ishlab chiqilgan.

Birinchi ming yillikning oʻrtalarida Xitoyda chinni ishlab chiqarish yoʻlga qoʻyildi. Eramizdan 3—2 ming yil avval Oʻrta Osiyo, xususan, Oʻzbekiston hududida sopol buyumlar uy-roʻzgʻor asboblari, me'morchilik, dekorativ qismlar sifatida ishlatilganligi ma'lum. Asrlar davomida sopol buyumlar asosiy qurilish ashyosi boʻlishi bilan birga, uning sifati va shakli, ishlab chiqarish texnologiyasi yildan-yilga mukammallashib borgan. Qadimgi oʻzbek kulolchiligi qay daraja rivojlanganligiga Samarkand, Buxoro, Xiva yodgorliklarini qurishda ishlatilgan me'morchilik, dekorativ va pardozbop qoplama sopol buyumlar misol boʻla oladi. Sopol buyumlar sirtini oq, koʻk hamda boshqa ranglarda sirlash texnologiyasi va ularning tarkibi Oʻrta Osiyoda Yevropa davlatlaridan oldin ishlab chiqilganligini tarix tasdikdaydi. 1855 yil Germaniyada ixtiro etilgan tasmali gʻisht qoliplovchi zichlagich va 1858 yilda doira shaklidagi gʻisht pishiruvchi xumdonlar dunyoda sopol buyumlar ishlab chiqarish sanoatining oʻsishida katta ahamiyatga ega boʻldi. Tasmali zichlagichlarning qoʻllanilishi natijasida gʻovak gisht va toshlar ishlab chiqarish keng tarqaldi. Shu bilan bir qatorda, temir, shisha, koks, sopol buyumlari ishlab chiqarish tez surʼatda oʻsdi. Natijada, oʻtga chidamli sopol buyumlariga boʻlgan ehtiyoj orta boshladi.

Keramik buyumlar barcha sohalarda: uy-ro'zg'orda (idish-tovoqlar), qurilishda (g'isht, cherepitsa, quvurlar, koshinlar, devorlarni bezash buyumlari), texnikada (radiotexnika, elektrotexnika, kosmonavtika), temir yo'lda, suv va havo transportida, haykaltaroshlik va amaliy san'atda keng tarqalgan.

Sopol buyumlar o'zining shakli, turlari, fizik-mexanik xossalarining turli-tumanligi bilan boshqa ashyolardan farq qiladi. Ammo ularni ishlab chiqarish texnologiyasi bir-biriga o'xshash. Keramik buyumlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi. Ular tuzilishiga ko'ra g'ovak va zich keramik buyumlarga bo'linadi. G'ovak keramikaning suv shimuvchanligi massa bo'yicha 5% ko'p bo'ladi. Bularga devorbop g'isht va bloklar, tombop cherepitsa, drenaj quvurlar, fayans, qoplama plitalar kiradi. Zich keramikaning suv shimuvchanligi 5% kam bo'ladi. Ularga klinker g'ishti, yirik o'lchamli keramik plitalar, pol plitalari kiradi. Erish haroratiga ko'ra keramik materiallar yengil eruvchan (1350°S past), qiyin eruvchan ($1350\text{--}1580^{\circ}\text{S}$), erimaydigan ($1580\text{--}2000^{\circ}\text{S}$) turlarga bo'linadi. Keramik materiallar va buyumlarni xomashyoning hamma yerda mavjudligi, arzonligi, texnologik jarayonlarning nisbatan soddaligi, ekologik tozaligi ko'plab ishlab chiqarish imkonini beradi.

Keramik buyumlar tayyorlash uchun avval tuproq, kaolin, qum, dala shpati, metallurgiya va ba'zi sanoat chiqindilari sharli tegirmonda kukun holiga keltiriladi, suv qo'shib aralashtiriladi; olingan oquvchan holatdagi qorishma aralashtirgichli hovuzchalarga quyiladi; qoliplash usuliga qarab uni filtr-presslar yoki maxsus purkash qurilmalarida ma'lum miqdorgacha suvsizlantiriladi. So'ngra namligi 6 — 12% bo'lgan kukun holidagi qorishmalardan presslar yordamida, 15—25% li qorishmalardan yoyish, bosish yoki kulollik charxit shakl berish yo'li bilan buyumlar tayyorlanadi. Tarkibida 25—45% suvi bo'lgan qorishmalar esa gips, g'ovak plastmassa va metall qoliplarga quyish yo'li bilan qoliplanadi. Qoliplangan buyumlar quritilib maxsus pechlarda 900°S dan (qurilish Keramikasi uchun) 2000°S gacha (olovbardosh Keramika uchun) qizdirib pishiriladi. Keramikaning ba'zi turlariga pishirilgandan so'ng qo'shimcha mexanik ishlov va pardoz beriladi. Sopol, chinni, fayans va nafis Keramikaning boshqa turlaridan ishlangan buyumlarga suv

va gaz o'tkazmaydigan shishasimon qatlam hosil qiladigan sir qoplanib, 1000 — 1400°S da qayta pishiriladi. Issiqlikni saqlovchi g'ovak materiallar tayyorlashda loyga yuqori temperaturada yonib ketadigan yonuvchan qo'shimchalar (ko'mir, qipiq, organik moddalar) qo'shiladi, qo'shimchalar yonib ketgach, o'rnida qolgan kovaklar g'ovaklikni hosil qiladi.

Tabiatda juda ko'p tarqalgan soz tuproq (gil) sopol materiallari va buyumlar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Gil suv bilan aralashtirilganda u oson qoliplanuvchan plastik loyga aylanadi. Keyin uni qoliplab yuqori haroratda kuydiriladi (pishiriladi) va turli qurilish buyumlari hamda me'morchilik qismlari tayyorlanadi. Gilning texnologik xossalarini yaxshilash, shuningdek, tayyorlangan buyumlar ma'lum fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishini ta'minlashi uchun tarkibiga kuyib ketadigan va plastiklovchi qo'shimmalar qo'shiladi.

Keramik materiallar tarkibi qotib qolgan eritmaning uzluksiz fazasi (matritsa) va erimagan gilsimon, changsimon va qumli fraksiyalar (karkas) hamda havo to'lgan g'ovak va bo'shliqlardan iborat bo'lgani uchun ularni kompozitsion materiallar deyish mumkin. Matritsa materiali mikrostrukturani va matritsa karkas bilan birgalikda makrostrukturani tashkil etadi. Keramik materiallarning 43 matritsa qismi kristall tuzilishdagi alumosilikat minerallardan va amorf tuzilishdagi shishasimon oson eriydigan komponentlardan iborat bo'ladi. Keramik materiallarning zichligi 2,5–2,7 g/sm³; o'rtacha zichligi 200–2300 kg/m³; siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,05 dan 100 MPa gacha bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti: absolut zich keramikani 1,16 W/(m·°C), g'ovak keramikani 0,07– 1,0 W/m·°C) bo'ladi. Keramik materiallarning issiqlik sig'imi 0,18–0,22 KJ/(kg·°C), issiqlikdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti esa 0,00014. Keramik materiallarning suv shimuvchanligi g'ovakligiga qarab 0 dan 70% gacha bo'ladi, sovuqqa chidamliligi esa quyidagi markalarga teng: F15; F25; F35; F50; F75 va F100 (sikllar).

8.2. Keramik materiallar uchun xom ashyo va ishlab chiqarish texnologiyasi

Keramik materiallar xomashyosini, asosan, gil tashkil etadi. Gil xossalarini yaxshilash maqsadida uning tarkibiga yog'sizlantiruvchi, jins hosil qiluvchi, kuyib

ketadigan va plastikligini oshiruvchi qo‘shimchalar qo‘shiladi. Gil tarkibidagi dala shpati magmatik (granit, siyenit va h.k.) va metamorfik (gneys) tog‘ jinslarining nurashidan hosil bo‘lgan mahsulotdir. Shu sababli xomashyo tarkibi, asosan, alumosilikatlardan ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) iborat bo‘lib, kvars, sluda va boshqa minerallar, organik moddalar aralashgan bo‘lishi mumkin. Gil tarkibida ohakning bo‘lishi keramik material olish jarayonida ularning buzilishiga olib keladi.

Gilning donador tarkibi, zarrachalarning o‘lchamlari keramik material xossalariga ta‘sir etadi. Gil tarkibida kaolin minerali ko‘p miqdorda bo‘ladi. Uning zarrachalari diametri 0,05 mm va undan kamroq bo‘lsa, gil suvga qorilganda plastik massa hosil bo‘ladi, quritilganda shaklini saqlab qoladi va kuydirilgach buyum mustahkam va suvga chidamli bo‘ladi. Bundan tashqari, gil tarkibida zarracha o‘lchamlari 0,005–0,15 mm li changsimon va zarracha o‘lchamlari 0,16–5 mm li qum bo‘lishi mumkin.

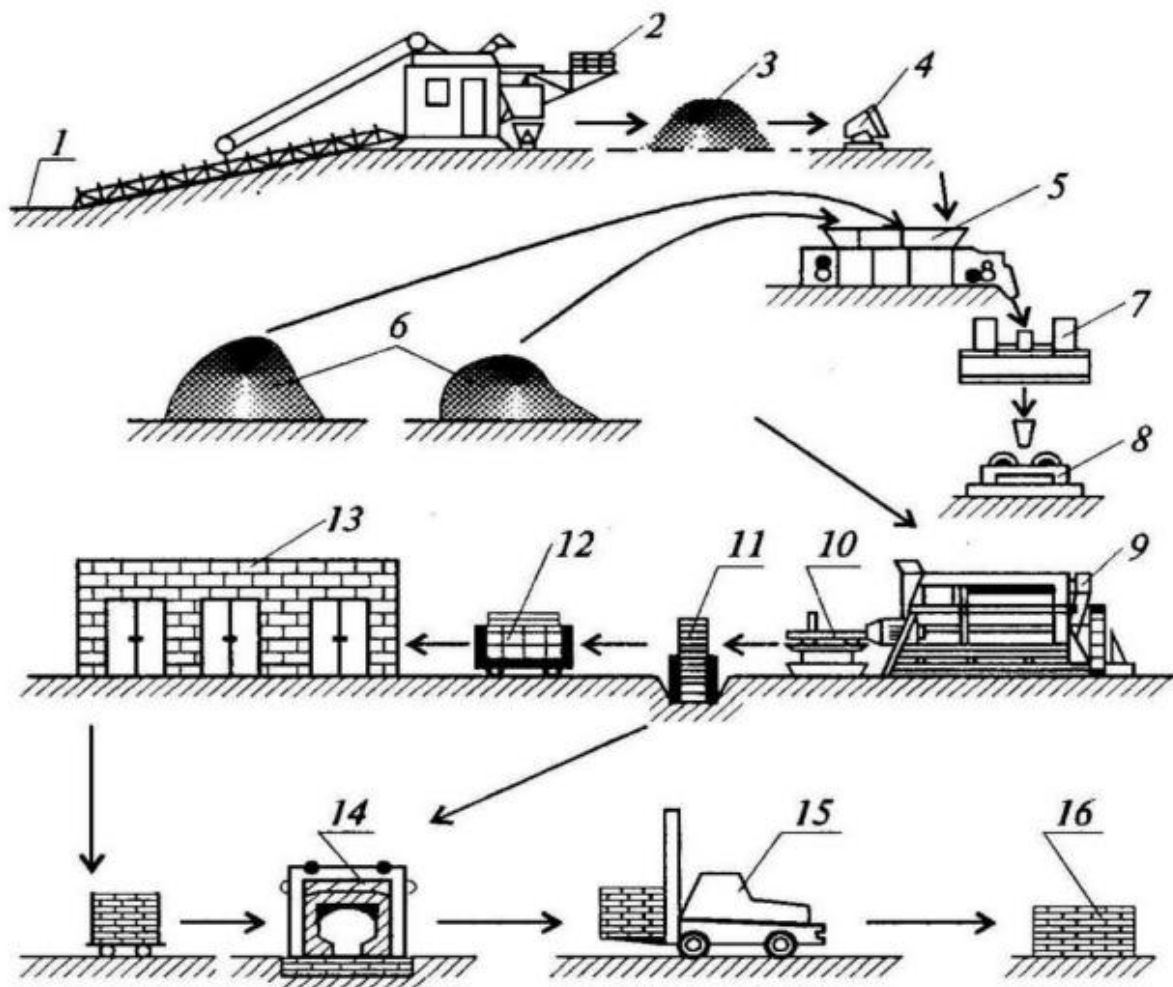
Sopolbop tuproq tarkibida kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit, ozgina kvarts, karbonat va temir oksidlari bo‘lgan, har xil yiriklikdagi mineral zarrachalar aralashgan cho‘kindi tog‘ jinsidir. Oddiy va eritib olingan (klinker) g‘isht, devorbop bloklar, tombop cherepitsa, pardozbop taxtachalar, yengil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

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

Gillarning asosiy xossalari – plastikligi, havoda va kuydirishdagi kirishishi, olovbardoshligi, buyumning rangi va hokazolar. Plastiklik gil va suv qorishmasining tashqi kuch ta'sirida yoriqlar hosil qilmasdan kerakli shaklga kirishi va kuch olingach ushbu shaklni saqlab qolish xususiyatidir. Gil zarrachalari qanchalik mayda bo'lsa, u shunchalik suvni ko'p talab qiladi va buyumni quritish va pishirish jarayonida kirishish yuqori bo'ladi. Gillar yuqori plastik (yog'li), o'rtacha plastik va kam plastik (yog'siz) bo'ladi. Yog'li gillarga ishlov berish oson, lekin buyumlarni quritish va pishirish jarayonida hajmi kichrayadi va darzlar hosil bo'ladi. Gil plastikligini oshirish maqsadida yuqori plastiklikdagi gil, bentonitlar va sirt aktiv moddalar (texnik lignosulfonat va sh.k. lar) ishlatiladi. Yuqori plastiklikdagi gilni yog'sizlantirish uchun xomashyo aralashmasiga yog'sizlantiruvchi qo'shimchalar (shamot, shlak, kul, mayda qum va sh.k. lar) plastikligi kam gil qo'shiladi. Keramik materialda g'ovak hosil qilish uchun uning tarkibiga yog'och qipig'i, toshko'mir kukuni, lignin kabi kuydirish jarayonida yonib ketadigan qo'shimchalar qo'shiladi. Ular yog'sizlantiruvchi hisoblanadi. Gil tarkibiga dala shpati, dolomit, magnezit, qumtosh, shisha kukuni va sh.k. lar keramik buyumlarning pishirish haroratini pasaytirish uchun qo'shiladi. Keramik buyumlarning kislotaga bardoshlilikini oshirish uchun tarkibiga suyuq shisha va qum aralashmalari birgalikda qo'shiladi. O'emir, kobalt, xrom, titan kabi oksidlari kiritilib, rangli keramika buyumlari tayyorlanadi.

Sopol materiallari va buyumlarni ishlab chiqarish uchun gil, bevosita korxonada yaqinida joylashgan ochiq konlardan ekskavatorlar va boshqa mashina hamda mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Korxonaga gil rels yo'lli vagonchalar, avtosamosvallar, tasmali transporterlar va transportning boshqa turlari bilan tashiladi. Gil aralashmasi plastik, yarim quruq va ho'l (shliker) usullarda qoliplanadi. Bu usullardan qaysi birini tanlash dastlabki materiallarning xossalari, sopol massasining tarkibiga va buyumlarni qoliplash usuliga, shuningdek, ularning o'lchamlari va vazifasiga bog'lik. Plastik usulda gil tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18–23% bo'lgan gil qorishmasi hosil bo'lgunga qadar suv qo'shiladi.

Gilni maydalash va qayta ishlash uchun turli xil juvalar va maydalagichlardan, aralashtirish uchun esa gil qorgichlardan foydalaniladi (8.2-rasm).



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

1 - gil; 2 - ekskavator; 3 - gil zaxirasi; 4 - va-goncha; 5 - yashikli uzatgich; 6 - qo'shimchalar; 7 - begunlar; 8 - maydalagichlar; 9 - tasmali press; 10 - keskich; 11 - taxlovchi moslama; 12 - telejka; 13 - quritish kamerasi; 14 - tunnelsimon xumdon; 15 - o'ziyurar telejka; 16 - ombor

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

tayyorlanayotgan buyumlarning o'lchamiga muvofiq avtomatik kesish qurilmasi alohida qismlarga qirqib ajratadi.

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

Yarim quruq usulda xom ashyo materiallar quritiladi, bo'laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli tegirmonlarda maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Gil kukunning namligi 9–11% ga teng bo'lib, u to kerakli namlikka ega bo'lmaguncha suv yoki bug' bilan namlanadi [6]. Bunday usulda har bir buyum alohida yuqori unumli maxsus presslarda qoliplanadi. Bunda gilli aralashmalar qoliplarda 15 MPa gacha bosim ostida ikki tomonlama presslanadi. Ushbu usulda plastikligi past, kam gilli xom ashyolardan g'isht va boshqa buyumlar tayyorlanadi. Yarim quruq usulda qoliplashning plastik usulda qoliplashga nisbatan muhim afzalligi namligi kam (8–12%) gil massasi ishlatiladi, bu esa xom ashyoning qurish vaqtini ancha kiskartiradi. Bu usulda qoplama plitkalar, pol plitkalari va boshqa yupqa, sirti tekis sopol buyumlar ishlab chiqariladi.

Quruq usul yarim quruq usulning takomillashgan usuli bo'lib, presslangan gil 2–6% namlikka ega bo'ladi. Bunda gil massasidan tayyorlangan buyumni quritishga zarurat bulmaydi. Bu usulda zich sopol plitkalar, yo'lak g'ishtlari va sh. k. tayyorlanadi. Shliker (quyma) usulda gil oldindan maydalab kukun qilinadi, so'ngra esa suv quyib yaxshilab aralashtiriladi, bunda bir jinsli eritma (shliker) hosil bo'lishi kerak. Quyish usuli sanitariya-texnika fayans buyumlari (quvurlar, vannalar, issiqlik radiatorlari, alohida biriktirish detallari va x.k.) va kattaroq o'lchamli qoplama buyumlar (cherepitsa, plita va sh. k.) tayyorlash uchun qo'llaniladi. Bu usulda

namligi 40% gacha bo'lgan, oldindan maydalangan gil massasi (shliker) maxsus qoliplarga quyiladi. Qoliplangan buyumlarning namligini kamaytirish uchun ularni kuritish zarur, masalan xom g'isht 8–10% namlikkacha quritiladi. Qurishi hisobiga xom ashyoning mustahkamligi oshadi, pishirish jarayonida darzlar hosil bo'lishi va shakli o'zgarishining oldi olinadi. Sopol buyumlar tabiiy va sun'iy usullarda quritiladi. Tabiiy usulda quritish ayvonlarda amalga oshirilganda yokilgi sarflash talab qilinmaydi, ammo uzoq vaqt (10–15 kun) davom etadi va havoning harorati hamda namligiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, tabiiy usulda quritish uchun keng xonalar talab qilinadi.

Hozirgi vaqtda yirik korxonalarda, odatda, buyumlar vaqti-vaqti bilan ishlaydigan kamerali quritgichlarda va uzluksiz ishlaydigan tunnelli quritgichlarda sun'iy usulda quritiladi. Quritish tartibi buyum turiga qarab tanlanadi. Bunda pishirish xumdonlarining tutun gazlari va maxsus utxonalarda hosil bo'ladigan gazlardan foydalaniladi. Buyumni quritish muddati 1 kundan 3 kungacha davom etadi. Yupqa buyumlar esa bir necha soatda quritilishi mumkin. Sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologik jarayonining hal qiluvchi bosqichi bu buyumlarni pishirishdir. Pishirish jarayonini shartli ravishda uch bosqichga bo'lish mumkin: buyumni qizdirish, pishirish va sovitish. Buyumni qizdirishda harorat astasekin 100–120°C gacha ko'tariladi, bunda undan erkin suv chiqarib yuboriladi. Shundan keyin harorat 500–750°C gacha ko'tariladi, gilli mineraldagi va xom ashyo aralashmasining boshqa birikmalaridagi organik aralashmalar yonib bitadi va kimyoviy bog'langan suv chiqib ketadi.

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

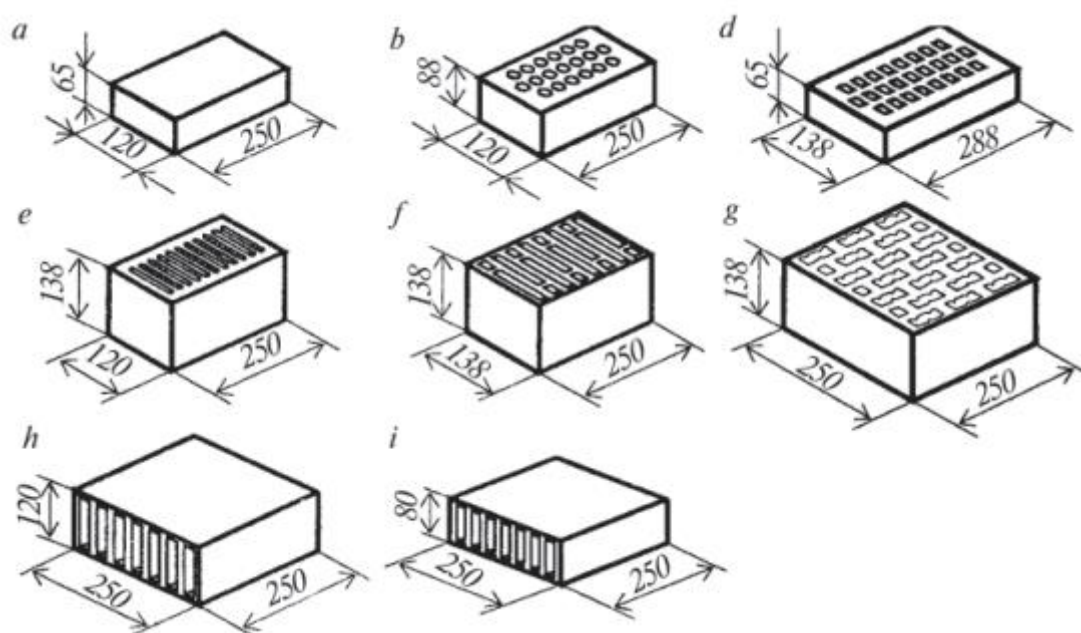
eritma sopol massa zarralarini biriktirib, ular orasidagi g'ovaklarni to'ldiradi, zarralar bir biriga jiplashib zichligi ortadi. Bu jarayon pishirish deyiladi.

Sopol buyumlar xalqasimon, tunnelsimon, tirqishli, rolikli va boshqa xumdonlarda pishiriladi. Halqasimon xumdonlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati $900-1100^{\circ}\text{C}$ ga teng. Xumdonda to'liq pishirish jarayoni 3–4 kun davom etadi. Bunday xumdonlarda buyumlarni pishirishda harorat kanal kesimi bo'ylab bir tekis taqsimlanmaydi, natijada buyumlarning qandaydir miqdori o'ta pishib ketadi (ayniqsa g'ishtlarda). Tunnelsimon xumdon uzunligi 100 m gacha bo'lgan, boshi va oxiri ochiq kanaldan iborat bo'lib, unda pishiriladigan buyumlar joylangan vagonchalar temir izlarda xarakatlanadi. Bunday xumdonlarda xalqasimon xumdonidagi kabi alohida bo'lmalar bo'lib, ularda yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'chokdan chiqarib olish jarayonlari bajariladi. Tunnelsimon xumdonlar gaz yoki ko'mir bilan isitiladi. Bunday xumdonlarda mahsulotni yuklash va tushirish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, shuningdek, pishirish jarayonini avtomatlashtirish oson bo'ladi. Pishirish jarayoni 18–38 soat davom etadi. Tunnelsimon xumdonlar xalqasimon xumdonlarga nisbatan ancha unumli va tejamli hisoblanadi. Sopol materiallar, jumladan sirlangan qoplama fayans plitkalar ikki marotaba pishiriladi. Birinchi bosqichda pishirishda maxsus qolipga joylashtirilgan plitkalar tunnel o'choqlarda $1240-1250^{\circ}\text{C}$ haroratda pishiriladi. So'ngra sovutilganidan keyin navlarga ajratiladi, sirlanadi, qolipga joylashtiriladi va ikkinchi marta xumdonida 1140°C haroratda pishiriladi [4].

8.3. Keramik materiallarning qo'llanilishi bo'yicha turlari

Devorbop keramikaga oddiy keramik g'isht, turli effektiv keramik materiallar (kovakli, g'ovakli va kovakli-g'ovakli g'ishtlar, yengil, kovakli keramik toshlar, bloklar va plitkalar) hamda yirik o'lchamli bloklar va g'isht, keramik tosh asosidagi panellar kiradi. Keramik g'ishtlar va toshlar. Keramik g'isht va toshlar oson eriydigan gillar hamda qo'shimchalar qo'shilgan gillar asosida tayyorlanadi va asosan bino, inshootlar tashqi hamda ichki devorlarini qurishda ishlatiladi. G'isht va keramik toshlar o'lchamlariga qarab quyidagicha turlanadi: oddiy g'isht $250 \times 120 \times 65$ mm, modulli $250 \times 120 \times 88$ mm, yirik $288 \times 138 \times 65$ mm, oddiy tosh $250 \times 120 \times 138$ mm, yirik

tosh 250x138x138 mm, modulli tosh 250x250x138 mm va kovaklar gorizontal joylashgan toshlar 250x250x120 mm va 250x250x80 mm. G'ishtlarda o'lchamlardan chetga chiqish uzunligi bo'yicha 5 mm, eni bo'yicha 4 mm va qalinligi bo'yicha 3 mm gacha ruxsat etiladi. G'isht va tosh normal pishirilgan bo'lishi kerak. Yetarli darajada kuydirilmasa (alvon rangli) mustahkamligi past, suvga va sovuqqa chidamli bo'lmaydi, o'ta pishgan g'isht va tosh esa juda zich, mustahkam, lekin issiq o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi.



8.3.1-rasm. Keramik g'isht turlari:

g'isht: a – oddiy; b – modulli; d – yirik tosh; e – oddiy; f – yirik; g – modulli; h va i – kovaklari gorizontal joylashgan.

Keramik g'isht va toshlar tashqi nuqsonlari quyidagicha izohlanadi: o'lchamlardagi o'zgarishlar, qirra va qovurg'alarining notekisligi, uchganligi, darzlar va h.k. Nuqsonli g'ishtlar umumiy g'ishtlar sonining 5% dan oshmasligi kerak. Siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 175; 200 va 300. G'isht va toshlarning sovuqqa chidamliligi F15, F25, F35 va F50 sikl bo'ladi. Suv shimuvchanligi 150 markadagi to'liq g'isht uchun 8% kam emas, yuqori markadagi to'liq g'ishtlar uchun 6% kam bo'lmasligi shart. G'isht va toshlarning issiqlik o'tkazuvchanlik

koeffitsiyenti 0,71–0,82 W/(m.°C). G‘isht va toshlar quruq holda o‘rtacha zichligi bo‘yicha 3 guruhga bo‘linadi:

- oddiy-o‘rtacha zichligi 1600 kg/m³ gacha;
- shartli-effektiv-o‘rtacha zichligi 1400–1600 kg/m³ gacha;
- effektiv-o‘rtacha zichligi 1400–1450 kg/m³ gacha.

G‘isht va toshlarning kovaklari yuzaga nisbatan parallel yoki perpendikular, ikkala yoki bir tomoni ochiq bo‘ladi. Ochiq silindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo‘ladi. Effektiv g‘isht va toshlarning ishlatilishi tashqi devor qalinligini (material sarfini) kamaytiradi 40%.

Siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasi bo‘yicha g‘ishtning markasi

8.3-jadval

G‘isht markasi	Mustahkamlik chegarasi, MPa							
	Siqilishdagi		Egilishdagi					
	G‘ishtning hamma turlari		Plastik presslangan to‘liq g‘isht		Yarimquruq presslangan to‘liq g‘isht va kovakli g‘isht		Modulli g‘isht	
	5 namuna uchun o‘rtacha	min	5 namuna uchun o‘rtacha	min	5 namuna uchun o‘rtacha	min	5 namuna uchun o‘rtacha	min
300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
250	25,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
150	15,0	12,5	2,5	1,4	1,9	0,9	1,6	0,8
100	10,0	7,5	2,2	1,2	1,6	0,8	1,4	0,7
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7	1,2	0,6

Binolar fasadiga qoplanadigan buyumlar. Bu maqsadda pardoqlangan g‘isht va toshlar, yirik o‘lchamli plitalar, fasad plitalari va gilam nusxa keramika ishlatiladi. Pardoz g‘isht va toshlar binolarni bezashdan tashqari yuk ko‘tarish maqsadida oddiy g‘isht bilan qo‘shib teriladi. *Pardoz g‘isht va toshlar* oddiylaridan rangining tozaligi bilan farqlanadi. Ularning rangi o‘q qizildan to och sariq ranggacha bo‘ladi. Pardoz g‘isht va toshlar to‘liq va kovakli, har xil faktura yuzali bo‘ladi. Fakturali g‘isht va

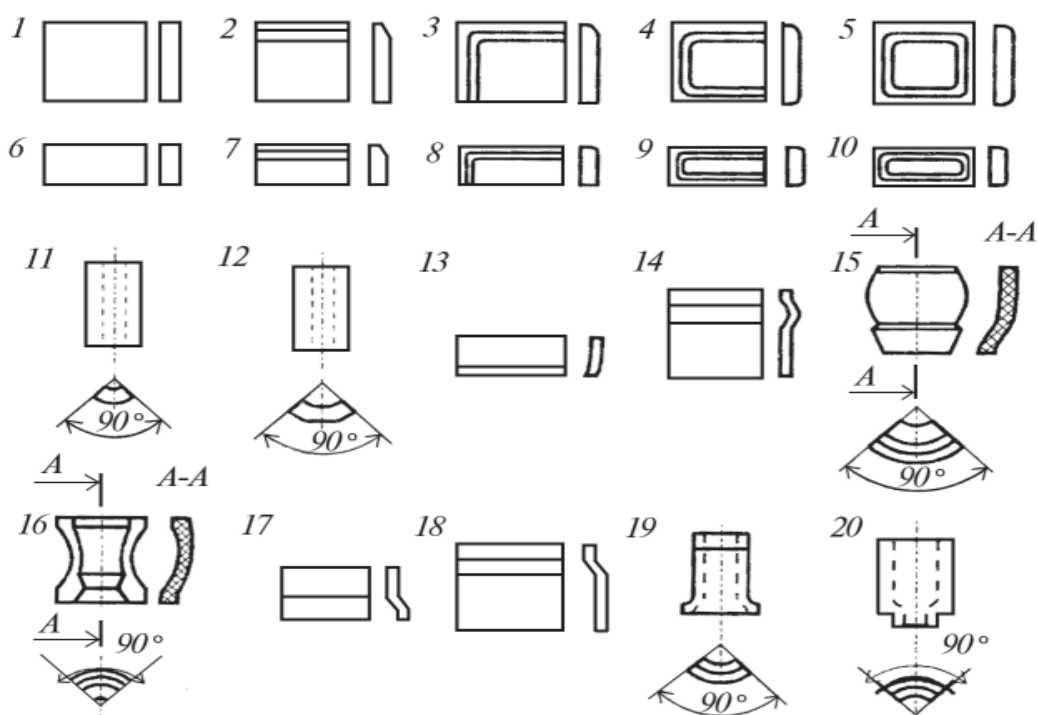
tosh yuzasini angoblash, glazurlash, rangli minerallarni sepish usulida olinadi. G'isht va toshlarni pishirishdan avval maxsus metall moslamalar vositasida tirnab relyefli yuza hosil qiladi. Ular fasadlarning tashqi qatorlariga, vestibullar, yo'laklar va boshqa xonalarning ichki devorlariga terish uchun ishlatiladi. Binolarni bunday usulda pardoqlash mehnat sarfini kamaytiradi. *Yirik fasadbop keramik plitalar* rangli va rangsiz, tekis va g'adir-budur yoki riflangan, glazurlangan va sirlanmagan turlarda ishlab chiqariladi. Uzunligi 490, 990, 1190, eni 490 va 990 va qalinligi 9–10 mm tayyorlanadi. Plitalarning suv shimuvchanligi 1% kam, sovuqqa chidamliligi F50 yuqori bo'lishi kerak. *Fasadbop keramik plitalar* plastik va yarim quruq presslash usullarida tayyorlanadi. Fasad plitalari glazurlangan va sirlanmagan, silliq va relyef yuzali holda 26 tipda 292x192x9 mm dan 21x21x4 mm gacha va boshqa o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalarning suv shimuvchanligi 5 va 7–10%, sovuqqa chidamliligi F35 va F50. Plitalar g'ishtli binolarni, temirbeton panellarni, sokollarning tashqi tomonini, yer osti yo'laklarini bezashda ishlatiladi.

Gilam nusxa keramika turli rangli, glazurlangan va sirlanmagan kichik o'lchamli plitkalar bo'lib, gilam nusxasida kraft qog'ozga o'ng yuza bilan yelimlanadi. Qorishma bilan yaxshi yopishishi uchun yuzasi taram-taram holda tayyorlanadi. Gilam nusxa koshinkor plitkalar o'lchamlari 48x48 va 22x22 mm, qalinligi 4 mm, ulardan tayyorlangan gilamlar o'lchami 724x46 va 672x424 mm holda zavodda tayyorlanadi. Plitkalarining suv shimuvchanligi 12% gacha, sovuqqa chidamliligi esa F25 kam bo'lmasligi kerak. Plitkalar uysozlik temirbeton panellarning tashqi yuzalarini, transport va sport inshootlari, savdo markazlari kabi binolarni bezashda ishlatiladi. *Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar* mayolika va fayans turlariga bo'linadi. Fayans plitkalari kaolin, dala shpati va kvars qumi aralashmasi, mayolika esa qizil gillardan press avtomatlarda yarim quruq, presslash usullarida tayyorlanadi. Plitkalar sirlangan va sirlanmagan, gulli va gulsiz, relyef-ornamentli, shaffof, yaltiroq va yaltiramaydigan, bir xil rangli va turli rangli bo'lishi mumkin. Plitkalar shakli va ishlatish joyiga qarab kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, fason shaklli bo'ladi. Ichki bezak plitkalari 150x150, 150x100, 150x75 va qalinligi 4–6 mm va boshqa o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Ichki devor plitkalarining suv shimuvchanligi 16% gacha,

egilishdagi mustahkamlik chegarasi 12 MPa bo'lishi, $125 \pm 5^\circ\text{C}$ dan $15\text{--}20^\circ\text{C}$ gacha harorat o'zgarishida darzlar hosil bo'lmasligi kerak.

Gilam nusxa-koshinkor plitkalar quyva usulda tayyorlanadi. Ular 20 tur o'lchamlarda ishlab chiqariladi: chekkalari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm kvadrat, 25×100 mm to'rtburchak shaklida va boshqa o'lchamlarda bo'ladi. Plitkalarining qalinligi 2,5 mm, tashqi yuzasi turli rangli va fakturali bo'ladi.

Gilam nusxa-koshinkor plitkalar quyva usulda tayyorlanadi. Ular 20 tur o'lchamlarda ishlab chiqariladi: chekkalari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm kvadrat, 25×100 mm to'rtburchak shaklida va boshqa o'lchamlarda bo'ladi. Plitkalarining qalinligi 2,5 mm, tashqi yuzasi turli rangli va fakturali bo'ladi.



8.3.2-rasm. Ichki devorlarga qo'llaniladigan plitkalar:

1–5 – kvadratli; 6–10 – to'g'ri burchakli; 11, 12 – fason burchakli; 13–16 – fason karnizli; 17–20 – fason plintusli

Cherepitsa. Cherepitsa ishlab chiqarishdagi jarayonlar keramika texnologiyasi singaridir. Cherepitsa tombop mustahkam, atmosfera muhitiga chidamli, olovga bardoshli material bo'lib, 300 yilgacha xizmat qiladi. Cherepitsa massasining kattaligi, tomga o'rnatish nishabining yuqoriligi (30% kam emas), tomga yopish

jarayonida qo‘l mehnatining ko‘pligi uning kamchiligi hisoblanadi. Cherepitsa tomda biri ikkinchisining ustiga chok bostirib qo‘yilgani uchun foydali yuzasi 50–85% tashkil etadi. Cherepitsaning suv shimgandagi massasi 50–60 kg/m² bo‘lishi mumkin. Sovuqqa chidamliligi esa F25 dan kam bo‘lmasligi shart. Cherepitsa, asosan, turarjoy, ma‘muriy va qishloq xo‘jalik binolari tomlarini yopishda ishlatiladi. Cherepitsa Yevropa mamlakatlari qurilish tizimida ko‘p tarqalgan, hozirgi kunda cherepitsa O‘zbekistonda ishlab chiqarilmoqda va qurilishda ishlatilmoqda.



8.3.2-rasm. *Keramik cherepitsa*

Sanitariya-texnika buyumlari – umivalnik, unitaz, bide, rakovina, pissuar, yuvish bachoklari va shu kabilar chinni, yarim chinni, fayans va shamotlangan massalardan tayyorlanadi. Ular xomashyosini kaolin, oq gil, dala shpati, kvars qumi kukuni, kuydirilgan gil, eruvchan shisha va soda turli miqdorda tashkil etadi. Buyumlar oq va rangli yaltiroq sir bilan qoplanadi hamda pishiriladi. Buyumlar gips qoliplari quyma usulda olinadi.

Kanalizatsiya va drenaj quvurlari oqava, zax, yomg‘ir, chiqindi suvlarni oqizish va chiqarib yuborish uchun ishlatiladi. Kanalizatsiya quvurlari plastik qiyin eriydigan va erimaydigan gillardan tayyorlanadi. Kanalizatsiya quvurlarining uzunligi 1000–1500, ichki diametri 150–600 mm. Bir tomoni quvurlarni biriktirish maqsadida rastrub holda yasaladi. Uning suv shimuvchanligi 8% kam bo‘lishi, kislotaga bardoshligi 93%, suv o‘tkazmasligi shart. Drenaj quvurlari oson eriydigan gil va qumoq tuproqlar asosida olinadi. Quvur silindrik, olti va sakkiz qirrali sirlanmagan

holda ishlab chiqariladi, sho‘rlangan yerlarning suvini qochirish uchun ishlatiladi. Uzunligi 500 mm gacha, ichki diametri 50–250 mm.



8.3.3-rasm. Sanitariya-texnika buyumlari

Klinkerli g‘isht gillarni to‘la pishirib olinadi. O‘lchamlari 220x110x65 mm. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko‘ra 3 markaga – 1000, 700 va 400 bo‘linadi, suv shimuvchanligi 2– 6%, sovuqqa chidamligi F50–F100. Klinkerli g‘isht yo‘l va ko‘prik kanalizatsiya, kollektorlarni qoplashda ishlatiladi.

Kislotaga chidamli g‘isht oliy va birinchi kategoriyalarda A, B va D klasslarda tayyorlanadi. G‘isht shakl jihatidan to‘g‘ri burchakli, ponasimon, radial va fason turlarga bo‘linadi. G‘ishtning o‘lchamlari 230x113x65 va 230x113x55 mm. G‘ishtning siqilishga mustahkamligi 35–60 MPa, kislotaga bardoshligi 96–98,5% va termik bardoshligi 5–25 sikl. G‘isht qurilish konstruksiyalari kislota muhitidan himoyalashda ishlatiladi.

Kislotaga chidamli plitkalar oliy va birinchi navlarda 6 xil markada: chinnili kislotaga bardoshli (KF), dunitli termokislotaga bardoshli (ÒKD), gidroliz sanoati uchun termokislotaga bardoshli (ÒKG), qurilish konstruksiyalari uchun kislotaga bardoshli (KS), shamotli kislotaga bardoshli (KSh) va shamotli termokislotaga bardoshli (ÒKSh) kvadrat, to‘g‘ri burchakli, ponasimon va qo‘shaloq shakllarda bo‘ladi. Plitka uzunligi va eni 50–200, qalinligi 15–50 mm, suv shimuvchanliligi 0,4–8%, kislotaga bardoshligi 97–99%, siqilishdagi mustahkamligi 10–15MPa, egilishdagi mustahkamligi 10–40MPa, sovuqqa chidamligi F15, F20 va termik bardoshligi 2–10 sikl. Plitkalar qurilish konstruksiyalarini kislota ta’siridan himoyalashda ishlatiladi.

Kislotaga chidamli quvurlar tashqi va ichki tomonlari kislotaga bardoshli sir bilan qoplanadi. Quvurlar maxsus texnologik usulda gil massasini o'ta zichlashtirib tayyorlanadi. Quvurlar kimyo, o'g'itlar ishlab chiqarish, selluloza-qog'oz sanoatida ishlatiladi.

Olovbardosh keramik materiallar olovbardosh (1580–1770°C), olovbardoshligi yuqori (1770–2000 °C) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000°C yuqori) turlarga bo'linadi. Ularga g'isht, blok, plita va fason elementlari kiradi. Olovbardosh materiallar mineral tarkibiga ko'ra qumtuproqli, alumosilikatli, magnezitli, xromli va uglerodli bo'ladi. Qumtuproqli (dinasli) olovbardosh buyumlar kvars qumi va gil asosida tayyorlanadi. Olovbardoshligi 1710–1750°C, siqilishga mustahkamligi 15–35 MPa. Ular sanoat xumdonlari (marten, koks, sement) ichini qoplashda ishlatiladi.

Alumosilikatli olovbardosh buyumlar kvars, shamot, gil va kaolin aralashmasi asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1610–1710°C, siqilishga mustahkamligi kamida 10 MPa, koks, shisha eritadigan xumdonlar ichini qoplashda ishlatiladi. Shamotli olovbardosh buyumlar olovbardosh gil va shamot asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1710–1730°C, siqilishdagi mustahkamligi 10– 12,5 MPa. Ular domna, keramika xumdonlari, bug' qozonlari ichini qoplashda ishlatiladi. Olovbardoshligi yuqori buyumlar tarkibida 45% ortiq Al_2O_3 bo'lgan xomashyo (boksit, korund) asosida tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi 1770–2000°C bo'lib, shisha eritish xumdonlari qurilishida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatiladi.

8.4. Shisha ishlab chiqarish va xom ashyo materiallari.

Qattiq, amorf, optik diapazonning u yoki bu sohasida (tarkibiga qarab) shaffof bo'lgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi qo'shimchalar (kremniy, bor, alyuminiy va boshqalarning oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, qo'rg'oshin va boshqalar) oksidlari bo'lgan o'ta sovutilgan suyuq mineral eritmalaridan olinadigan material shisha deb ataladi. Vazifasiga ko'ra shishalar qurilish oynalari (deraza oynasi, naqshli, shisha bloklari va hokazo), tara shisha, texnik shisha (kvarsli, yorug'lik-texnika, shisha tola), navli shisha va hokazolarga bo'linadi.

Shisha tayyorlash uchun sof kvars qum, ohaktosh, dolomit, kalsinirlangan soda yoki natriy sulfat asosiy xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Qurilish oynalarining

qurilish-texnika hossalari yaxshilash uchun ba'zi oynalarning tarkibiga bor oksidi (issiqqa chidamliligini oshiradi), alyuminiy (mustahkamligi va kimyoviy turg'unligini oshiradi), fluor, ruh va boshqalar kiritiladi. Rangli shisha olish uchun marganes peroksidi, xrom, kobalt oksidlari va boshqalardan foydalaniladi.

Shisha ishlab chiqarish xom ashyo materiallar tayyorlash (boyitish, quritish, maydalash); shixta tayyorlash (komponentlarni aralashtirish va briketlash); shisha suyuqlantirish pechlarida 1400-1500°C da suyuqlantirish; shisha massasini kerakli xaroratgacha sovutish (bunda shisha oyna ishlab chiqarish usuli uchun optimal qovushqoqlikka ega bo'ladi) va hosil qilingan eritmadan buyumlar qoliplash; ularga termik, mexanik yoki kimyoviy ishlov berish texnologik operatsiyalarini o'z ichiga oladi.

Ishlab chiqarish (qoliplash) usuli buyum turiga bog'liq. Qurilish oynasini olish uchun cho'zish, prokatlash va presslash usullaridan foydalaniladi.

Shisha siqilishga yuqori mustahkamligi (600-1200 MPa), cho'zilishga esa (30-90MPa) nisbatan kam mustahkamligi bilan xarakterlanadi. U zarbga juda yomon qarshilik ko'rsatadi, ya'ni mo'rt bo'ladi. Shishaning tiniqligi va ko'rinadigan spektr nurlarining kamida 84%ini o'tkazishi uning o'ziga xos xususiyatlaridan hisoblanadi. Oynalarning zichligi 2,2 dan 2,6 g/sm³ gacha o'zgaradi, sanoat shishasining zichligi 2,5 g/sm³ atrofida bo'ladi. Shisha nisbatan issiqlikni past o'tkazuvchanligi bilan farqlanadi; shishaning turiga qarab uning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,5-1 W/(m³ °C) chegaralarida o'zgaradi. Issiqlikka chidamliligi past bo'ladi, ya'ni keskin va kuchli qizdirilganda yoki sovutilganda katta kuchlanishlar vujudga keladi, natijada yoriqlar bilan qoplanadi.

Qizdirilganda yumshaydi va 1000°C ga yaqin xaroratda suyuqlanadi. Kimyoviy jihatdan yuqori turg'unlikka ega. Aksariyat mineral kislotalar (fluor vodorodli-plavik kislotalar bundan mustasnodir) shishani yemirmaydi; ishqorlar eritmasi va hatto toza suv, juda sekin bo'lsa ham, shisha sirtini yemiradi.

Suyuqlantirilgan shisha massasidan list oyna va turli-tuman buyumlar ishlab chiqariladi. Bundan tashqari mineral eritmalardan quyma tosh buyumlar va sitallar

tayyorlanadi. Shishasozlik sanoati list oynalarning bir nechta xillarini, xususan odatdagi deraza oynasi, vitrina oynasi, armirovka qilingan oyna, naqshli, issiqlik yutuvchi va boshqa oynalar ishlab chiqaradi.

Qurilishda jilolanmagan rangsiz list deraza oynasi juda keng ko'lamda qo'llaniladi. Bu oyna qalinligi 2-6 mm va o'lchami 400x400 dan 1600x2200 mm gacha bo'lgan list 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.

8.5. Shisha buyumlarning turlari va ularning qo'llanilishi

Armirovka qilingan oyna suyuqlantirilgan shisha massasiga metall to'r presslab kiritilib gorizontol prokatlash usulida tayyorlanadi. U yuqori darajali olovbardosh va xavfsiz bo'ladi.

Issiqlik yutuvchi oyna tarkibida asosan quyosh spektrining infraqizil nurlarni yutadigan qo'shilmalar mavjudligi bilan farq qiladi.

Naqshli oyna rangsiz yoki rangli suyuqlantirilgan massalarni naqshli jo'valarda prokatka qilib olinadi. List oynaning bu turi manzaraliligi va yorug'lik sochish xususiyati bilan ajralib turadi. Undan arxitektura bezaklarini tayyorlash va eshik, deraza va boshqa to'siqlarni oynalash uchun foydalaniladi.

Toblangan oyna muayyan rejim bo'yicha termik ishlov berish yo'li bilan olinadi. Bu oynaning egilishga mustaxkamlik chegarasi odatdagi oynaga nisbatan 5-8 marta, issiqlikka chidamliligi 2 marta va zarbga mustaxkamligi 4-6 marta ortiq bo'ladi. Toblangan qalin oyna eshik, to'siqlar uchun, tomlarga yopish uchun ishlatiladi.

Qalinligi 6 mm li toblangan oynaning orqa tomoniga rangli keramik bo'yoqlar qoplansa, bunday listlar stemalit deb ataladi. Undan ko'p qatlamli osma panellar, yaxlit oyna eshiklar va to'siqlar tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda shishadan xilma-xil buyumlar tayyorlanadi.

Ichi bo'sh oyna bloklari – presslangan ikkita oynani payvandlash yo'li bilan olinadi. Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi oyna bloklarining o'lchamlari

294x294x98 mm gacha bo'ladi. Bloklar rangsiz va turli ranglarda tayyorlanadi. Ular deraza o'rinlari va shaffof qoplamlar va to'siqlar uchun ishlatiladi.



8.5.1-rasm. *Ichi bo'sh oyna bloklari*

Oddiy qurilish g'ishti. Sopol buyumlarni ishlab chiqaruvchi zavodlar odatda, xom ashyo zaxiralari ko'p bo'lgan joylarga quriladi. Tuproq ekskavatorlar yordamida qazilib, temir yo'l transportlari, avtomashinalar yoki tasmali transportyorlar bilan zavodga keltiriladi.

Oyna paketlari – oynaning ikkita yoki undan ortiq listlaridan iborat qurilish buyumi bo'lib, perimetrlari bo'ylab metall ramka bilan orasida quruq havo bilan to'ldirilgan berk bo'shliq hosil qilib tayyorlanadi.

Oyna paketlaridan tayyorlangan derazalar terlamaydi va muzlamaydi, tovush o'tkazuvchanligi 2-3 marta, 1m^3 deraza bloki uchun yog'och sarfi 1,5-2 marta kamayadi, binolarning tashqi ko'rinishi yaxshilanadi.



8.5.2-rasm. *Oyna paket*

Oyna profilit - qutisimon, tavr shaklidagi, qovurg'ali va boshqa profilli oynadan yasalgan yirik gabaritli qurilish buyumidir. U armirovka qilingan yoki armirovka qilinmagan, rangsiz va bo'yalgan oynadan uzluksiz tayyorlash usuli bilan olinadi. Shisha profilit shaffof tik va yassi to'siqlar, fonarlarni oynalash, sanoat va turar joy binolarida ishlatiladi.

Eshik tavaqalari – toblangan yirik gabaritli oynadan tayyorlanadi. Polotnolarning qirralariga ishlov beriladi va metall furniturani maxkamlash uchun o'yiqlar bo'ladi.

Qoplama oyna plitkalar – mustahkamlik va foydalanish xossalari bo'yicha keramik plitkalardan afzaldir. Ulardan sanitariya uzellari, dush va vanna xonalarni qoplash uchun, jamoat binolari devorlarini manzarali pardozlash uchun, shuningdek meditsina korxonalarini, oziq-ovqat va kimyo sanoati korxonalarining devorlari sirtini qoplash uchun foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Keramik materiallarning kelib chiqidh tarixi.
2. Keramik materiallar asosiy xomashyosi minerallari qaysi?
3. Keramik buyumlar tayyorlash usullari.
4. Keramik materiallarning turlari va asosiy xossalari.
5. Shisha ishlab chiqarish texnologiyasi qanday?
6. Shisha ishlab chiqarishda xom ashyo materiallari.
7. Shishaning qanday turlarini bilasiz?
8. Shishaning asosiy xossalari.

9-BOB.QURILISH QORISHMALARI VA UALRNING XOM ASHYOSI

9.1. Qurilish qorishmalarining uchun xom ashyo materiallari

Qurilish qorishmasi kompozitsion material bo'lib, mineral bog'lovchi modda, suv, mayda to'ldirgich va qorishma xossalarini yaxshilovchi qo'shimchalardan iborat aralashmaning qotishidan hosil bo'ladi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandsement va uning turlari, havoyi va gidravlik ohak, qurilish gipsi va sh.k. lar ishlatiladi. Qorishma xossalarini yaxshilovchi mineral aktiv kukunlar va polimer sirtaktiv moddalar ishlatiladi.

Qurilish qorishmalarini ishlatish tarixi bir necha ming yillarga tengdir. Xususan, O'zbekiston hududidagi arxitektura yodgorliklarini barpo etishda tarkibi aktiv mineral kukunlar va tabiiy organik moddalar bilan mukammallashtirilgan qurilish qorishmalari ishlatilgan. Bu bino va inshootlarning poydevor qismi qurilishida ishlatilgan suvga chidamli «qir» qorishmalari ohak bog'lovchisiga o'simliklar kuli va tabiiy yog'liq komponentlarni qo'shib tayyorlangani tarixiy manbalardan ma'lum.

Qurilish qorishmalari bog'lovchi moddaning turiga, o'rtacha zichligiga va ishlatilish sohasiga nisbatan guruhlariga bo'linadi. Bog'lovchi modda turiga ko'ra qurilish qorishmalari sementli, ohakli, gipsli va sement-ohakli, sement-giltuproqli, ohak-gipsli qorishmalarga bo'linadi. Qorishma bitta bog'lovchi asosida bo'lsa – oddiy, bir necha bog'lovchidan iborat bo'lsa – murakkab qorishma deyiladi. O'rtacha zichligiga ko'ra qurilish qorishmalari og'ir qorishmalarga ($\rho_m > 1500 \text{ kg/m}^3$) va yengil qorishmalarga ($\rho_m < 1500 \text{ kg/m}^3$) bo'linadi.

Ishlatilish sohasiga ko'ra qurilish qorishmalari g'isht-tosh terish, poydevor, yirik bloklar va boshqa temirbeton konstruksiyalarni montaj qilishda ishlatiladigan terish; g'isht va tosh devorlar, devor temirbeton bloklar va panellar hamda boshqa konstruksiyalarni suvash uchun ishlatiladigan pardozlash; gidroizolatsiya, akustik, rentgen nurlaridan himoyalovchi va shu kabi maxsus qorishmalarga bo'linadi.

Qurilish qorishmalari uchun bir qator xom ashyo materiallar qo'llaniladi.

Bog'lovchi moddalar. Qurilish qorishmalari olishda portlandsementdan tashqari shlakli portlandsement, pussolanli portlandsement, past markadagi (M200) sement va xususiy hollarda kirishmaydigan, kengayuvchi sementlar ishlatiladi. Yuqori

markadagi sementlarni qurilish qorishmalari (ayniqsa, past markadagi qorishma) olishda ishlatish qorishmaning suv ushlab turuvchi, qatlamlanish kabi xususiyatlarini yomonlashtiradi. Qorishmaning texnologik xossalarini yaxshilash va bog'lovchilarni tejash maqsadida ikki va uch komponentli qorishmalar keng ko'lamda ishlatiladi. Havoyi va gidravlik ohak qurilish qorishmalari olishda ohak xamiri yoki ohak suti ko'rinishida qo'llaniladi. Qurilish gipsi binolarning ichki va tashqi bezagi uchun oddiy va murakkab qorishmalar tayyorlashda qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Mayda to'ldirgich. Og'ir qurilish qorishmalari uchun kvars va dala shpati qumlari ishlatiladi. Yengil qorishmalar uchun keramzit, agloporit, perlit, vermikulit va sh.k. qumlari; pemza, tuf, shlaklar qumlari ishlatiladi. Qum tarkibidagi eng yirik donalar diametri 2 mm gacha. Uning markasi M100 va undan yuqori bo'lsa, chang, loy aralashmalari 10% gacha markasi M50 va undan past bo'lsa, buyurtmachi bilan kelishilgan holda chang, loy aralashmalari 20% gacha bo'ladi. Qum tarkibida organik aralashmalar me'yordan ortiq bo'lmasligi kerak.

Suv. Qurilish qorishmalari tayyorlashda ichimlik suvi yaroqli hisoblanadi. Boshqa suvlar ishlatilsa, tarkibida kislota, ishqor, tuz eritmalari, uglevodorod birikmalari va bog'lovchi qotishiga zararli ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lmasligi kerak.

Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar. Qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish maqsadida tarkibiga mineral va polimer plastifikatorlar kiritiladi. Sement va ohakli qorishmalar tarkibiga giltuproq kukuni yoki loy mineral plastifikatorlar sifatida qo'shiladi. Ularga trepel, gliyej, diatomit, tuffit kabi kukun va ruller kiradi.

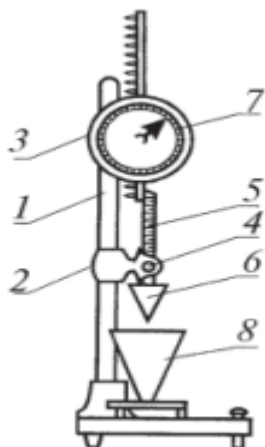
Organik sirtaktiv moddalar qurilish qorishmasini plastifikatsiyalash, havo pufakchalari kiritish maqsadida qo'shiladi. Plastifikatorlar sifatida lignosulfonat, milonaft, kanifol sovuni kabi moddalar bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1–0,3% qo'shiladi. S-3 kabi superplastifikatorlar (massaga nisbatan 1% gacha) qorishma qulay joylanuvchanligini keskin oshiradi. Hozirgi vaqtda qurilish qorishmasi tarkibiga gelpolimer moddalar qo'shiladi. Uning bir gramm moli 50–1000 g mol suv molekulalarini vaqtinchalik (6–24 soat) bog'lash xususiyatiga ega bo'lib, bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1–0,3% qo'shiladi. Qorishma qishda ishlatilganda tarkibiga

qotishini tezlashtirish va suvning muzlash haroratini pasaytirish maqsadida kalsiy xlorid, natriy xlorid, potash, natriy nitrat, Na, K, NH₄, Ca va Li rodanidli (SCN) tuzlari kabi polifunksional qo‘shimchalar kiritilishi maqsadga muvofiq.

9.2. Qurilish qorishmalarining xossalari.

Qulay joylanuvchanlik. Qorishmaning qulay joylanuvchanligi yuzada bir jinsli yupqa qatlam bo‘lib, quyilish xususiyati bilan izohlanadi. Qorishma aralashmasining qulay joylanuvchanligi harakatchanlik darjasiga va suv ushlablik xususiyatiga bog‘liq bo‘ladi. Qorishma aralashmasining harakatchanligi massasi 300 g li o‘tkir burchagi 300 bo‘lgan metall konusning qorishmaga botish chuqurligi bilan aniqlanadi.

Konus uchi qorishma yuzasiga tekkiziladi va prujinali tugma bo‘shatiladi. Bunda konus qorishma ichiga botadi. Botish chuqurligi qorishmaning quyuqligiga bog‘liq bo‘lib, qorishma suyulgan sari konus chuqurroq cho‘ka boshlaydi. Qorishmaga konusning cho‘kishi (sm) uning harakatchanligini ifodalaydi. Harakatchanlik bog‘lovchilarning turiga, mayda dispersligiga va suvning miqdoriga bog‘liq. Qurilish qorishmasi harakatchanligi ishlatilish sohasi qishki va yozgi sharoitlarga moslab belgilanadi. Suv ushlablik xususiyati qorishmaning g‘ovakli asosga yotqizganda suvni saqlash va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga aytiladi. Suv ushlablik xususiyati aktiv mineral kukunlar yoki polimer strukturali adsorbentlar (gelpolimerlar va sh.k.) qo‘shilib oshiriladi.



9.2-rasm.

Qorishma aralashmasining harakatchanligini aniqlash uchun standart konus asbobi: 1 – shtativ; 2 va 3 – ushlagichlar; 4 – prujinali tugma; 5 – siljiydigan sterjen; 6 – konus; 7 – siferblat; 8 – qorishma aralashmali idish.

Mustahkamlik. Qorishmaning mustahkamligi mineral bog'lovchining aktivligiga, suv-sement nisbatiga, qotish muddati va sharoitiga bog'liq:

$$R_{28}=0,4R_{sm}(S_m/S-0,3).$$

Ushbu formula yordamida mustahkamlikni aniqlash g'ovak buyumlar ustiga yoyiladigan sementli qorishmalarga taalluqli bo'ladi. G'isht, beton va sh.k. lar g'ovak buyumlarga yoyiladigan sementli qorishmalar mustahkamligi sement-suv nisbatiga bog'liq bo'lmay, sementning sarfiga bog'liq bo'ladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{28}=kR_{sm}(S_m-0,05)+4.$$

Formula sement-ohakli qorishmalarga tegishlidir: S_m – sement sarfi, (t/m³) qumga nisbatan; k koeffitsiyenti qumning sifatiga bog'liq: yirik qum uchun – 2,2, o'rtacha yiriklikdagi qum –1,8 va mayda qum –1,4. Uning siqilishdagi mustahkamligi o'lchamlari 7,07x7,07x7,07 sm kublar yoki 4x4x16 sm to'sinchalarni standart usulda 28 sutka normal sharoitda saqlangandan keyin sinab aniqlanadi. Sementli aralash qorishmalarning mustahkamligi qorishma tarkibiga kiritiladigan ohak yoki giltuproqning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Aralash qorishmalar mustahkamligi va plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar (ohak, giltuproq) miqdori o'rtasidagi bog'lanishga binoan qorishmalar tarkibida mayda to'ldirgichni ko'paytirish mustahkamlikning pasayishiga olib keladi.

Qurilish qorishmalari 28 sutka siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan (kgs/sm²) 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300 markalarda bo'ladi. Sementli qorishmalar mustahkamligi 7 sutka 40–50%, 14 sutka 60–70%, 28 sutka 100%, 90 sutka 130% markadagi mustahkamlikka nisbatan oshib borishi mumkin. Binolarning tashqi devorlariga g'isht, tosh terishda sementohakli va sement-giltuproqli aralash 10, 25 va 50 markadagi qorishmalar ishlatiladi. Bino karnizlari, stolbalari, deraza va eshik ustidagi g'isht va toshlar terishda 100 markadagi qorishma ishlatiladi.

Yengil betondan tayyorlangan panellar choklarini berkitishda 50 markadan kam bo'lmagan, og'ir beton panellar uchun esa 100 markadan kam bo'lmagan sementli montaj qorishmalari ishlatiladi. Yerosti konstruksiyalarini g'isht va toshdan barpo etishda, beton poydevor bloklarini terishda sement sarfi qumning miqdoriga nisbatan kamida 75–125 kg/m³ bo'ladi. Yuqori namlikdagi gruntlarda va yerosti suvlaridan

pastda joylashgan bino qismlarida terish ishlarini olib borishda aktiv mineral qo‘shimchali sement yoki shlakli sement (kamida 125 kg/m^3 , qumga nisbatan) asosidagi qurilish qorishmalari ishlatilishi kerak.

Past haroratda qorishmaning mustahkamligi 28 sutka markadagiga nisbatan 55–75% ni tashkil etadi. Shlakli va pussolanli sementlar asosida tayyorlangan qorishmalar 10°C dan past haroratda ishlatilsa, mustahkamlikning o‘shishi keskin pasayadi va harorat 0°C dan pasaygan qorishmada qotish jarayoni amalda to‘xtaydi. Qish mavsumida qorishmalarning markasi yozdagiga nisbatan bir daraja yuqori olinadi (masalan, 75 o‘rniga 100 marka).

Sovuqqa chidamlilik. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi $7,07 \times 7,07 \times 7,07 \text{ sm}$ kubiklarni standart usulda sinab topiladi. Sovuqqa chidamlilik bo‘yicha qorishma markasini belgilashda namuna mustahkamligining 25% gacha va massasining 5% gacha pasayishi ruxsat etiladi. O‘ashqi devor g‘ishti, toshini terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar F10, F15, F25, F35, F50 markadagi sovuqqa chidamlilikka ega bo‘lishi kerak. Muhit namligi yuqori bo‘lsa, qorishmaning sovuqqa chidamliligi F100, F150, F200 va F300 markalarda bo‘lishi maqsadga muvofiqdir. Qorishmalarning sovuqqa chidamliligi mineral bog‘lovchining turiga, suv-sement nisbatiga, qo‘shimchalarga va qotish sharoitiga bevosita bog‘liq.

9.3. Qurilish qorishmalarining turlari.

G‘isht-tosh terish va montaj qorishmalari. G‘isht-tosh terish sementli aralash qorishmalarining harakatchanligi ularning ishlatilish sohasi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha bo‘ladi: keramik g‘isht, beton, tosh va g‘ovak tabiiy toshlar terish uchun 9–13 sm, kovakli g‘isht, keramik toshlar terish uchun 7–8 sm, devorlarni beton bloklar va panellardan montaj qilishda gorizontaal choklarni to‘ldirish uchun 5–7 sm, xarsangtosh va bloklarni terish uchun 4–6 sm, ular oraliq bo‘shlig‘ini to‘ldirish uchun 13–15 sm. Zich buyumlar terilsa, harakatchanligi kam qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Qorishmaning harakatchanligini belgilashda teriladigan buyumlarning namligi hisobga olinadi.

Quruq issiq iqlim sharoitida qorishmaning suvsizlanmasligini ta‘minlash kerak. Qorishma tashilayotganda saqlanganda suvni saqlash, to‘kma holatda bo‘lsa o‘rama

materiallar bilan berkitish kabi usullarda amalga oshiriladi. Qish mavsumida qorishmalari isitilgan holda ishlatilishi tavsiya etiladi. Bunda tayyorlangan qorishma yoki qorishma komponentlari (suv, sement va qum yoki qum) bug‘ yoki elektrotentlar yordamida 60–80°C haroratgacha isitiladi. Yirik uysozlik panellarni montaj qilishda sement-qum pastasi (1:1 nisbatda portlandsement va qum) ishlatiladi. Sement-qum pastasi 28 sutka 400 marka mustahkamlikka erishadi.

Pardozlash qorishmalari. Pardozlash qorishmalari sementlar, ohak, gips, sement-ohak, ohak-gips, gipssementpussolan va boshqa bog‘lovchilar asosida tayyorlanadi. Ular ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzarali qorishmalarga bo‘linadi. Ishlatilish sohasiga ko‘ra suvoq qorishmalari tashqi suvoq va ichki suvoq qorishmalariga bo‘linadi. G‘isht-tosh va beton asosida qurilgan bino hamda inshootlarni tashqi tomondan suvash uchun sementli, sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi. Quruq issiq iqlim sharoitida yog‘och yuzalarni suvashda ohak-gipsli qorishmalar ishlatiladi. Doimo nam va suv ta‘sir etadigan binolarning sokol, karniz va boshqa qismlarida tarkibiga gidrofob moddalar qo‘shilgan sementli va sement-ohakli qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Xonalar havosining nisbiy namligi 60% gacha bo‘lganda, binolar ichki devorlari va qavatlararo yopmalarni suvash uchun ohakli, gipsli, ohak-gipsli va sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi.

Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda ichki qatlam uchun qorishma harakatchanligi 6–10 sm ni, qo‘l bilan suvashda esa 8–12 sm ni tashkil etadi. Bunda qumning eng yirik donasi 2,5 mm dan oshmasligi kerak. Pardozlash qatlamining harakatchanligi 8–12 sm bo‘lishi, qumning eng yirik donasi 1,25 mm bo‘ladi. Manzarali qorishmalar asosida devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini zavodning o‘zida qurilish maydonlarida bino fasadlarini pardozlash kerak. Òurarjoy va jamoat binolarining ichki devorlarini pardozlashda ham manzarali qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali qorishmalar olishda bog‘lovchi sifatida oq, rangli va oddiy sementlar, binolarning ichki devorlari uchun ohak va gips ishlatiladi. Manzarali qorishmalar tayyorlashda mayda to‘ldirgich sifatida toza kvars qumlari, granit, marmar, ohaktosh,

xarsangtosh va boshqa oq va rangli tog‘ jinslarini maydalab olingan qum ishlatiladi. Manzarali qorishma tarkibiga bezash faolligini oshirish maqsadida ozgina miqdorda sluda, vermikulit, perlit, shisha maydasi kiritiladi. Ichki bezak pardozi qatlamiga yana ko‘rk berish uchun rangli polimer donachalar qo‘shiladi. Ularga rang berish uchun ishqor muhitiga chidamli va quyosh nuriga bardoshli tabiiy va sun‘iy pigmentlar (lazur, ultramarin, oxra, temirli surik, mumiyo va boshq.) ishlatiladi. Temirbeton panellarni pardozi uchun kamida 150 markali, yengil betonlardan tayyorlangan panellarni pardozi hamda binolarning fasadlarni suvash uchun 50 markali qorishmalar ishlatiladi. Ularning sovuqqa chidamliligi kamida F35 markada bo‘lishi kerak. Qorishmaning massa bo‘yicha suv shimuvchanligi 8% dan oshmasligi zarur. Yirik panellar va bloklarni zavodda manzarali qorishmalar asosida fakturali ishlanishi tavsiya etiladi. Buning uchun rangli metallar, plastik va shishaplastik relyefli matritsa joylashtirilgan qoliplar ishlatiladi. Qorishma yuzasini abraziv disklar va boshqa usullarda ishlov berish qorishma qotgandan keyin ham amalga oshirilishi mumkin.

Maxsus qorishmalar. Hidroizolatsion qorishmalar, odatda, sement, sulfat muhitiga chidamli sement, gidrofob va kengayuvchi sement asosida tayyorlanadi. Ularning tarkibiga 1:2,5 yoki 1:3,5 (sement: qum, massasi bo‘yicha) bo‘lib, suv o‘tkazmaslik xususiyatini yanada yaxshilash uchun tarkibiga turli zichlashtiruvchi moddalar (natriy aluminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, polimerlar, latekslar va boshq.) kiritiladi. Qorishmalar doimo nam, suv yoki agressiv muhitlar ta‘sirida bo‘ladigan bino va inshootlarning qismlarini hamda yuzalarini suvashda ishlatiladi.

Akustik qorishmalar tovush yutuvchi suvoqlar tayyorlashda va aks-sado hosil bo‘lmaydigan xonalarni suvashda ishlatiladi. Mineral bog‘lovchi sifatida sement, shlakli sement, ohak, gips, ular asosidagi aralash bog‘lovchilar va kaustik magnezit ishlatiladi. Mayda to‘ldiruvchi sifatida ko‘pchitilgan perlit, pemza, keramzit va sh.k. g‘ovak materiallardan olingan, yirikligi 3–5 mm bo‘lgan bir fraksiyali qumlar ishlatiladi. Qorishmalarning o‘rtacha zichligi 600–1200 kg/m³ bo‘lib, ochiq g‘ovakli strukturaga ega bo‘ladi.

Rentgen nurlaridan himoyalovchi qorishmalar barit qumi (BaSO₄) asosida tayyorlanadi. Bog‘lovchi sifatida sement va shlakli sement ishlatiladi. Qorishma

tarkibiga litiy, bor, kadmiy kabi yengil elementlar qo‘shimcha sifatida kiritiladi. Barit qumining eng yirik donasi 1,25 mm dan kichik bo‘lishi kerak. Qorishmaning o‘rtacha zichligi 2200 kg/m³ . Ular rentgen kabinalari va boshqa maxsus binolar devorlari hamda shiftlarini suvashda ishlatiladi.

Quruq qorishmalar. Keyingi yillarda mamlakatimizda va xorijda turli quruq qurilish qorishmalari keng ko‘lamda ishlatilmoqda. Ular, asosan, pardoqlash hamda bino ichi va sirtidagi montaj ishlarida (g‘isht terishda, fasadlarni pardoqlashda, pollarni barpo etishda) ishlatiladi. Sementohakli aralashmadan iliq va uncha sovuq bo‘lmagan haroratlarda foydalaniladi. Suvoq uchun ishlatiladigan gipsli quruq qorishmalardan panelli uylarni ta‘mirlashda, quyma tiklanadigan binolar va boshqa shunga o‘xshash ishlarda foydalaniladi. Ularning sarflanishi o‘rtacha 80 m² /t. Bundan tashqari, amaliyotda turli quruq qorishmalar aralash holda qo‘llaniladi, masalan, devor va pollarni koshin plitkalar bilan yelimlab qoplashda va turli xildagi shpaklovkalar tayyorlashda. Quruq yelimli qorishmalar keng assortimentda sement zavodlarida ishlab chiqarilishi mumkin. Bundan tashqari, quruq qorishmalarning kichik zavodlarda ishlab chiqariladigan boshqa texnologiyalari ham mavjud, masalan: MZS -10 (9.3-rasm).

Quruq qorishmalardan «Megamiks», «Eleron» kabi yuqori adgeziya va qovushoqlik, vertikal devorlardan oqib tushmaslik, muzlashga bardoshlilik xossalariga ega. Ularni ishlab chiqarishda M400 va M500 markali sement, yuqori sifatli fraksiyasi 0,6 mm gacha bo‘lgan kvars qumi, maxsus organik qo‘shimchalardan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqaradigan o‘nlab zavod va sexlar ishlayapti, «Buxorogips» O‘zbekiston – Germaniya Qo‘shma korxonasi shular jumlasidandir.

10-BOB. BETON BUYUMLARI VA XOM ASHYOSI

10.1. Beton haqida umumiy ma'lumotlar

Beton ratsional tarkibda tanlangan mineral bog'lovchi, suv, to'ldirgichlar, maxsus qo'shimchalardan iborat qorishmani aralashtirib, zichlashtirib olingan sun'iy kompozitsion tosh materialidir. Mineral bog'lovchi, suv, xususiy hollarda qo'shiladigan polimer modifikatorlar, aktiv yoki inert mineral dispers materiallar aralashmasini mikrokompozitlar, mikrokompozitlarga mayda va yirik to'ldirgichlar aralashtirish natijasida hosil bo'lgan majmua makrokompozitlar deyiladi. Betonning fizik-mexanik, deformativ sovuqqa chidamlilik va boshqa xossalari mikro va makrokompozit strukturasi bilan bog'liq. Beton qorishmasi tayyorlangan dastlabki paytda qayta ishlash – qoliplash, zichlashtirish kabi jarayonlar oson bo'ladi. Beton vaqt o'tishi bilan qotishi natijasida o'ta qattiq tosh materialga aylanadi va uni qayta ishlash qiyinlashadi. Ratsional tarkibda tanlangan beton qorishmasida mikrokompozit 15–20% hajmni, mayda va yirik to'ldirgichlar esa 80–85% hajmni egallaydi. Yirik to'ldiruvchi hosil qilgan majmuani karkas, mikrokompozitni esa matritsa deb qarash mumkin. Mineral bog'lovchilar va to'ldirgichlarning turini o'zgartirib, mustahkamligi, deformativligi, turli sharoitlarga moslashgan, o'ta og'ir, yengil, o'ta yengil, olovbardosh, radiatsiyani o'tkazmaydigan va boshqa beton xillarini yaratish mumkin.

Beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,01–1,2% polimer qo'shimchalar hamda 15–40% yuzasi aktivlashtirilgan dispers materiallar, masalan, kvarsli minerallar va kiritib xossalarini yaxshilash va sementni tejash mumkin. Hozirgi kunda beton tarkibiga mikrokremnezyom, mikroglinozyom, metakaolin va shu kabi tarkibida mavjud bo'lgan aktiv amorflashgan oksidlar nanodispers qo'shimcha (1–10 nm), noorganik monomerlar – seolit gellari ($\text{MeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; bu yerda: Me – metall ioni) yuqori samarali modifikatorlar sifatida kiritilmoqda.

Beton bog'lovchining turiga nisbatan tasnifi: sementli, silikatli, gipsli, aralash bog'lovchili bo'ladi. To'ldiruvchining turiga nisbatan zich, g'ovak, maxsus to'ldirgichli. Maxsus to'ldirgichlarga olovga bardoshli, kimyoviy chidamli, radiatsiya

nurlarini qaytaruvchi va sh.k. lar kiradi. Oddiy og‘ir beton uchun to‘ldirgichlar sifatida mahalliy tabiiy toshlar – shag‘al, chaqiqtosh, qumlar, shlaklar ishlatiladi.

O‘rtacha zichligiga nisbatan beton tasnifi: *o‘ta og‘ir beton* – o‘rtacha zichligi 2500 kg/m³ ortiq. O‘ta og‘ir betonlar magnetit, barit, cho‘yan qirindisi va boshqa og‘ir to‘ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Bunday betonlar maxsus himoyalovchi konstruksiyalar va qismlar tayyorlashda ishlatiladi. *Og‘ir beton* – o‘rtacha zichligi 2200–2500 kg/m³ bo‘lib, og‘ir tog‘ jinslari asosidagi qum, shag‘al, chaqiqtosh ishlatiladi. Og‘ir beton bino va inshootlar uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. *Yengillashtirilgan beton* uning o‘rtacha zichligi 1800–2200 kg/m³ bo‘lib, temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Yengil betonning o‘rtacha zichligi 500–1800 kg/m³ bo‘lib, turli usullarda olinadi: a) g‘ovak tabiiy va sun‘iy to‘ldiruvchilar (keramzit, agloporit, pemza va sh.k.); b) yacheykali betonlar (gazbeton, ko‘pikbeton); d) qumsiz tayyorlanadigan zich va g‘ovak to‘ldiruvchili betonlar. *O‘ta yengil betonning* o‘rtacha zichligi 500 kg/m³ dan kam bo‘lib, g‘ovak to‘ldiruvchilar asosida yoki yacheyka hosil qilish usulida olinadi. Bunday betonlar issiqlik izolatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Tuzilishiga ko‘ra beton tasnifi: *zich tuzilishli* (to‘ldirgich donalari orasidagi hamma bo‘shliq qotib qolgan bog‘lovchi bilan va g‘ovaklari havo bilan to‘liq bo‘ladi), *g‘ovak tuzilishli* (to‘ldirgich donalari orasidagi bo‘shliq qotib qolgan bog‘lovchi bilan va g‘ovaklari orasi ko‘pik yoki gaz hosil qiluvchilar bilan to‘lgan bo‘ladi), *yirik g‘ovak tuzilishli* betonlar (bu betonda yirik to‘ldirgichlar donalarining orasidagi bo‘shliq mayda to‘ldirgichlar va qotib qolgan bog‘lovchi bilan to‘la to‘lmagan bo‘ladi).

Vazifasiga ko‘ra beton tasnifi: *konstruksion betonlar* - bino va inshootlarni ko‘tarib turuvchi beton va temir-beton konstruksiyalar uchun (poydevor, ustun, to‘sin), *gidrotexnik beton* - ko‘prik, to‘g‘on, kanallarni qoplash uchun, *yo‘lbop beton* – yo‘l va aerodromlar uchun, *mahsus betonlar* – kislotaga va o‘tga chidamli, polimerbetonlar va boshqalar.

10.2. Beton qorishmasini tayyorlash uchun xom ashyo materiallar

Beton tayyorlash uchun ishlatiladigan ashyolar davlat standartlarida ko'rsatilgan talablar asosida to'la sinalgan bo'lishi kerak.

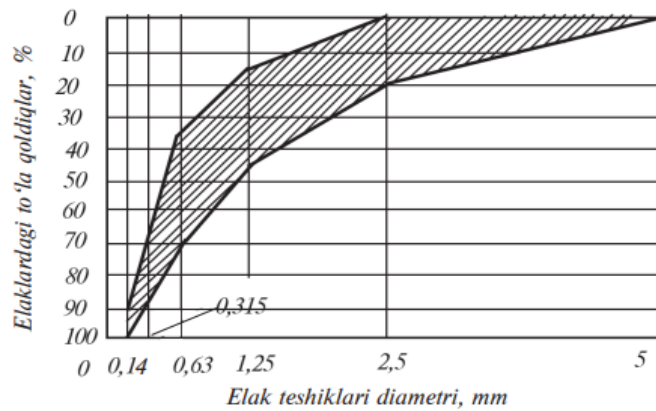
Konstruktsiya va inshootning tuzilishiga, ishlab chiqarish sharoitga qarab sement turi tanlanadi. Betonning siqilishidagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra sement markasini tanlanadi.

To'ldiruvchilar. Qum mayda to'ldirgichdir. Beton tayyorlashda O'rta Osiyoda asosan daryo, tog' yoki barxan qumlari ishlatiladi. Beton uchun ishlatiladigan qumning tarkibi toza bo'lishi kerak. Qum tarkibida ko'p uchraydigan zararli aralashmalar (gips, slyuda, pirit, chang va loy zarrachalari, organik moddalar) betonning sifatini pasaytiradi.

Qumdagi slyuda miqdori 0,5 % dan, sulfatli birikmalardan – pirit (FeS_2) bilan gips qumda 1 % dan ortmasligi lozim. Ular sement toshini yemiradi, ya'ni beton chidamliligi kamayadi.

Gil zarrachalari bilan changlar qum donasining sirtini qoplab sement toshi bilan o'zaro birikishiga to'sqinlik qiladi va betonning mustahkamligini kamaytiradi. Tabiiy qumlardagi gil va changlar 3 %dan, maydalab tuyilgan qumlarda esa 5 % ortmasligi lozim. Qumdagi organik aralashmalar juda zararlidir. Chunki ular, ayniqsa, organik kislotalar beton mustahkamligini kamaytiradi va hatto sement toshini asta-sekin buzadi.

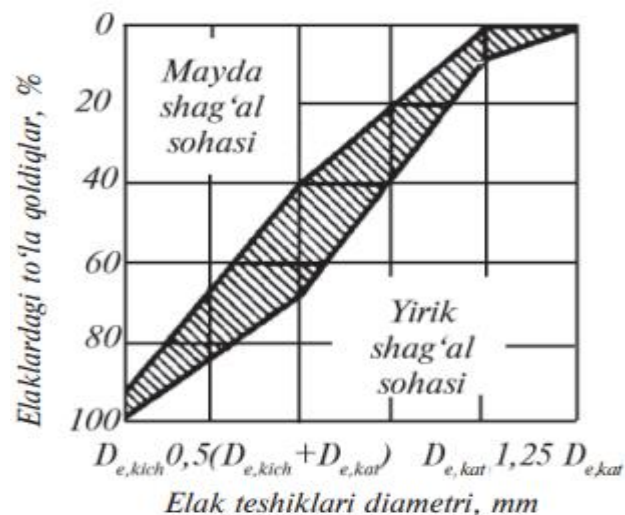
Qumning mayda-yirikligi sifatli beton olishda katta ahamiyatga ega. Har xil yiriklikdagi qumlar (0,15 mm. dan 5 mm. gacha) o'zaro g'ovak va bo'shliklarni to'lg'izish hisobiga zichligi katga bo'ladi. Bu holda beton uchun sarflanadigan sement tejaladi. Agar qumda bo'shliq ko'p bo'lsa, beton uchun sement xarajati ortadi, zichligi esa kamayadi. Qumning mayda-yirikligi standart g'alvirda aniqlanadi. G'alvir kattaliklarining o'lchami odatda, 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,31 va 0,14 mm bo'ladi



10.2.1-rasm. Qum donador tarkibining grafiği.

Yirik to'ldirgichlarga shag'al, chaqiq tosh, toshqol va shunga o'xshash ashyolar kiradi. Kelib chiqishiga ko'ra yirik to'ldirgichlar – tog', daryo va dengiz shag'ali xillariga bo'linadi. Dengiz va daryo shag'ali suvda ko'p ishqalangani sababli yumaloq, sirti tekis bo'ladi. Plastinka, yapaloq va ignasimon cho'zinchoq shakldagi shag'al beton mustahkamligini kamaytiradi. Shuning uchun bunday yaroqsiz shag'al donalari beton tarkibida 15 % (yapaloq) va 35 % (cho'zinchoq) dan ortmasligi kerak.

Tog' jinslarini chaqish yo'li bilan beton sifatini oshiruvchi yirik to'ldirgich – chaqiq tosh olinadi. U qirrali, umuman kub shakliga o'xshash donalardan tashkil topgan. Bu esa sement xamirining chaqiq tosh bilan mustahkam yopishishiga imkon beradi. Shu sababli, klassi B30 dan katta bo'lgan, yuqori mustahkam, zich beton tayyorlashda, asosan, chaqiq tosh ishlatiladi. Klassi B10 – B22,5 va undan kichik klasli betonlar uchun chaqiq tosh o'rniga shag'al ishlatlsa ham bo'ladi.



10.2.2-rasm. Shag'al donador tarkibi grafiği.

Suv. Beton qorishmasini tayyorlashda suv ishlatiladi. Suvning vodorod ko'rsatkichi (pH) 4 dan kichik bo'lmashligi, suvdagi sulfat ionlar (SO_4) miqdori 2700 mg/l. dan ortmasligi hamda zararli aralashmalar (yog'lar, shakar, kislotalar va hakazolar) bo'lmashligi kerak. Tarkibida 2 %gacha tuzlar bo'lgan dengiz suvini yirik armaturasiz beton inshootlarini qurishda ishlatish mumkin.

Maxsus qo'shilmalar. Beton buyumlarini tez qotirish uchun (ayniqsa, sovuq muhitda) qorishmaga maxsus qo'shilmalar qo'shiladi. Kaltsiy xlorid (CaCl) yoki xlorid kislotasi (HCl) shular jumlasidandir. Qotish jarayonini tezlatuvchi qo'shilmalar beton qorishmasining plastikligini oshiradi, kaltsiy xlorid miqdori armaturali beton uchun 2% (sementning oshrligiga nisbatan), armaturasiz bo'lsa 3 % dan ortmasligi kerak. Xlorid kislotasi esa betonda 2 % dan ortmasligi zarur.

Beton xususiyatlari va qorishmalarini tartibga solish uchun va sementni iqtisod qilishda betonga turli qo'shimchalar aralashtiriladi ularni ikki guruhga bo'linadi:

- kimyoviy qo'shimchalar, beton tarkibiga oz miqdorda (1-2% sement massasidan) beton qorishmasi va betonning hususiyatini kerakli tomonga o'zgartirish uchun qo'shiladi.

- mayda yanchilgan qo'shimchalar, beton tarkibiga 5-20% miqdorda va sementi iqtisod qilish yoki sementni oz miqdorda sarf qilib, anchagina zich beton olish uchun qo'shiladi. Mayda yanchilgan qo'shimchalarga kullar, yanchilgan shlaklar, qumlar, toshni maydalashdagi chiqindilar va boshqa materiallar, betonga maxsus xususiyatlar beradigan (zichligini oshiradigan, issiqqa chidamli, tok o'tkazuvchanligini o'zgartiradigan, bo'yaladigan va boshqalar) kiradi.

Bugungi kunda kimyoviy qo'shimchalardan ko'proq foydalanilmoqda.

Kimyoviy qo'shimchalardan foydalanish – bu betonning texnik xossalarini boshqarishning eng qulay va oddiy usullardan biri bo'lib, ishlab chiqarish texnologiyasini ham boshqarish imkonini beradi. Avval beton tayyorlashda turli kimyoviy mahsulotlardan va sanoat chiqindilaridan foydalanilgan. Hozirgi vaqtda beton ishlab chiqarish sanoatida foydalaniladigan maxsus tayyorlangan qo'shimchalardan foydalaniladi.

Kimyoviy qo‘shimchalar ta‘sir samrasiga ko‘ra quyidagi sinflarga bo‘linadi:

Beton xossalarini boshqaruvchi qo‘shimchalar:

– Suv ushlab turuvchi – beton qorishmasidan suv ajralib chiqishini pasaytiruvchi qo‘shimchalar;

– Plastiklovchi – beton qorishmasi xarakatlanuvchanligini oshiruvchi qo‘shimchalar;

– Stabillovchi – beton qorishmasini qatlamlanuvchanligini oldini oluvchi qo‘shimchalar.

Betonning qotishi va beton qorishmasining tishlashishini boshqaruvchi qo‘shimchalar:

– Beton qorishmasining tishlashishini tezlatuvchi (sekinlatuvchi) qo‘shimchalar;

– Beton qotishini tezlatuvchi qo‘shimchalar;

– Beton qotishini tashqi muhitning past haroratida ham qotishini ta‘minlovchi qo‘shimchalar.

Beton qorishmasi va betonning g‘ovakligi va zichligini boshqaruvchi qo‘shimchalar:

– Gaz hosil qiluvchi qo‘shimchalar; Havo jalb qiluvchi qo‘shimchalar;

– Zichlovchi (beton g‘ovaklarini kolmatatsiya qiluvchi) qo‘shimchalar;

– Ko‘pik hosil qiluvchi qo‘shimchalar.

Beton deformatsiyasini boshqaruvchi qo‘shimchalar.

Betonning himoya xossalarini oshiruvchi va metall korroziyasini sekinlashtiruvchi qo‘shimchalar. Betonga ma‘lum xossalarni berish uchun foydalaniladigan qo‘shimchalar:

– Betondan agressiv muhitda foydalanilganda ta‘sir etuvchi tashqi omillar ta‘siriga chidamliligini oshiruvchi korroziyaga qarshi qo‘shimchalar;

– Bo‘yovchi qo‘shimchalar;

– Beton qorishmalarining bakteridtsid xossalarini yaxshilovchi qo‘shimchalar;

– Elektr izolyatsiyalovchi qo‘shimchalar;

– Elektr o‘tkazuvchi qo‘shimchalar;

– Betonning namlanishini oldini oluvchi gidrofoblovchi qo‘shimchalar;

– Radiatsiya ta'siriga qarshi qo'shimchalar va boshq.

Beton qorshmasi tarkibiga kimyoviy qo'shimchalarni alohida yoki bir necha turini bir vaqtda qo'shish orqali bir yoki bir necha samara ko'rsatkichiga erishish imkonini beradi:

a) tsement sarfini 12% gacha kamaytirish yoki beton mustahkamligini loyihaviy vaqtidagi mustahkamligini 25% gacha oshirish;

b) beton qorishmasining texnologik xossalarini yaxshilash (joylashuvchanlik, bir xilda tuzilganlikni, qatlamlanmaslik va boshq.);

v) beton qorishmasi harakatlanuvchanligini vaqt bo'yicha yo'qotilishini, tishlashish jarayoni tezligi, qotish, issiqlik ajralib chiqishini vaqt bo'yicha boshqaruvchanligini;

g) mahsulotlarga nam-issiq ishlovi berish vaqtini 40% gacha qisqartirish, qolipdan yechib olishni, monolit konstruktsiyalarga yuk qo'yish vaqtini tezlashtirish;

d) qish vaqtida qoliplangan betonlarga issiqlik ishlovini bermasdan qotirish;

e) betonning sovuq ta'siriga chidamliligini 2-3 va undan ko'p marta oshirish imkonini;

j) betonning zichligi va o'tkazmasligini 1-2 markaga ortirish;

z) beton va temir-betonning turli agressiv muhitlar ta'siriga chidamliligini ortirish.

Plastiklovchi qo'shimchalar – beton qorishmalarining harakatlanuvchanligi yoki joylashuvchanligini oshiruvchi sirt-faol xossalarga ega moddalar. Temir-beton konstruktsiyalar texnologiyasida qo'shimchalarning plastiklovchi samaralaridan foydalanish mahsulotlarni qoliplashni osonlashtiradi yoki harakatlanuvchanligini saqlagan holda suv miqdorini kamaytirish va shuning hisobiga betonning g'ovakligini pasaytirish, zichligi, mustahkamligini oshirish va boshqa xossalarini yaxshilash imkonini beradi.

Stabillovchi qo'shimchalar – beton qorishmasini qatlamlanishini pasaytirishga yordam beruvchi moddalar. Suv ushlab turuvchi qo'shimchalar – beton qorishmasidan suv ajralib chiqishini pasaytiruvchi moddalar.

Havo jalb qiluvchi qo'shimchalar – beton qorishmasiga aralashtirish vaqtida betonda bir xil tarqalgan mayda dispers havoni jalb qiluvchi sirt-faol moddalar.

Ko'pik hosil qiluvchi qo'shimchalar – zarur hajm ortishiga va turg'un texnik ko'pik olishva beton qorishmasi komponentlari bilan aralashtirilganda yacheykali yoki serg'ovak strukturani hosil qilish imkonini beruvchi sirt-faol moddalar.

G'ovak hosil qiluvchi qo'shimchalar – beton tanasida havo yoki gazsimon maqsadli g'ovaklarni hosil qilish imkonini beruvchi moddalar.

Beton qotishini boshqaruvchi – beton mustahkamligini ortishi kinetikasini zarur yo'nalishda o'zgartiruvchi (tezlatuvchi yoki sekinlatuvchi) moddalar. Qotishni tezlashtiruvchi qo'shimchalarni qo'shish qisqa vaqtlarda zarur mustahkamlikka erishish, ba'zi hollarda yuqori so'ngi mustahkamlikka erishish imkonini beradi.

Beton mustahkamligini oshiruvchi qo'shimchalar - beton zichligini orttirib, uning suv o'tkazmaslik va sovuq ta'siriga chidamligini, ma'lum hollarda turli agressiv muhit ta'sirida kimyoviy chidamligini oshirish imkonini beruvchi (suv sarfini kamaytiruvchi) qo'shimchalar.

Armaturaning himoya xossalarini oshiruvchi - agressiv muhitlarda armaturaning korroziyaga chidamliligini oshiruvchi (ingibitorlar va armatura korroziyasini pasaytiruvchi) moddalar.

Tishlashish vaqtini boshqaruvchi – beton qorishmasi strukturasi hosil bo'lishini tezlashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi moddalar.

Sovuq ta'siriga qarshi qo'shimchalar – suvning muzlash haroratini pasaytiruvchi va betonni salbiy haroratda qotishini ta'minlovchi moddalar.

Gidrofoblovchi qo'shimchalar – g'ovaklar va kapillyarlar devoriga gidrofob (suv itarish) xossalarini beruvchi moddalar.

Yuqorida keltirilgan qo'shimchalarning hamma turlari odatda beton qorishmasiga suv bilan birgalikda (eritmalar, suspenziyalar yoki emul'siyalar ko'rinishida) beton qorishmasini tayyorlash vaqtida qo'shiladi. Yuqori qovushqoqlikka ega ba'zi qo'shimchalar biror bir quruq komponent bilan aralashtirib beton qorgichga solinadi.

10.3. Beton qorishmasining xossalari

Nazariy va amaliy jihatlardan beton qorishmasi uzluksiz strukturaga ega bo'lishi zarur. Beton qorishmasida sement, suv, mineral va polimer qo'shimchalar mikrostrukturani, mayda va yirik to'ldirgichlar makrostruktura asosini hosil qiluvchi komponentlar hisoblanadi. Beton qorishmasining yaxlitligini komponentlar o'rtasida hosil bo'ladigan ichki kuchlar ta'minlaydi. Strukturani hosil qiluvchi asosiy komponent sement xamiridir. Sement gidratatsiyasi jarayonida qattiq fazaning dispersligi oshishi hisobiga sement xamirining adgezion xususiyatlari ortib boradi. Beton qorishmasi tarkibi hajmi bo'ylab bir xil bo'lishi va qulay joylanuvchanligi uni tashish va qoliplashda muhim ahamiyatga ega. Beton qorishmasiga tashqaridan kuch ta'sir etganda boshlang'ich davrda elastik deformatsiyalanadi, kuchning oshib borishi natijasida qorishmaning strukturaviy mustahkamligidan ortiq kuchlanish hosil bo'lganda, u suyuqlanib oqa boshlaydi. Ushbu jarayonni izohlab beton qorishmasini elastik-plastik-oquvchan jism deb qarash va qattiq jism fizikasi hamda haqiqiy suyuqlik nuqtayi nazaridan o'rganish zarur. Beton qorishmasini mexanik ta'sirlar natijasida suyulib, ta'sirlar olingach yana o'z holiga qaytishi tiksotropiya deyiladi.

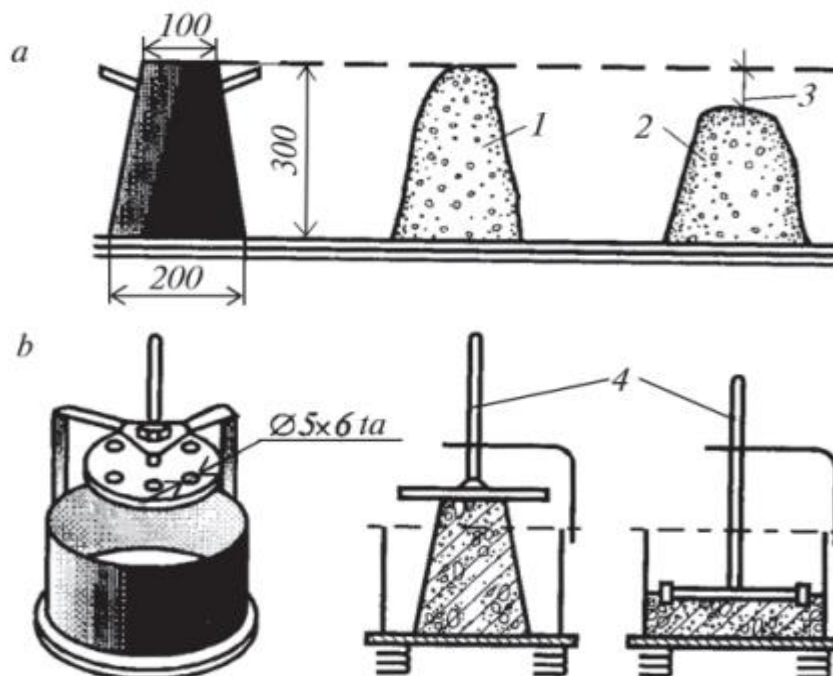
Beton qorishmasining oquvchanlik xossalari mexanik ta'sirlar yoki maxsus suyultiruvchi sirtaktiv moddalar qo'shib o'zgartirish mumkin. Beton qorishmasining bu xususiyati undan beton buyumlar tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi (qoliplanuvchanligi) muhim ahamiyatga ega. Bunda beton qorishmasi tanlangan zichlashtirish usulida, yaxlitligini saqlagan holda, qolipga yaxshi (to'liq) joylashishi nazarda tutiladi va harakatchanligi, bikrligi (J) va bog'lanuvchanligi orqali izohlanadi. Beton qorishmasining harakatchanligi qorishmaning strukturaviy mustahkamligiga, bikrlig qorishmaning dinamik oquvchanligiga va bog'lanuvchanlik qorishmaning suv ushlablik xususiyatiga bog'liq bo'ladi.

Harakatchanlik. Beton qorishmasining harakatchanligi uning xususiy massasi ta'sirida harakatlanishini bildiradi va konus cho'kishi (OK) bilan sm da ifodalanadi (10.3.1-a rasm). Beton qorishmasining konus cho'kishi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan o'lchanadi. Beton

qorishmasining konus cho'kishi nolga teng bo'lsa, uning qulay joylanuvchanligi bikrlilik bilan ifodalanadi.

Bikrlilik qolipga quyilgan beton qorishmasi konusining zichlashib, tekis holatga kelguncha sarf bo'lgan vaqt (sek.) bilan ifodalanadi (10.3.1-b rasm). Beton qorishmasining bikrligi quyidagicha aniqlanadi: balandligi 200 va ichki diametri 240 mm bo'lgan silindr shaklidagi halqa laboratoriya vibratsiya stoliga mahkam o'rnatiladi; halqaga standart konus o'rnatiladi, yuqorida ko'rsatilgan usulda beton qorishmasi bilan to'ldiriladi va qolip olinadi; asbob diski shtativ yordamida beton qorishmasi yuzasiga tekkuncha pastga tushiriladi; bir vaqtning o'zida vibrostol va sekundomer ishga tushiriladi va beton qorishmasi zichlashib tekislanadi; beton qorishmasining zichlashishi natijasida ajralib chiqqan sement xamiri diskning diametrdagi teshiklaridan suzib chiqishi bilan vibratsiya to'xtatiladi. Bikrlilik ko'rsatkichi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan belgilanadi



6.3-rasm. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligini aniqlash:
a – beton qorishmasining harakatchanligini aniqlash asbobi (konus). 1 – bikr qorishma; 2 – harakatchan qorishma; 3 – konus cho'kishi. *b* – beton qorishmasining bikrligini aniqlash asbobi. 4 – sinash sxemasi.

Bog‘lanuvchanlik beton qorishmasining tashqi fizik-mexanik omillar ta‘sirida qatlamlanmaslik xususiyatidir. Beton qorishmasining qatlamlanishi beton strukturasi buzilishiga va xossalari yomonlashishiga sabab bo‘ladi. Uni oshirish uchun tarkibini to‘g‘ri tanlash zarur. Beton tarkibida sement miqdorining ko‘p bo‘lishi, suv miqdorining kamayishi qorishmaning qatlamlanishini keskin pasaytiradi.

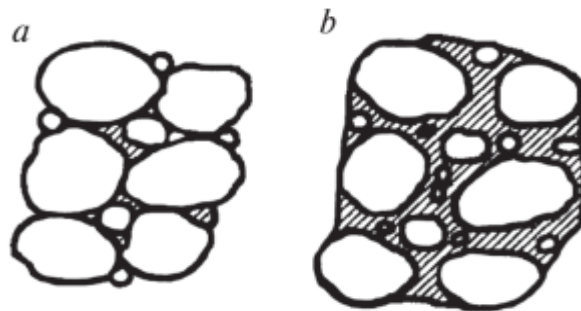
Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi uning tarkibidagi suvning miqdoriga bevosita bog‘liq bo‘ladi. Beton qorishmasiga qo‘shilgan suv sement gidratatsiyasi va to‘ldirgichlar yuzasini ho‘llash uchun sarf bo‘ladi. Beton qorishmasini qorish, jarayonlarni hisobga olib, suv miqdori ko‘paytiriladi. Mayda va yirik to‘ldirgichlar miqdori muayyan mutanosiblikda belgilanmasa, beton qorishmasining suvga bo‘lgan talabi oshib ketadi.

10.4. Betonning asosiy xossalari

Betonning asosiy xossalari o‘zgarmas bo‘lishi uchun suv-sement nisbati ham o‘zgarmas bo‘lishi kerak. Odatda, 1 m³ beton qorishmasi tayyorlash uchun, sement sarfi 200–400 kg/m³ bo‘lganda sarflanayotgan suvning miqdori betonning markasiga mos ravishda o‘zgarmas bo‘ladi. Shuning uchun beton tarkibi hisoblanayotganda suvning miqdorini sementning miqdoriga nisbatan avvaldan tayyorlangan jadval yoki grafiklar yordamida to‘ldiruvchilarning turi va fraksiyasini hisobga olgan holda tanlanadi.

Zich va mustahkam beton tayyorlashda sement xamirining miqdori katta ahamiyatga ega. Sement xamirining optimal miqdori mayda va yirik to‘ldirgichlarning miqdoriga va fraksiyalariga bog‘liq. Beton qorishmasi tarkibida qumning ko‘payishi sement xamirining sarfini oshiradi. Shuning uchun mayda va yirik to‘ldirgichlar nisbatini shunday tanlash zarurki, bunda donalar orasidagi bo‘shliq minimal bo‘lsin. Sement xamiri miqdorini asossiz kamaytirish betonning zichligi va mustahkamligini pasaytiradi. Sement, suv, mayda to‘ldirgichlardan iborat qorishma yirik to‘ldirgichlarning oraliq bo‘shlig‘ini to‘ldiradi. Bu jarayon ideal bo‘lmay, yirik to‘ldirgich donalarining bir-biridan qochishiga olib keladi. Odatda, donalarning bir-biridan qochishi α -koeffitsiyenti bilan belgilangan bo‘lib, doimo 1

dan katta bo'лади. Birk beton qorishmalarida yirik to'ldirgich donalari harakatchan qorishmalarga nisbatan kamroq bir-biridan qochadi va α -koeffitsiyenti mutanosib ravishda birk betonlarda minimumga intiladi (10.3.2-rasm)



10.3.2-rasm. Beton qorishmasi strukturasi:
a – birk; b – harakatchan

Yirik to'ldirgich donalarining α -koeffitsiyenti birk qorishmalarda 1,05–1,15 va harakatchan qorishmalarda 1,2–1,5. Hozirgi kunda beton qorishmasini plastifikatsiyalash maqsadida o'ta samarali super va giper plastifikatorlar – melamin smolasi hosilasi, naftalin sulfokislotalar (S-3), lignosulfonatlar va ularning kul-gel aralashmalari asosidagi modda va sh.k. lar 0,15–1,2 % sement miqdoriga nisbatan qorishma tayyorlanayotgan jarayonda qo'shiladi. Beton qorishmaga plastifikator qo'shish uni tayyorlash texnologiyasini va qorishmani qoliplarga joylashtirishni osonlashtiradi. Uning beton qorishmasidagi ta'sir kuchi 1–1,5 soat.

Beton qorishmasidagi ishqoriy muhitda plastifikatorlar beton uchun zararsiz moddalarga aylanadi va keyinchalik undan tayyorlangan buyumning ekspluatatsion xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Beton tarkibiga kiritilgan gidrofob va difil plastifikatorlarning gidrofob effekti uzoq yillar saqlanadi. Odatda, bunday betonlar atmosfera muhitiga va sovuqqa chidamli bo'лади. Superplastifikatorlar qo'shilgan beton qorishmalarini betonnasos vositasida uzatish va qoliplarga zichlashtirish usullarini qo'llamasdan, quyma usulda qoliplanadi.

Siqilishga mustahkamlik beton aralashmasidan tayyorlangan va sinashga qadar normal sharoitda (harorat 15 – 20°C va havo namligi 90-100%) 28 sutka davomida qotgan beton namunalarida aniqlanadi.

Betonning klassi sementni aktivligiga, suv va sement massasini nisbatiga, to'ldirgichlarning mustahkamligi va sifatiga, to'ldirgichlarning donador tarkibiga,

qotishini davom etishiga, atrofdagi muhitni namligi va haroratiga va boshqa omillarga bog'liq.

Beton va temirbeton konstruksiyalarni loyihalashda betonga mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmaslik ko'rsatkichlari bo'yicha klasslar belgilanadi. Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha loyiha markasi kub shaklidagi etalon namunalarning o'qi bo'yicha siqilishdagi qarshiligiga (kgs/sm^2) nisbatan belgilanadi. Betonning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha loyiha markasi prizma shaklidagi maxsus namunalarni o'qi bo'yicha cho'zilishdagi qarshiligiga (kgs/sm^2) nisbatan belgilanadi. Ushbu marka betonning cho'zilishdagi qarshiligi asosiy ahamiyatga ega bo'lganda belgilanadi.

Zichlik – odatda og'ir beton zich material hisoblanadi. To'ldirgichlarning donador tarkibi sinchiklab tanlansa, suv – sement nisbati kamaytirilsa, suvga talabchanligini pasaytiruvchi plastifikatorlar ishlatilsa va beton aralashmasini yaxshilab zichlash hisobiga beton zichligini oshirish mumkin. Betonning zichligi ortgan sari, uning hossalari (mustahkamlik, suv o'tkazmaslik, sovuqqa chidamlilik va nurashga chidamliligi) yaxshilanadi.

Betonning sovuqqa chidamlilik bo'yicha loyiha markasi namunalarni sovuqqa chidamlilik sinovlari natijalari bo'yicha belgilanadi, betonga ko'p marta muzlash va erish ta'sir etishi mumkin bo'lgan hollarda belgilanadi. Betonning suv o'tkazmaslik bo'yicha loyiha markasi namunalarni bir tomonlama gidrostatik bosimda (kgs/sm^2) suv o'tkazmaslik standart sinovlar natijalari bilan belgilanadi va beton markalari betonga zichlik hamda suv o'tkazmaslik bo'yicha maxsus talablar qo'yilganda belgilanadi. Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 28 sutkada, texnik shartlarda ko'rsatilgan muddatlarda aniqlanadi. Namunalar 24 soat usti namlangan mato bilan yopilgan qoliplarda, keyin (qolipdany echilgan) maxsus kamerada nisbiy namlik 95–100% va harorat $20\pm 2^\circ\text{C}$ normal sharoitda 28 sutka saqlanadi. Sinaladigan namunalar o'lchamlari yirik to'ldirgichning fraksiyasiga bog'liq bo'ladi.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20x20x20, 15x15x15 va 10x10x10 sm standart namunalarni sinab topiladi. Mustahkamlik ko'rsatkichlarini

15x15x15 sm asosiy namunaga keltirish uchun tomonlar o'lchami 10 va 20 sm namunalar sinalganda mutanosib ravishda 0,95 va 1,05 koeffitsiyentlarga ko'paytiriladi. Betonning loyihadagi kafolatlangan markasini uning mustahkamligini me'yorlash ko'rsatkichi vositasida belgilash mumkin. Beton klassi aynan shunday ko'rsatkich vazifasini o'taydi. Beton klassi 0,95 koeffitsiyent bilan kafolatlangan betonning biror-bir xossasini belgilaydigan ko'rsatkichdir. Betonning muayyan xossasi klass bo'yicha 100 dan 95 holatda kafolatlanishini va faqat 5 holatdagina chekinish bo'lishi mumkinligini bildiradi. Betonlar quyidagi klasslarga bo'linadi: B1; B1,5; B2; B2,5; B3,5; B5; B7,5; B10; B12,5; B15; B20; B25; B30; B40; B45; B50; B55; B60.

Betonning klasslari va mustahkamlik bo'yicha markalari nisbati, normativ variatsiya koeffitsiyenti $B=13,5$ bo'lsa, $R = B/0,778$ bo'ladi, masalan, B10 klassdagi betonning siqilishidagi mustahkamligi $R_{siq}=12,85$ MPa.

Suv shimuvchanligi. Beton qorishmasi tayyorlanayotganda aralashtirilgan suvning bir qismi bug'lanishi, havo pufakchalarining to'la chiqib ketmasligi natijasida betonda g'ovaklar hosil bo'ladi. Betonning suv shimuvchanligi g'ovakligiga bog'liq bo'lib, og'ir betonlarda massa bo'yicha 2–3%. Beton suv shimganda dastlabki davrda yumshaydi va mustahkamligi kamayadi. Bunday holat g'ovak to'ldirgichlar asosidagi yengil betonlar va yacheykali betonlarda ko'proq kuzatiladi. Betonning suv o'tkazmaslik, sovuqqa chidamlilik va agressiv muhitlarga bardoshlilikini belgilaydi.

Suv o'tkazmaslik. Betonning suv o'tkazmasligi suv sizib o'tmagan holatdagi eng kichik bosim (kgs/sm^2) bilan xarakterlanadi. Suv o'tkazmaslik balandligi va diametri 15 sm bo'lgan beton namunalar standart usulda sinab aniqlanadi va quyidagicha markalanadi: W2, W4, W6, W8 va W12. Betonning suv o'tkazmasligi g'ovakligiga va g'ovaklikning xarakteriga, ya'ni ochiq yoki yopiqligiga bog'liq bo'ladi. Betonda makrog'ovaklar kam, mikrog'ovaklar ko'p bo'lsa, suv o'tkazmaslik yuqori bo'ladi.

Sovuqqa chidamlilik. Betonga suv kirib muzlashi natijasida ichki zo'riqish hosil bo'ladi va beton asosida tayyorlangan konstruksiyalarni buzadi. Sovuqqa

chidamlilik betonning g'ovakligiga va g'ovaklikning xarakteriga bog'liq, chunki mikrog'ovaklarda suvning muzlash harorati juda past bo'ladi. Shu sababli tarkibi to'g'ri tanlangan, yaxshi zichlashtirilgan, mustahkam betonlarning sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi. Betonning sovuqqa chidamliligi tomonlari 10, 15, 20 sm kub shaklidagi namunalarni standart usulda sinab aniqlanadi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha og'ir beton quyidagi markalarga bo'linadi: F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500. Betonning sovuqqa chidamliligini oshirish uchun tarkibiga gidrofob, difil qo'shimchalar, zichlashtiruvchi mineral kukunlar kiritish, konstruksiya yuzasini yupqa o'rama yoki sepiladigan izolatsiya materiallari bilan himoyalash, yuza qismlari maxsus polimerlar bilan shimdiriladi.

Nazorat uchub savollar.

1. Beton uchun asosiy hom ashyo materiallar.
2. Beton zichligiga ko`ra klassifikatsiyasi.
3. Beton to'ldirgichlariga qo'yiladigan texnik talablar nimalardan iborat?
4. Betonning qulay joylanuvchanligi.
5. Betonning asosiy xossalarini aytib bering.
6. Beton qarishmasi texnologiyasining asosiy jihatlari qaysilar?
7. Betonnig suv shimuvchalik xossasini aytib bering.
8. Betonning siqilishdagi mustaxkamligini aniqlash
9. Betonning sovuqqa chidamlilik xossasini aytib bering.

11-BOB. POLIMER BUYUMLAR XOM ASHYOSI VA ULARNING TURLARI

11.1 Polimer buyumlar haqida umumiy ma'lumot va hom ashyosi.

Polimer materiallarning turlari, ishlatilish sohalari Tarixda ma'lum davrlarni tosh asri bronza asri va temir asri deb atalgan. Chunki, bu davrlarda tosh, bronza va temir asosiy konstruksion material hisoblangan. Yaqin o'tmishdagi XVIII va XIX asrlarni metallar asri deb atash mumkin. Chunki, bu davrlarda asosiy konstruksion material sifatida qora va rangli metallardan foydalanilgan. XX asrda esa xalq xo'jaligining barcha sohalarida metall va uning qotishmalari bilan birgalikda metallmas materiallar: polimer, plastmassa, kauchuk, rezina, beton, temirbeton, sopol va boshqa konstruksion materiallardan yasalgan konstruksiyalar, elementlar va detallar keng qo'llanildi. Hususan, po'latdan qattiq va po'kakdan engil plastiklar yaratildi, mashina va samolyot dvigatellari sopolan yasaldi, beton va temirbetondan ulkan inshootlar bunyod qilindi. Shuning uchun bu asrni shartli ravishda metall va metallmaslar asri deb atash mumkin. Mutaxassislar tomonidan biz yashayotgan XXI asr plastiklar asri bo'lishi ta'kidlangan. Chunki, bu asrda plastmassalar asosiy konstruksion materialga aylanadi. Hozirgi vaqtda sanoatda yo'g'och va metallar bilan birgalikda plasmassalar ham keng ko'lamda ishlatilmoqda. Polimer deganda molekulalari yuzlab va minglab atomlarning o'zaro valentlik bog'lanishidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikma tushuniladi. Ular tabiiy, sun'iy yoki sintetik bo'lishi mumkin. Tabiiy polimerlar ga paxta, ipak, jun, teri, tabiiy kauchuk, sellyuloza kabi o'simlik va hayvonlardan olingan tolalik hamda boshqa materiallar kiradi. Ulardan konstruksion materiall olish uchun ajratib olish (to'plash), tozalash, saralash va ishlov berish ishlari bajariladi. Sun'iy polimerlar tabiiy polimerlarni qayta ishlash asosida olinadi. Sintetik polimerlar olish uchun esa neft, tabiiy gaz va toshko'mir kabi materiallarga kimyoviy ishlov beriladi. Polimerlash deganda monomerlarning o'zaro qo'shimcha mahsulotlar (chiqindi) ajratmasdan birikish jarayoniga aytiladi.

Polikondensatsiya deb esa monomerlarning o'zaro, suv va amiak kabi, qo'shimcha mahsulotlar ajratib kimyoviy birikish jarayoniga aytiladi. Shuning uchun

bu uslubda hosil qilingan polimerlarning kimyoviy tarkibi monomerlardan farq qiladi. Bunday polimerlarga misol qilib fenolformaldegid, fenolaldegid, mochevina-anilin-formaldegid smolalarini ko'rsatish mumkin. Polimerlardan har xil plastmassalar, sun'iy tolalar (neylon, lavsan), loklar, kleylar, emallar va boshqa materiallar ishlab chiqariladi. Haroratga bo'lgan munosabatiga qarab termoplastik va termoreaktiv polimerlar bo'lishi mumkin. Termoplastik polimerlarni bir necha marta qizdirib (yumshatib) har xil shaklga keltirish va ishlov berish mumkin. Ular chiziqli molekulyar strukturaga ega bo'ladi. Ularga polietilen, polipropilen, polivinilxlorid va boshqalar misol bo'ladi. Termoreaktiv polimerlar bir marta qizdirilib (yumshatilib) ma'lum shaklga solingandan keyin harorat ta'sirida yumshamaydigan bo'lib qoladi. Bunday polimerlar fazoviy strukturali bo'ladi. Xossalari va vazifasiga qarab polimerlar quyidagi turlarga bo'linadi. 1. Plastik massalar (plastmassa) faqat yuqori harorat ta'sirida yumshaydigan, mustahkamligi yuqori va nisbatan kam eguluvchan qattiq materiallar; 2. Sintetik tolalar kamida 180-200°S dan keyin yumshab cho'ziladigan mustahkam iplar; 3. Kauchuklar yuqori harorat ta'sirida xam o'z elastikligini saqlaydigan polimerlar; 4. Lok va bo'yoqlar metall, yog ' och va shisha materiallar bilan mustahkam bog ' lanib harorat, havo va mexanik ta'sirlardan ularni himoya qiluvchi polimerlar. Plastmassa (plastik) deb polimerlar asosida olingan mustahkam, qattiq va elastik materialga aytiladi.

Polimerlar — plastik massalar, sintetik tolalar, kauchuk va rezinalar, himoya qoplamalar, ion almashinuvchi smolalar, sintetik yelimlar, shimdiriladigan moddalar — bularning hammasi turmushda, texnikada, qurilishda, qishloq xo'jaligi va tibbiyotda keng qollaniladi.

Polimer molekulari — gigantlardan, makromolekulalardan tuzilgan bolib, bu moddalar umumiy nomi bilan yuqori *molekular birikmalar* deb ataladi.

Polimerlar elastik yoki qattiq, tiniq yoki nur o'tkazmaydigan, kimyoviy, biologik va boshqa agressiv ta'sirlarga chidamli, korroziyabardosh, oson qayta ishlanadigan, bo'yaladigan bo'ladi. Shuning uchun polimerlar va ular asosida ishlab chiqarilgan plastmassa mahsulotlari iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida juda keng qo'llanilmoqda. Hozir iqtisodiyotning polimer materiallari ishlatilmaydigan sohasini

topish qiyin. Bundan tashqari, polimerlar ishlatilganda har doim yuqori texnik - iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi. Masalan, plastmassadan tayyorlangan detallar, mustahkamligi bir xil bo'lgan holda, metallardan yasalgan detallarga qaraganda ancha yengil boladi (masalan, 1000 m uzunlikdagi vodoprovod quvuri tayyorlashga plastmassadan 250 kg, metallardan esa 2 t ketadi). Bu narsa plastmassa detallar ishlatiladigan mashina va buyumlar kontruksiyasini yengillashtirishga, ularni ta'mirlashga ketadigan xarajatlarni kamaytirishga, xizmat qilish muddati va mustahkamligini oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, plastmassalardan detallar tayyorlashga metallardan tayyorlashdagiga qaraganda 7—10 marta kam mehnat sarflanadi. 1 t kimyoviy tola ishlab chiqarishga tabiiy materiallardan shuncha tola ishlab chiqarishga qaraganda 2 - 4 marta kam mehnat sarflanadi. Sintetik yuqori molekular birikmalardan 1 t mahsulot ishlab chiqarish uchun tabiiy materiallardan ishlab chiqarishga qaraganda ikki, ba'zan esa besh marta kam mahsulot sarflanadi. Sintetik polimerlarning iqtisodiyotda ishlatilish salmog'i tabiiy polimerlarnikiga qaraganda tobora ortib bormoqda. Bu esa, sintetik polimerlarni ishlab chiqarishga katta e'tibor berishni taqozo qiladi.

Har qanday sintetik polimerlarni tayyorlash ikki bosqichdan: monomer olish va uni polimerga aylantirishdan iborat.

Monomerlar — yuqori molekular moddalar sintez qilish uchun ishlatiladigan boshlang'ich mahsulotdir. Ular quyi molecular birikmalar bo'lib, molekulari o'zaro birikib, makromolekulalar (polimerlar) hosil qiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun monomer molekulasida karrali bog'lar, beqaror sikl yoki reaksiyaga yaxshi kirishadigan funktsional guruhlar (kamida ikkita) bo'lishi kerak.

To'yinmagan uglevodorodlar (etilen, dien va atsetilen) — sintetik materiallar ishlab chiqarish uchun eng muhim ham ashyo manbaidir. Ular tabiatda erkin holda uchramaydi va, odatda, suyuq hamda qattiq yoqilg'ini qayta ishlash vaqtida qo'shimcha mahsulotlar sifatida hosil bo'ladi yoki to'yingan alifatik uglevodorodlardan va xomashyoning boshqa turlaridan maxsus sintez qilinadi.

Monomerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xam ashyo bo'lib neft, yo'ldosh va tabiiy gazlar xizmat qiladi, bulardan eng toza birikmalar olinadi; toshko'mirni va

qattiq yoqilg'ining boshqa ba'zi turlarini quruq haydash mahsulotlari birmuncha kamroq ahamiyatga ega.

Kimyo sanoatining ko'p tarmoqlarini va birinchi navbatda sintetik materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish to'yinmagan uglevodorodlar olish protsessining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga va ularning ishlab chiqarish ko'lamini kengaytirishga bog'liq.

Yuqori molekular birikmalar polimerlanish va polikondensatsiya reaksiyalari orqali sintez qilinadi. Bunda tegishli polimerlanish sintetik polimerlari va polikondensatsiya sintetik polimerlari olinadi. Polimerlanish sintetik polimerlari quyi molekular moddalarning (monomerlarning) o'zaro ta'siri natijasida olinadi, bunda qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lmaydi. Bunday polimerlarga misol tariqasida polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol va politetraftoretillenni ko'rsatish mumkin. Polikondensatsiya polimerlari ham quyi molekular organik moddalardan olinadi, lekin ularning hosil bolish jarayonida qo'shimcha mahsulotlar, jumladan, suv ajralib chiqadi. Bunday sintetik materiallarga fenolformaldegid, mochevinaformaldegid smolalar, murakkab poliefirlar misol boladi. Qizdirganda sodir bo'ladigan o'zgarishlarga qarab polimerlar uch guruhga: termoreaktiv, termoplastik va termostabil polimerlarga bolinadi.

11.2. Polimer materiallar va buyumlar turlari

Plastik massalar. Asosiy komponenti sintetik polimer boigan materiallar *plastik massalar (plastmassalar) deyiladi.*

Plastik massalar tarkibi jihatidan oddiy va kompozitsion bo'lishi mumkin. Oddiy plastmassalar faqat polimerning o'zidan iborat boladi, masalan, polietilen, polistirol va boshqalar. Kompozitsion plastmassalar esa ko'p komponentli boladi, ularda polimerdan tashqari, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, bo'yoqlar armirlovchi elementlar stabilizatorlar ham bo'ladi.

To'ldirgichlar — tarkibi jihatidan organik va anorganik, strukturasi jihatdan esa tolali va donador (ba'zan kukunsimon) bo'lishi mumkin. Odatda, to'ldirgichlar sifatida yog'och kukuni, yog'och sellyulozasi, yog'och shponi (yupqa taxtalar), paxta taramlari, ip-gazlama, sintetik tolalardan to'qilgan mato, asbest tolasi va to'qimasi,

shisha tolasi, shisha tolasidan to‘qilgan mata, qisqa tolali asbest, kaolin, slyuda, kvars kukuni, talk, ohak va boshqalar ishlatiladi. Plastmassalar tarkibiga kirgan to‘ldirgichlar ularning xossalarini yaxshilaydi, bundan tashqari, nisbatan arzon bo‘lgani uchun ulardan tayyorlangan buyumlarni arzonlashtiriladi.

Armirllovchi elementlar mustahkam tolalar (tabiiy va sintetik), po‘lat simlar, to‘qilgan matolar sifatida ishlab chiqarilayotgan plastmassalar skeleti bo‘ylab joylashtirilib, ular buyumlarning asosan mustahkamlik xossalarini oshiradi. Bunday plastmassa buyumlar armirlangan plastmassalar deb ataladi (masalan, avtomobil shinalari, po‘lat simlar, mustahkam kord iplari bilan, qurilish materiali linoleum esa, kanop to‘qimalari bilan armirlanadi).

Termoplastik smolalarga qo‘shiladigan *plastifikatorlar* ularning yumshash temperaturasini pasaytiradi, bu esa ularning qoliplanishini osonlashtiradi. Plastifikatorlar sifatida ko‘pincha yuqori temperaturada qaynovchi quyi molekular suyuqliklar, ya‘ni murakkab efirlar, xlrlangan uglevodorodlar va boshqalar ishlatiladi.

Stabilizatorlar — plastmassa buyumlarni uzoq muddat ishlatishda ularning boshlang‘ich fizik-mexanik ko‘rsatkichlarini saqlab qolishga yordam beradigan birikmalardir. Kompozitsion plastmassalar qo‘llanilayotgan to‘ldiruvchilar xarakteriga qarab:

- presskukunlar (kukunsimon to‘ldirgichli plastmassalar)ga;
- voloknitlar (tolasimon to‘ldirgichli plastmassalar)ga;
- qavat-qavatli (listaviy to‘ldirgichli plastmassalar)ga bo‘linadi.

Shuningdek, plastmassalar ishlatilishiga qarab, umumiy maqsadlar uchun qullaniladigan, konstruksion plastmassalar, kimyoviy plastmassalar, issiqbardosh plastmassalar, antifriksion xossali plastmassalar va boshqalarga bolinadi. Plastmassa buyumlar polimer yoki uning asosida hosil qilingan kompozitsion aralashmadan uch asosiy usulda ishlab chiqariladi:

- 1) eritma bilan qayta ishlash;
- 2) termik qayta ishlash;
- 3) fizik-mexanik qayta ishlash.

Bulardan sanoatda ko'p qo'llaniladigani termik qayta ishlash bo'lib, unda bosim ostida presslash, bosim ostida quyish, ekstruziya, markazdan qochma kuch ta'sirida quyish, puflash va shtamlash kabi metodlar ishlatiladi. Fizik-mexanik usulda esa, asosan, kontaktli qoliplash (kata gabaritli buyumlar olishda), payvandlash, yelimlash, kesib ishlov berish kabi metodlar qollaniladi.

Qurilish polimerlarining boshqa tasniflari.

Materiallar elastikligi jihatidan bir-biridan farq qiladi:

- Qattiq. Ularning yuqori narxi tufayli kamdan-kam ishlatiladi. Qattiq polimerlarga misol sifatida gaz bilan to'ldirilgan plastik massalarni keltirish mumkin;
- Elastik. Past zichlikdagi mo'rt qurilish materiallari. Eng keng tarqalgan turi ko'pikdir;
- Yarim qattiq. Ular o'rtacha kuchga ega.

G'ovaklilik darajasi bo'yicha quyidagi polimerlar farqlanadi:

- Yacheykali yoki ko'pikli. Yopiq g'ovaklari mavjudligi bilan ajralib turadi.
- G'ovakli (poroplastlar). Ular umumlashtirilgan bo'shliqlar tizimiga ega;
- Strukturada ochiq bo'shliqlar mavjud. Mahsulotlarning xususiyatlari ko'p jihatdan hujayralarning shakli va hajmiga bog'liq.

Polimer turi bo'yicha quyidagi mahsulotlar ajratiladi:

- Termoplastik. Bular yuqori harorat ta'sirida yumshaydigan va pasayganda qattiqlashadigan kompozitsion materiallardir.

Ishlab chiqarish usuli bo'yicha polimer mahsulotlarining ikki turi mavjud:

- Presslashsiz - tashqi bosimdan foydalanmasdan olinadi;
- Presslash - bosim o'tkazish orqali amalga oshiriladi.

Konstruksion va to'siq materiallari

Konstruksion material sifatida dispers tolasimon armaturalar bilan kuchaytirilgan shishaplastiklar, yog'ochqatlamli plastiklar, sotoplastlar, organik shisha, viniplast listlar, polimer qarishmalar, polimerbetonlar va boshqalar ishlatiladi.

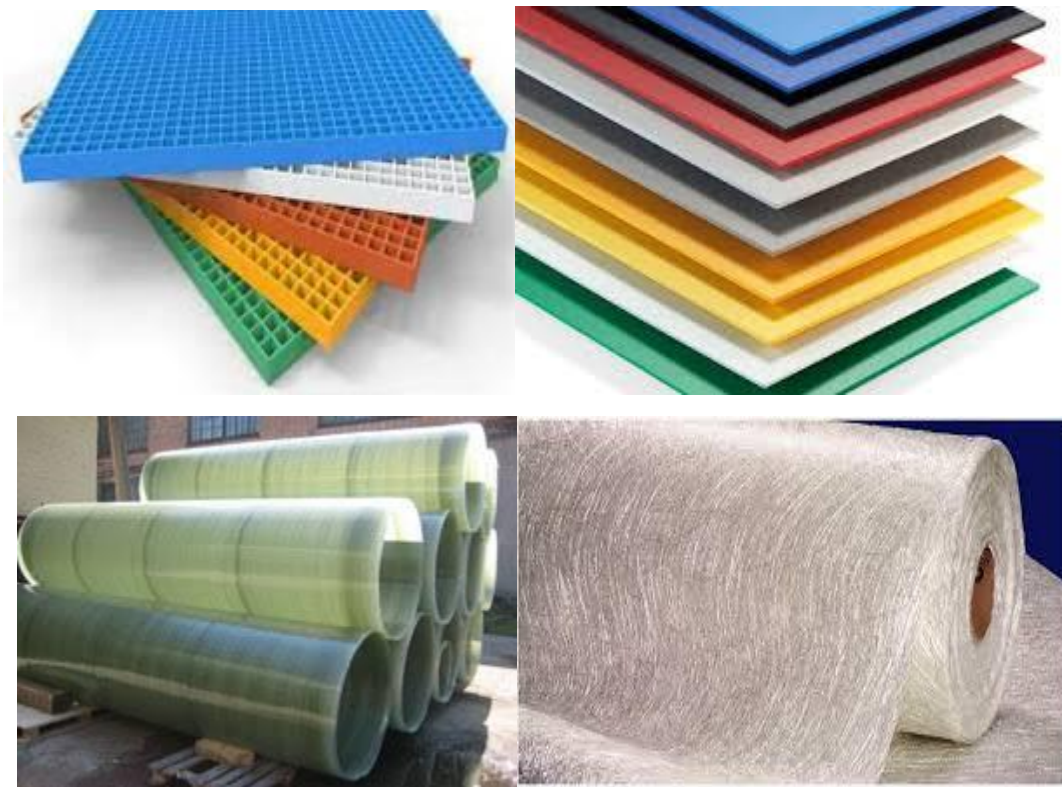
Shishaplastiklar kompozitsion listli material bo'lib, shisha tolali to'ldirgich va polimer bog'lovchilar asosida olinadi. Listli asos sifatida shisha tolali to'qima va

noto'qima matolar ishlatilishi mumkin. Shishaplastiklar olishda bog'lovchi sifatida fenol-formaldegid, poliefir va epoksid polimerlari ishlatiladi.

Shishaplastiklar shisha tolali to'ldirgichning turi va joylashishiga nisbatan uchta asosiy guruhga bo'linadi: shisha tolali anizotrop material (SVAM), qirqilgan tola asosida olingan shisha plastik va shisha mato asosida tayyorlanadigan shishaplastik (shisha tekstolit).

Shisha tolali anizotrop material (SVAM) shisha shpon listlar paketini issiq holda presslab tayyorlanadi. Shisha shpon-bir tomongan yo'naltirilgan shisha iplarni epoksid-fenol polimerlari asosida kompozitsiyalar bilan yelimlab yopishtirilgan yupqa matodir. SVAM odatda uzunligi 1000 mm gacha, eni 500 mm gacha va qalinligi 1-30 mm bo'ladi.

Uning zichligi $1,8-2 \text{ g/sm}^3$, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 1000 MPa gacha bo'lishi mumkin. SVAM kimyoviy va biologik aktiv muhitlarga bardoshli materialdir. SVAM shishaplastik materiallar osma panellar, fazoviy yopma konstruksiyalar, quvurlar, yirik hajmdagi idishlar tayyorlashda ishlatiladi.



11.2.1-rasm. *Shishaplastiklar*

Qirqma shisha tolali shishaplastiklar yassi va to‘lqinsimon ko‘rinishda bo‘lib, poliefir polimerlari asosida ishlab chiqariladi. Shishaplastiklar uzunligi 1000-6000 mm, eni 1500 mm gacha va qalinligi 1-1,5 mm bo‘ladi. Ularning o‘rtacha zichligi 1400 kg/m³, cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi kamida 60 MPa, siqilishda kamida 90 MPa, egilishda kamida 130 MPa, yorug‘lik o‘tkazishdagi shaffofligi 50-85% bo‘ladi. Qirqma shisha tolali poliefir shishaplastiklar yorug‘lik o‘tkazadigan to‘shish fonarlari, shaffof to‘siqlar tayyorlashda, yarim shaffof to‘lqinsimon shishaplastiklar esa pavilionlar, soyabonlar va boshqa yengil konstruksiyali binolar tomini qurish uchun ishlatiladi.

Shisha tekstolit shisha matoni termoreaktiv polimerda shimdirib issiq holatda presslab olinadi. Polimer bog‘lovchi sifatida fenolformaldegid smolasi ishlatiladi. Shisha tekstolit uzunligi 2400 mm, eni 600-1200 mm, qalinligi 1-7 mm listlar va uzunligi 2400 mm, eni 700-1000 mm va qalinligi 9-35 mm plitalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Shisha tekstolitning o‘rtacha zichligi 1800 kg/m³, cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi 230 MPa, siqilishda 95 MPa va egilishda 120 MPa. Shisha tekstolitlar issiqlik va kimyoviy muhitlar ta‘siriga bardoshli, suvga chidamli bo‘ladi. Ular asosida oyna va eshik bloklari, furniturlar, sanitariya-texnika buyumlari, uch qatlamli panellar, qobiqlar, tombop to‘lqinsimon buyumlar tayyorlanadi.

Organik shisha (polimetilmetakrilat) shaffof, mustahkam, yorug‘likka chidamli yengil konstruksion polimer material. Organik shisha uzunligi 1350 mm gacha, eni 1250 mm gacha va qalinligi 2-2,3 mm listlar sifatida ishlab chiqariladi. U shaffof to‘siqlar, pardevorlar, jamoat va sanoat binolarining ustki yorug‘lik fonarlari qurilishida ishlatiladi.

Polimer pardozlash-bezak materiallari. Pardozlash bezak materiallariga polimerlardan tayyorlangan binolarni ichki tomondan bezashda ishlatiladigan, issiqlik va tovush izolyatsiyasi buyumlari kiradi. Bundan tashqari ko‘pchilik to‘suvi polimer materiallarni ham pardozlash-bezak ishlarida foydalanish mumkin. Pardozlash list materiallariga qog‘oz qatlamli manzarali plastiklar, “poliform”, “polidekor” manzarali panellar va boshqalar kiradi.

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar avvaldan fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid polimerlari shimdirilgan maxsus qog'ozni issiq holatda presslab tayyorlanadi. Plastik uzunligi 1000-3000 mm, eni 600-1600 mm, qalinligi 1-5 mm o'lchamlarda list ko'rinishida ishlab chiqariladi. Plastikning ustki qatlami turli rangda, gulli, bo'rtma gulli, relefli tipografiya usulida tayyorlangan qog'ozdan yasaladi. Odatda rasm yog'och (dub, yong'oq, yasen, buk) teksturasini, qimmatbaho toshlar (marmar, malaxit, yantar va sh. k.) ko'rinishini ifodalaydi. Bundan tashqari abstrakt rasmlar ham tushirilgan bo'lishi mumkin. Qalinligi 1,6 mm bo'lgan plastiklar bitum-rezinali, epoksidli, rezorsin-formaldegidli yelimlar va mastikalar yordamida maxkamlanadi. Bundan qalin plastiklar asosga mexanik usulda (mix, shurup vositasida) mahkamlanadi.

Polbop polimer materiallar. Hozirgi vaqtdagi qurilish ko'lami va uslubi yangi progressiv polbop materiallarni ishlab chiqarishni taqazo etadi. Polimer asosidagi polbop o'rama va plitka buyumlari yog'och, keramika va boshqa materiallardan tayyorlangan pollardan mustahkamligi, bioturg'unligi, chiroyi, yengilligi, suvga chidamliligi va oson o'rnatilishi bilan farqlanadi.

Polbop o'rama materiallar-linoleumlar sintetik polimerlarga kukun to'ldirgichlar, dispers armaturalar, plastifikatorlar, qotirgichlar, stabilizatorlar va pigmentlar aralashtirib turli usullarda tayyorlanadi.

Linoleumlar bog'lovchining turiga nisbatan polivinilxlorid, gliftal, kolloksilinli, rezina (relin) va boshqa linoleumlarga bo'linadi. Ular asosli va asossiz, issiqlik va tovush izolyatsiyasi, bir va ko'p qatlamli, silliq va taram-taram (tukli, gilam qoplamali) va rangli bo'lishi mumkin. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, nuqsonlarsiz, rangi tiniq, rasmlari esa chuqur solingan bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv ta'sirida o'zgarmasligi, vaqt davomida zararli kimyoviy moddalarni ajratib chiqarmasligi kerak. Linoleum yotqaziladigan asos toza, tekis va quruq bo'lishi zarur.

Polivinilxlorid linoleum asosli va asossiz, bir, ikki va ko'p qatlamli tayyorlanadi. Linoleum uzunligi kamida 12 m, eni 1,2-1,6 m, qalinligi 1,2-6 mm o'lchamlarda, rangli, abstrakt gulli va sidirg'a turlarda ishlab chiqariladi. Linoleum bitum-rezinali, kumaron-kauchukli va boshqa sovuq mastikalar va yelimlar vositasida

asosga yopishtiriladi. Yotqizilgan linoleumlarni yaxlitlash maqsadida choklari maxsus asbob yordamida payvandlanadi.

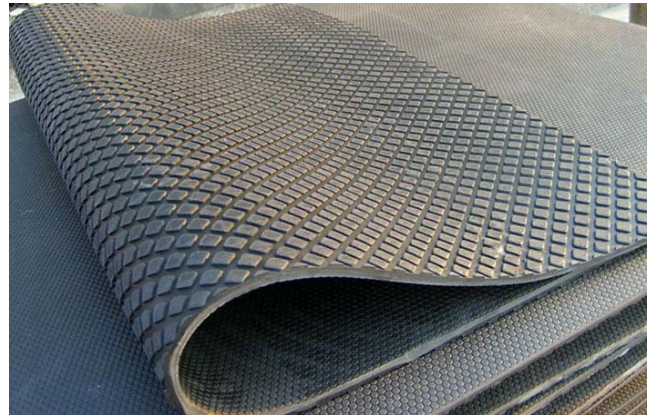
Polivinilxlorid linoleum turar joy, ma'muriy va maishiy binolar va sanoat korxonalarini binolari xonalarining pollarini qoplashda ishlatiladi.



11.2.2-rasm. *Linoleumlar*

Gliftal (alkid) linoleum matoli asosda uzunligi kamida 20 m, eni 1,8-2,0 m va qalinligi 2,5-5 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Gliftal linoleumlar rangli yoki bosma rasimli bo'ladi. Ular asosan yordamchi binolarda pollar barpo etish uchun ishlatiladi.

Rezinali linoleum (relin) ikki qatlamli o'rama material bo'lib, pastki qatlami avval ishlatilgan rezina kukuni va neft bitumi, asbest va ip-gazlama dispers armaturalardan ozgina miqdorda qo'shilgan, vulkanizatsiyalangan aralashmasi qotishmasidan iborat. Relinning yupqa (1-1,5 mm) va mustahkam ustki qismi sintetik kauchuk asosida kukun to'ldirgich qo'shib tayyorlangan rangli rezinadan tashkil topgan. Relin issiq va tovush izolatsiyasi xususiyatiga ega bo'lishi uchun qalinligi 4–6 mm li yacheykali g'ovak asosda tayyorlanadi. Relin jamoat va sanoat binolari, yordamchi xonalar hamda boshqa agressiv muhit ta'sirida bo'ladigan xonalarning pollari ustiga qoplanadi.



11.2.3-rasm. *Rezinali linoleum*

Tukli sintetik gilam ikki qatlamli o'rama material bo'lib, ustki qatlami esa ko'pirtirilgan issiqlik izolyatsiyasi tabiiy va sintetik polimerlar (poliuretan) va latekslardan iborat bo'ladi. Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm bo'lsa, kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan asos balandligi 5-6mm. Gilam uzunligi 12 m gacha, eni 1-4 m gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan holda tayyorlanadi. Gilam rangi turlicha bo'lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam issiqlik izolyatsiyasi va tovush yutuvchi, yeyilishga bardoshli, mustahkam, namlab tozalash mumkin bo'lgan materialdir. Asosiy xususiyatlardan biri olov ta'sirida yonmasdan, faqat eriydi. Sintetik gilam xonaga quruqlayin to'shaladi va har tomonidan maxsus profilli plintuslar bilan mahkamlanadi. Ular asosida mehmonxonalar, auditoriyalar, kino-konsert zallari, teatr binolari pollari qoplanadi.



11.2.4-rasm. *Tukli sintetik gilam*

Plitka materiallar. Polimer bog'lovchilar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, pigmentlar va modifikatorlar (stabilizatorlar, qotirgichlar va sh.k.lar) asosidagi

kompozitsion materiallardan turli polbop plitalar tayyorlanadi. Polimer plitkalar asosida turli bezakli, rasmlı, ranglı pollar yaratish, joriy ta'mirlashda oson almashtirish, tashish, saqlashda qulayliklar bo'ladi. Lekin plitkalar asosidagi yig'ma pollarda choklarning ko'p bo'lishi gigiyena qoidalarining buzilishiga olib keladi, pollarning xizmat muddatini kamaytiradi. Plitkalar polivinilxlorid, indenkumaron, rezina kabi termoplastlar va furan, karbamid, epoksid va shu kabilar asosida ishlab chiqariladi.

Polivinilxlorid plitkalar ranglı va gulli, 300x300 mm va 200x200 mm o'lchamlarda hamda 1,5–3 mm qalinlikda tayyorlanadi. Ular suv, kuchsiz kislotalar va moylar muhitiga bardoshlı, egiluvchan, olovbardosh, yedirilishga chidamli. Plitkalar turarjoy va jamoat- sanoat binolarining pollarini qoplashga ishlatiladi.

Rezina plitkalar relin asosida 300x300 mm va 500x500 mm, qalinligi 3,5 va 10 mm qilib ishlab chiqariladi. Plitkalar suv, kislota va ishqor muhitlariga chidamli, issiqlik va tovush izolatsiyasi, yedirilishga mustahkam va elastik. Ular sanoat va jamoat binolarida, namlik yuqori bo'lgan joylarda ishlatiladi.

Termoreaktiv polimerlar asosidagi pollar yig'ma va monolit bo'ladi. Pollarni qalinligiga qarab polimer qorishma yoki polimer beton ishlatiladi. Polimer bog'lovchi sifatida fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid, furan, epoksid, poliefir smolalari ishlatiladi. Qorishma va beton tarkibiga to'ldirgich, (mayda va yirik) to'ldirgich-qotirgich, plastifikator va modifikatorlar kiritiladi.

Issiqlik izolyatsiyasi uchun polimer materiallar. Polimer materiallarning ko'p navlari past issiqlik o'tkazuvchanlikka, yengil vaznga va mustahkamlikka ega. Shuning uchun ular zamin, tom va pollarni izolyatsiya qilish uchun keng qo'llaniladi.

U yopiq yacheykali g'ovakli tuzilishga ega va bo'shliq gaz yoki havo bilan to'ldirilgan. Material ko'pikli qo'shimcha sifatida porofor bilan aralashtirilgan suspenziyalı polistiroil asosida tayyorlanadi.

Penoplast presslashsiz usulda olinadi. Plitalarning zichligi 20 dan 40 kg/m³ gacha, egilish kuchi 9,18 MPa ga yetadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi ko'rsatkichi 0,035 dan 0,4 t/(M-K) gacha o'zgarishi mumkin.

Xom ashyo va ishlab chiqarish texnologiyasining xususiyatlari tufayli polimer mahsulotlari chirishga moyil emas va yelim yordamida boshqa qurilish materiallari bilan osongina o'rnatiladi. Shuning uchun quyidagilar uchun juda yaxshidir:

Xona ichidagi bo'limlar;

Qavatlararo pollar;

Devorlarning issiqlik izolatsiyasi;

Shamollatish kanallari.

Penopolevinilxlorid. Material polimer komponentini ekstruziya mashinasida eritma orqali qayta ishlash orqali amalga oshiriladi. Modda ma'lum bir shakl va o'lchamdagi boshdan o'tadi. Tayyor mahsulot past g'ovaklikka ega, bu yuqori quvvat va past namlikni yutishga yordam beradi. Shuning uchun polimer qurilish materiallari nam xonalarda va yuqori namlik sharoitida qo'llaniladi. Plitalar, shuningdek, avtomobil yo'llari, tom yopish va me'moriy ob'ektlarning er osti qismlarini izolyatsiya qiladi.

Kompozitsiyaga qarab, ko'pik elastik, yarim elastik va yuqori kuchga ega bo'lishi mumkin. Ikkinchisi presslash orqali yoki bosmasdan amalga oshiriladi. Elastik va yarim elastik plastifikatorlar qo'shilgan polimerlar asosida olinadi.

Ushbu plitalar quyidagi ekspluatatsion xususiyatlarga ega:

harorat ta'siriga qarshiligi $-60^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ oralig'idagi;

Zichligi 130 kg/m^3 gacha;

Bosim kuchi $0,4$ dan 7 MPa gacha;

Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ Wt/(M-K)}$ gacha;

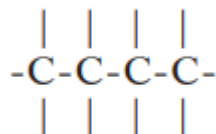
Ishqorlar, kislotalar va boshqa agressiv muhitlar bilan reaksiyaga kirishmaydi;

Past yonuvchanlik.

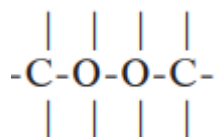
Ushbu xususiyatlar tufayli PPVX muzlatgichlarni issiqlik izolatsiyasi va xonadagi tovush izolyasiyani oshirish uchun faol ishlatiladi.

11.3. Polimer bog'lovchi moddalar.

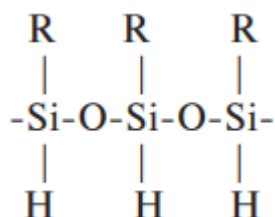
Polimer moddalar tarkibi, sintez usuli va ichki tuzilishiga ko'ra klassifikatsiyalanadi. Polimerlar makromolekulasining asosiy zanjiri tarkibiga nisbatan uchta guruhga bo'linadi: karbonzanjirli polimerlar, ya'ni molekular zanjiri faqat ugleroddan iborat (polietilen, polipropilen):



Geterozanjirli polimerlar, ya'ni molekular zanjir tarkibiga uglerod atomidan tashqari kislorod, oltingugurt, azot, fosfor (epoksid, poliefirlar, poliuretan va sh.k.lar) atomlari kiradi:



Elementorganik polimerlar, ya'ni asosiy molekular zanjiri kremniy, aluminiy, titan va boshqa ba'zi bir elementlardan iborat bo'ladi. Kremniyorganik polimerlar shunday tarkibga ega:



Polimerlar olinishi usuliga ko'ra polimerizatsion (A) va polikondensatsion (B) turlariga bo'linadi. Polimerizatsion polimerlar monomerlarning ko'p miqdordagi bir xil molekularlari qo'shimcha mahsulot hosil qilmasdan molekular zanjirga birikadi. Bu usulda polietilen, polipropilen, poliizobutilen, polivinilxlorid, polistirol, polimetilmetakrilat va sh.k.lar olinadi. Polimerizatsiya jarayonida atom va atom guruhlarining o'zni o'zgartirish tufayli polimerning kimyoviy tarkibi bir xil bo'ladi.

Polikondensatsion polimerlar bir nechta oddiy birikmalardan tarkibi avvalgisidan farqlanadigan polimer hosil qiladi. Polikondensatsiyalanish jarayonida qo'shimcha moddalar (suv, ammiak, vodorod, xlorid va sh.k.lar) ajralib chiqadi, funksional guruhlar o'rtasida kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lgani uchun polimer va

monomer tarkibi bir xil bo'lmaydi. Bu usulda fenolformaldegid, karbamidformaldegid, poliamid, epoksid, poliefir, furan polimerlari olinadi. Polimerlar ichki tuzilishi jihatidan chiziqli va havoyi (ko'ndalang va to'rsimon) turlarga bo'linadi. Chiziqli polimerlar makromolekulalarning uzun ipsimon kuchsiz bog'lanishi shaklida bo'ladi. Polimer tarkibida atomlar polar guruhlarining bo'lishi zanjirlar orasidagi bog'lanishni kuchaytiradi. Havoyi polimerlarda zanjirlar orasidagi mustahkamlik kimyoviy bog'lanish yaxlit havoyi karkas hosil qiladi. Mukammal bog'lanish yuz berganda polimer qattiq elastik jism holatiga o'tadi. Chiziqli polimerlar qizdirilganda yumshaydi va qovushqoqelastik holatda bo'ladi. Bunda molekulararo kuchlar va zanjirlar o'rtasidagi harorat ta'sirida kuchsizlanadi.

Termoplastik polimerlar asosiy xossalarini saqlab qolgan holda qizdirilganda yumshaydi va sovutilganda qattiq (qovushqoq-elastik) holatga o'tadi. O'ermoreaktiv polimerlar (reaktoplastlar) qotirilgach, qizdirilganda qaytadan plastik holatga o'tmaydi. Harorat oshirilsa, termoreaktiv polimerlar strukturasi buziladi va yonib ketadi.

11.4. Polimer betonlar.

Polimerbetonlar kompozitsion material bo'lib, polimer bog'lovchi, kukun, mayda va yirik to'ldirgichlar, qoturuvchi va turli modifikatorlar aralashmasi qotishidan hosil bo'ladi.

Termoreaktiv polimerlar – fenolformaldegidlar, epoksidlar, poliefirlar, furanlar, karbamid-formaldegidlar termoplastlardan metilmetakrilatlar, stiro polimeri polimerbetonlar uchun bog'lovchi sifatida ishlatiladi. O'oldirgichlar polimerbetonlarning ishlatilish muhitiga qarab tanlanadi. Polimerbeton kislotali muhitda ishlatilsa unga chidamli to'ldirgichlar – kvars, bazalt, granit qumi va kvarsit chaqiqtoshi va sh.k.lar ishlatiladi. Aksincha, ishqoriy muhitda qotadigan atseton-formaldegid va epoksid smolasi tarkibiga kalsit, dolomit va sh.k. to'ldirgichlar kiritiladi. Polimerbetonlar optimal strukturasi hosil bo'lishida kukun to'ldirgichlarning tarkibi, xossalari katta ahamiyatga ega. Kukun to'ldirgich sifatida andezit, diabaz, kvars, koks, shamot, antrasit, marshalit, shlak, kullar, fosfogips va boshqalar ishlatiladi. Fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid smolalari asosidagi

polimerbetonlar tannarxi arzon va keng tarqalgan. Bu polimerbetonlar kislotali qotiruvchi ishtirokida xona haroratida qotadi. Furan polimerlari va ularning epoksid, fenolformaldegid va boshqa polimerlar bilan aralashmalari yuqori konsentratsiyadagi kislotalarga chidamli polimerbetonlar olishda bog'lovchilar sifatida ishlatiladi. Furanli polimerlar benzolsulfokislota, Petrov kontakti kabi kuchli kislotalar muhitida qotadi.

Polimerbetonlar tarkibini tanlash murakkab bo'lib, ko'plab o'tkazilgan tajribalar asosida keltirib chiqarilgan emperik formulalar yordamida amalga oshiriladi. Polimerbeton uchun bog'lovchi sarfi 100–240 kg/m³ bo'lib, polimer-kukun to'ldirgich nisbati 1:2–1:4 bo'ladi. Polimerbeton qotishini tezlashtirish uchun 40–90°C haroratda 6–24 soat ishlov berish maqsadga muvofiqdir. Karbamidformaldegid singari kuchsiz kislotalar va nordon tuzlar ta'sirida tezlikda qotadigan polimerlar asosidagi polimerbetonlarni xona haroratida qotiriladi. Ularning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 60–130 MPa, cho'zilishdagi mustahkamligi 6–22 MPa, egilishdagi mustahkamligi 15–42 MPa. Ularning sovuqqa chidamliligi F200–F500 va yuqori, issiqqa bardoshliligi 100–200°C. Polimerbetonlarning mo'rtligini kamaytirish uchun plastifikatorlar, qotayotganda ichki zo'riqishini kamaytirish maqsadida kvars kukuni va galogen (sulfat) tuzlar asosidagi binar to'ldirgichlar kiritish mumkin. Uning cho'zilishdagi mustahkamligini oshirish uchun, yoriqlar hosil bo'lishigi bardoshli bo'lishi uchun tarkibiga asbest, shisha, bazalt tolasi, boshqa sintetik tolalar qo'shiladi.

Polimerbetonlar boshqa kompozitsion materiallar (sementli beton, asfaltbeton va boshq.) bardosh bera olmaydigan muhitlarda ishlatiladi. Ular asosida kimyoviy muhitlarga (kislota, ishqor, tuzli va boshqa muhitlar) bardoshli buyum, qism va konstruksiyalar tayyorlanadi. Furanli, fenol-formaldegidli polimerbetonlar kislotalar, mineral o'g'itlar ishlab chiqariladigan korxonalarda, epoksidli, poliefirli polimerbetonlar kislotali va ishqorli muhitlarda, sanitariyatexnika buyumlari va qismlari tayyorlashda ishlatiladi. Polimerbetonlar biologik aktiv muhitlarga (achitqilar, bakteriyalar) chidamli bo'lgani uchun biotexnologiya korxonalari, meva-sabzavotlar saqlanadigan omborxonalar va molxonalar qurilishida ishlatiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Plastmassa nima? U qanday tarkibga ega?
2. Plastmassa tarkibiga kiruvchi komponentlar qanday vazifalarni bajaradi?
3. Polimer materiallarning qanday turlarini bilasiz?
4. Konstruksion va to'siq materiallar turlariga misol keltiring.
5. Polbop polimer materiallarni izohlab bering
6. devorbop va bezak polimer materiallarni izohlab bering
7. Polimer bog'lovchi moddalar haqida ma'lumot bering.
8. Polimer betonlar haqida gapirib bering.

12-BOB. SANOAT CHIQINDILARI VA ULARNI QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQUARISHDA QO`LLASH

12.1. Sanoat chiqindilari haqida umumiy ma`lumot

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 maydagi PQ-4335-sonli "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha choratadbirlar to'g'risida" gi qarori ijrosi doirasida respublikada yanada takomillashtirish bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda. Qurilish materiallari sanoatida ishlab chiqarishning barqaror o'sish sur'atlarini ta'minlash va raqobatbardosh mahsulotlarni eksport qilish, shuningdek korxonalarini modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, sohani jadal rivojlantirish va diversifikatsiyalash uchun qulay sharoitlar yaratish, qayta ishlashga sarmoyalar jalb etishga qaratilgan tarkibiy islohotlar mahalliy mineral xom-ashyo va qurilish materiallari eksportini ko'paytirishdir.

Hozirgi vaqtda elektr issiqlik stansiyalarida asosan ko'mir yoqilg'isidan foydalanib kelinmoqda. Ko'mir yoqilg'isidan foydalanganlik natijasida ushbu elektr issiqlik stansiyalarida katta miqdordagi sanoat chiqindilar kultoshqol (zoloshlak) paydo bo'ladi. Bu sanoat chiqindisi o'z o'rnida atrof muhitga ya'ni tabiatga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

O'zbekistondagi ko'mirning o'rganilgan zahiralari 1900 million tonnani tashkil etadi, shu jumladan ko'mir - 1853, tosh ko'mir - 47, taxmin qilingan resurslar - 5760, shundan jigarrang ko'mir - 5188,2; tosh - 571 million tonna.

Yuqorida aytib o'tilganlardan ko'rinib turibdiki, qazib olinadigan ko'mirning 70% dan ortig'i Angren konining jigarrang ko'miridir, unda kaloriya miqdori kam va kul miqdori ko'p. Bundan tashqari, asosiy tadqiqotlar Farg'ona va Pop IES kullarida, shuningdek Angren konidan olinadigan jigarrang ko'mir ishlatiladigan Angren IES kultoshqolida olib borildi.

Ushbu turdagi chiqindilarning kimyoviy tarkibi ba'zi qurilish materiallarining texnologik xususiyatlarini oshirishi, bu esa qurilish jarayonida sezilarli ustunlikka ega ekanligi ma'lum bo'ldi. Beton ishlab chiqarishda kul va shlakdan foydalanish masalasida mahalliy va xorijiy olimlarning asarlari o'rganildi. Ushbu maqolalar mualliflari qurilishda kul va yoqilg'i shlaklaridan samarali foydalanish usullarini

batafsil tahlil qilishadi. Sanoat chiqindilarining eng katta potensial iste'molchisi bu qurilish materiallari sanoatidir, bu yerda xom ashyoning ulushi 50% ga yetadi. Qurilish sanoatida, sanoat chiqindilaridan foydalanish mahsulot tannarxini pasaytirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi. Shu bilan birga, chiqindilarni ishlatish tabiiy xom ashyoga qaraganda 2-3 baravar arzon ekanligi ma'lum.

Qurilish materiallari bozorida eng kam va energiya talab qiladigan beton komponenti sement hisoblanadi. Yetakchi ilmiy-tadqiqot institutlari va boshqa tashkilotlarning uzoq muddatli nazariy va eksperimental tadqiqotlari IESlardan chiqadigan kul va shlak chiqindilarini beton va temir-beton ishlab chiqarishga joriy etishning yuqori samaradorligini isbotladi.

Masalan, kvars qumi o'rniga issiqlik elektr stansiyalarida paydo bo'ladigan kul va shlak chiqindilaridan foydalanish hamda uning zichligini 40-80 kg / m³ ga va 1m³ beton uchun sement sarfini 15-50 kg ga kamaytirishi mumkin. Bu betonning korroziyaga chidamliligini va issiqlik ko'rsatkichlarini oshiradi. Paydo bo'ladigan kuldan foydalanish sementda maksimal tejamkorlikni beradi (agregatlarning turiga, sifatiga va konstruksiyalar turiga qarab 10-25%).

Kultoshqol yuqori darajada maydalagichga va ozgina aniq sirt maydoniga ega bo'lganligi sababli, ular aralashmada teng ravishda tarqalib, sement zarralari orasidagi bo'shliqlarni samarali ravishda to'ldiradi. Mikro plomba moddasi beton donalari orasidagi bo'shliqlarni zichroq to'ldirish hisobiga aralashmaning zichligini oshiradi. Bunday betonning bo'shliqlari kichikligi sababli, mahsulotning yuzasi silliq bo'ladi.

Sementga kul qo'shilganda betonning sovuqqa chidamliligi o'zgarmaydi. Bundan tashqari, kul ishlov berish qobiliyatini yaxshilashi mumkinligi ta'kidlangan. Buning sababi kulning vitriflangan yuzasiga ega bo'lishi, bu zarrachalarning bir-biriga ishqalanishini kamaytiradi va umumiy yopishqoqlikni oshirishga olib keladi.

Kul miqdori 30% dan oshmasligi kerak, chunki bunday moddaning kiritilishi betonning harakatchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. 30% dan ortiq kul miqdori bilan biriktirgichning iste'moli oshadi va betonning mustahkamligi pasayadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, kuldanda foydalangan holda beton iqtisodiy nuqtai nazardan ancha foydalidir, chunki aralashmaning tarkibiga arzon xom ashyo qo'shilishi sababli sement miqdori kamayadi.

Zolobeton bloklari oddiy va ishlatish uchun qulay, uni arzon narxda sotib olish mumkin. Qurilish materiallarining yengilligi ularni poydevor qo'yishda to'ldiruvchi sifatida ishlatishga imkon beradi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarida, tog' boyliklarini qaziydigan kombinatlar, tog' jinslarini maydalaydigan texnologik jarayonlar, katta miqdordagi mineral xom ashyoni maydalash va kuydirish bilan faoliyat yuritadigan tashkilotlar atrof-muhitni xar xil changlar bilan ifloslantirish manbalar hisoblanadi. Sement klinkerini kuydiradigan, aylanma pechning chang otkisi 8-20% kuruk xom ashyoni chiqarib yuboradi. Havoga chiqarilgan changdan texnologik agregatlar tozalangandan so'ng tsement zavodlari agregatlarida 100-150 mgG'm' chang bo'ladi. Sanoat korxonalaridan chiqqan chiqindilar, uyib tashlangan tumanlar atrof-muhitni ifloslantiradi, havosini buzadi. Sanoat chiqindilarini chiqarib tashlash natijasida dunyodagi okeanlar suvini ifloslanishiga olib keladi, natijada okeanlarning biologik sifati yomonlashadi va planeta iqlimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sanoat chiqindilari muammolarining samarali hal qilinishi turli omillarga bog'liq: chiqindining moddiy tarkibiga, ularning tarkibiy xolatiga, soniga, texnologik mohiyatiga va boshqalar. Sanoat ishlab chiqarishidagi chiqindilardan keladigan zararining pasayishi ishlab chiqarishni tashkil etilishiga erishishni, chiqqan chiqindilarni samarali joylashtirish imkoniyatini topishni, xavfsizlantirib va zararsiz qilib ko'mib tashlashni tashkil etishni taqazo etadi.

Xom ashyo materiallaridan kompleks foydalanilganida sanoat chiqindilari yoki tashlandiq keraksiz mahsulotlar boshqa bir sanoat ishlab chiqarishiga xom ashyo bulishi mumkin. Shunga o'xshash, xom ashyolardan foydalanilganda hozirgi davr xalq xo'jaligining rivojlanish talablariga mantiqan to'g'ri keladi. Xom ashyo materiallaridan kompleks foydalanish ahamiyatini bir necha xil yo'nalishlarda ko'rib chiqish mumkin: Birinchidan, chiqindilarni qayta ishlash atrof-muhitni muhofaza

qilish, qimmatli yer maydonlarini chiqindilardan, jumladan, chiqindi yig'ildigan maxsus joylarni, atrof-muxitni chiqindi va uyumlaridan tozalash imkonini beradi. Ikkinchidan, sanoat chiqindi mahsulotlari ma'lum darajada qayta ishlov soxasidagilarni ishlab chiqarish jarayonida boshlang'ich texnologik ishlov (maydalash, kuydirish) berilgan yuqori sifatli xom ashyoga bo'lgan talabni qondiradi. Uchinchidan, xom ashyodan kompleks foydalanilganda mahsulot xisobiga kapital xarajat nisbatan pasayadi, xarajatlar sarfini qoplash muddatlari kisqaradi, sanoatda chiqindilarni joylash, ularni saqlaydigan omborxonalar qurilishiga ketadigan sarfni kamaytiradi, issiqlik va elektr energiyalarini yangi mahsulotga qilinadngan sarfi chiqindilarni texnologik tayyorligi sababli kamayadi, jixozlarning ishlab chiqarish quvvati ortadi. Turli sanoat korxonalarining ikkilamchi chiqindi mahsulotlari iste'molchi tarmog'ining sanoat chiqiidilari xisoblanib, ular ko'proq qurilish metariallarini ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida foydalaniladi. Qurilishdagi materiallar uchun ketadigan sarf-xarajat smetaning 55% dan ortig'ini tashkil etishini inobatga olinsa, sanoatdagi ikkilamchi mahsulotlardan foydalanilish qurilish materiallarini ishlab chiqarish samaradorligini oshirish yo'llaridan biri ekanligini e'tirof etish mumkin.

Sanoat chiqindilarini quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1. Metallurgiya ikkilamchi mahsuloti: domna, ferro va eritishdagi shlaklar; rangli ruda eritishdagi shlaklar; rudani boyi mahsulotlari, nefelinli va boshqa (kukumsimon mahsulotlar) mumkun.

2. Issiqlik energetikasining va yoqilgi sanoatining ikkila mahsuloti: kul, yoqilgi shlaklari, shaxtadan chiqadigan ashyolar turi ko'mirni boyitish, neftgazli pek (qaynatilgan smoladan qolad modda, izolatsiya laki sifatida ishlatiladi), nordon gudron (i chiqindisi).

3. Kimyoviy sanoatning ikkilamchi mahsuloti: tarkibida temir va gips bo'lgan chiqindilar tarkibida tuz va gidroksid bo'lgan shlamlar va sodda mahsulotlari; fosfor shlaklari, ikkilamchi polimer mahsulotlar.

4. Tog' qazilmalari sanoatining ikkilamchi mahsuloti foydali qazilmalarning yuzini ochish va shu bilan birga qazib olinadigan tog' jinslari

5. Yog'och va boshqa o'simliklardan olinadigan xom ashyoni qayta ishlagandagi ikkilamchi mahsulotlar: po'stloq, qiyqindilar, qipiq, qipiq, lignin, g'o'za-poya, kanop chiqindilari va boshqalar.

6. Qurilish materiallari ishlab chiqarishdagi ikkilamchi mahsulotlar: tsement, abesttsement, shisha, keramik chiqindilari, polimer ishlab chiqarish, noruda (ruda bo'lmagan) sanoat, beton va temir-beton.

7. Shaxar xo'jaligi chiqindilari: eskirib ketgan avtoshinalar, lattalar, qog'oz chiqindilari, oqar suvning qattiq qoldiqlari, ishlatib bo'lingan polimer materiallar.

12.2. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda sanoat chiqindilarning asosiy yo'nalishlari

Qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqarish industriyasining energiya va resurs talab qiladigan sohalardan biridir. Qurilish materiallari tayyor mahsulot tannarxining 50% dan ortig'i uning tarkibidagi xomashyo ulushiga to'g'ri keladi. Qurilish materiallarini ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishda ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalanish orqali erishish mumkin.

Bir xil tarkibga, fizik-kimyoviy xossalarga ega bo'lgan ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta ishlangan materiallardan foydalanilgan holda materiallar tannarxini kamaytirish uchun ularni ishlab chiqarish harajatlarini qanday kamaytirish kerakligi haqida savol tug'iladi, bu esa ehtiyojning 40% gacha qoplash imkonini beradi va xomashyo qurilishi uchun hamda qurilish materiallarini ishlab chiqarish tannarxini tabiiy xomashyodan ishlab chiqarishga nisbatan 10-30% ga kamaytiradi.

Ko'pgina davlatlar, Yaponiya, AQSh, Germaniya, Ispaniya qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalanadilar. Asosiy katta hajmdagi chiqindilar manbai bo'lib, tog' kon sanoati, metallurgiya, kimyo sanoati, qurilish materiallari sanoati, energetika va agroishlab chiqarish kompleks, o'rmon xo'jaligi, yog'ochni qayta ishlash, to'qmachilik sanoati hamda, aholining kundalik chiqindilaridir. Tarkibidagi kimyoviy bog'lovchilarga, ya'ni silikat, karbonat, ohak, gips, temir, rux, ishqor va boshqalarga qarab chiqindilar bir biridan farqlanadi.

Silikat chiqindilari kislotali va ishqoriy oksidlarning tarkibiga ko'ra asosiy, o'rta va kislotalarga bo'linadi. Chiqindilarning gidratlik faolligi asoslik darajasiga

to'g'ridanto'g'ri proporsionaldir, ya'ni asoslik qanchalik yuqori bo'lsa, gidravlik faolligi ko'rsatkichlari shunchalik yuqori bo'ladi, bu esa yer qobig'ining 86,5% gacha tabiiy silikatlar miqdori bilan chambarchas bog'liq.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishda sanoat chiqindilari hajmining tahlili shuni ko'rsatdiki, birinchi o'rinda quyma temirni eritish jarayonining qo'shimcha mahsuloti bo'lgan qora metallurgiya, domna pechlari, ferromarganets shlaklari turadi. Shu bilan birga, shlakning chiqishi taxminan 0,4 dan 0,65 tonnagacha, 1 tonna cho'yan eritilganda va 1 tonna rangli metallar uchun 1 dan 200 tonnagacha yetadi. Ta'kidlash joizki, domna pechlari shlaklarining umumiy miqdorining 75% qurilish materiallari ishlab chiqarishda, ayniqsa sement sanoatida qayta ishlatiladi. Bu yerda har yili millionlab tonna domna pechlari shlaklari ishlatiladi.

Po'lat eritish shlaklari geterogenligi va kimyoviy-mineralogik tarkiblarining mos emasligi tufayli keng qo'llanilmaydi. O'ziga xos xususiyatlariga ega bo'lgan muammolardan biri ham ilgari chiqindixonalariga to'plangan shlaklardir. Qora metallurgiya shlaklari portlandtsement ishlab chiqarishdan tashqari aralash sementsiz bog'lovchilar, beton uchun agregatlar, shlakli jun, shlakli to'ldiruvchilar va boshqalar ishlab chiqarishda ham ishlatilgan Rangli metallurgiya shlaklarini qo'llashning yuqori istiqbolli yo'nalishi ularni kompleks qayta ishlashdir: nodir metallarni birlamchi qazib olish, shuningdek, alyuminiy, rux va boshqalar temir ishlab chiqarish va qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun silikat qoldiqlaridan foydalaniladi. Mis eritish shlaki, nikel ishlab chiqarish, qo'rg'oshin konini eritish, shuningdek, loy, boksit, nefelin, kaolin, boksit-nefelin va boshqa avtoklavlangan bog'lovchilar, portlandtsement klinkeri, nefelin sement tuproqni zichlash uchun issiqlik va o'tga chidamli materiallar ishlab chiqarish ishlab chiqarishning ajralmas qismidir.

Yiliga bir ming tonnagacha chiqindi chiqaradigan issiqlik elektr stantsiyalar (GES) shlaklari va kullari qurilish materiallari va buyumlari (bog'lovchi, g'ovakli shag'al, penobeton) ishlab chiqaruvchi atigi 3...4% foydalaniladi hamda silikat mahsulotlari, kulolchilik qo'shimchalari va boshqalar), shuningdek, qurilish materiallari sanoati uchun bitmas-tuganmas xomashyo manbaidir. MDH mamlakatlarida har yili 3 milliard tonnadan ortiq shunday chiqindilar hosil bo'lishi

taxmin qilinmoqda. Ortiqcha va bo'sh jinslar, portlandtsement ishlab chiqarishdagi flotatsiya chiqindilari, havo ohaklari, mineral paxta, shisha, pigmentlar, keramik g'ishtlar, beton uchun agregatlar va boshqalar narsalarni ishlab chiqarishda ishlatilgan. MDH mamlakatlari orasida ko'mir qazib olish va ko'mirni boyitish chiqindilarining yillik ishlab chiqarish hajmi 50 million tonnagacha yetib, g'ovakli beton agregatlari, keramik g'ishtlar, shuningdek, yo'l qurilishida qo'llaniladigan materiallar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Kimyo sanoatidagi gips chiqindilari (fosfogips, ftoridligips, titan gipsi, borogips, sul'f fogips) an'anaviy gips xomashyosini ma'lum darajada almashtira oladi. Yog'och va yog'ochkimyo chiqindilari (po'stlog'i, tepalari, shoxlari, plitalari, payraxalari, yog'och sheplari, lignin payraxalari va boshqalar) taxminan 50 million m³ hajmdagi chiqindilarni hosil qiladi, shuningdek, 160 million m³ kesish joylarida qoladi, keyingi qayta ishlash jarayonida 120 million m³ yog'och yo'qoladi. Polimer-qog'oz sanoati va qurilish materiallari sanoatida barcha chiqindilarning atigi 16-17% qayta ishlanadi. Bular, arbolit, fibrolit, DVP, DSP, blokli plitalar, ksilolit, yelimlangan mahsulotlar, panelli plitalar, cherepitsa, lignouglevodli yog'och plastmassalar, korolit, tugun bloklari, qattiq po'stloqli taxtalar, yonuvchi va plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar, pardozlash materiallari, tom yopish kortonlari va boshqalar. Bu chiqindilardan olingan materiallarning kichik ro'yxatidir. Beton va temir – beton chiqindilarida, beton chiqindilaridan tashqari, millionlab tonna metallar mavjud. Qurilish inshootlarini buzish uchun turli texnologiyalar, shuningdek, past sifatli beton va temir-beton qayta ishlash uchun maxsus uskunalari qo'llaniladi. Portlandtsement ishlab chiqarishda ishlatiladiga chiqindilar, betonlar uchun agregatlar, mineral to'ldiruvchi moddalar, qo'shimchalar, aralash bog'lovchilar va boshqalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Qurilish materiallari sanoatida pirit shlaklari portlandtsement (PTS) va elektrotermofosfor shlaklarida to'ldiruvchi, qo'shimcha bog'lovchilar sifatida ishlatiladi. Qurilish materiallari sanoatidagi pirit shlaklar portlandtsementda korrektirlovchi qo'shimcha sifatida sul'fatbardosh (SBTS) quyma ezilgan tosh, shlakli pemza devor ishlab chiqarish uchun hamda keramika, pirit shlaklarida

ishlatiladi. Sanoat qurilishlaridan tashqari, qurilish materiallari ishlab chiqarishning maishiy chiqindilari ham katta qiziqish uyg'otmoqda. Mamlakatimizdagi maishiy chiqindilarning o'rtacha tarkibi boshqa mamlakatlardagi chiqindilar miqdoridan farq qiladi, uning tarkibida 10% ga yaqini oziq-ovqat va sanoat chiqindilari ham bor.

O'rtacha qattiq maishiy chiqindilar quyidagi elementlardan iborat:

- oziq-ovqat chiqindilari - 18; qurilish qoldiqlari -10; qog'oz va karton - 40; plastmassa, polimer plyonka -7; shisha -10; metallar10; kauchuk va charm - 3; boshqalar - 2. MDH mamlakatlari chiqindixonalarida 80 milliard tonnaga yaqin maishiy chiqindilar to'planganiga qaramay, ularning atigi 30% qayta ishlashga jo'natiladi.

Poligonlardagi zararli chiqindilar, jumladan, kantserogenlar umumiy miqdori 1,6 milliard tonnaga baholanmoqda. Odatda foydalanishga yaroqli bo'lgan chiqindixona va qattiq maishiy chiqindilarni saqlash uchun har xil 10 ming gektarga yaqin yer ajratiladi va bu ko'plab ruxsatsiz chiqindixonalarni hisobga olmaydi.

Qattiq maishiy chiqindilarni yig'ish, ajratish va qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalari ulardan asfalt uchun to'ldiruvchi moddalar, devor keramikasi ishlab chiqarishda qo'shimchalar, shisha, beton, tom yopish qog'ozi uchun g'ovakli to'ldiruvchi moddalari kabi foydali mahsulotlar ishlab chiqarishda hamda izolyatsiya, folga tagliklari, turli issiqlik izolyatsion materiallari va boshqalar foydalanish imkonini beradi. Sanoat va maishiy chiqindilarni yig'ish va qayta ishlash texnologiyalarini yaratish, ilmiy-tadqiqot olib borish va hakazolardan farqli o'laroq MDH davlatlari, shuningdek, mamlakatimiz bu borada ortda qolmoqda.

12.3. Ishlab chiqarish chiqindilari xomashyo asosida issiqqa chidamli materiallar va sement qo'shimchalari ishlab chiqarish

So'ngi yillarda qurilish jarayonlari amaliyotida, xususan, metallurgiya, kimyo, neft-kimyosi va issiqlik energiyasida ishlab chiqarish jarayonlari yuqori haroratli texnologiyalarni joriy etish bilan tezlashdi, bu esa issiqlik bloklarida yuqori sifatli issiqlikka chidamli materiallardan foydalanishni talab qiladi. Issiqlikka chidamli

qoplamlarni samarali izolyatsiya qilish uchun yangi issiqlikka chidamli materiallardan foydalanish alohida ahamiyatga ega.

Qimmatbaho olovbardosh yengil fraktsionlarni fosfat bog'lovchili ko'pik betonlarga almashtirish samara beradi. Ularni ishlab chiqarish kuydirish jarayonini talab qilmaydi, deyarli har qanday shakl va o'lchamlardagi mahsulotlarni ishlab chiqish mumkin, ular foydalanish ishlarini mexanizatsiyalash darajasini oshiradi, shuningdek, qurilish vaqtini qisqartiradi. Fosfat bog'lovchi asosidagi uyali betondan foydalanish atrof-muhitga issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish va shu bilan energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda turli xil bog'lovchilarga asoslangan gazbetonning bir necha turlari qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda turli xil bog'lovchilarga asoslangan gazbetonning bir necha turlari qo'llaniladi. So'ngi paytlarda fosfat bog'lovchilardan ko'proq foydalanishga asoslangan gazbeton yanada samarali hisoblanadi. Fosfat bog'lovchilarga asoslangan mahsulotlar qo'llaniladigan haroratning barcha diapazonida yuqori bosim va egiluvchanlik va barqaror ishlashga ega va uni qo'llash harorati 1800⁰S va undan yuqori bo'lishi mumkin. Ammo issiqlikka chidamli fosfatli gazobetonlardan foydalanishni kengaytirish, zarur yuqori sifatli bog'lovchilarning yetishmasligi sabab cheklanadi.

O'ta chidamli issiqbardosh va shlaklarga chidamli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun qo'shimcha ravishda shixta tarkibida grafit, kremniy nitridi va alyuminiy oksidli quyidagi komponentlar nisbatida (%) : alyumoxromfosfat bog'lovchi 19...23; grafit 5...14; kremniy nitridi 58...67; qolgan alyuminiy oksidi (ASN^o1616880) foydalaniladi.

Alyumoxromfosfat bog'lovchilari olovbardosh issiqqa chidamliligi va issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan massalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, shuningdek, issiqqa chidamli to'ldiruvchi moddalarni (alyuminiy oksidi chiqindilari) va quyidagi nozik dispersli kremniy nitridiga (%) qo'shimcha ravishda qo'llaniladi. Komponentlarning nisbati quydagicha alyuminiy ishlab chiqarish chiqindilari 55...60; olovbardosh eritma 5...10; AXFS 15...30; kremniy nitrid 10...15 (ASN^o687045).

Xomashyo aralashmasi past chiziqli qisqarishi va issiqlik o'tkazuvchanligi bo'lgan issiqlik izolyatsion mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ham qo'llaniladi,

ular quyidagi parametrlar bilan tavsiflanadi: umumiy zichlik 195...285 kg/m³, egilish mustahkamligi chegarasi 0,55...0,75 MPa va siqilishdagisi 0,75...1,32 MPa; issiqlik o'tqazuvchanligi 0,049...0,052 Vt/(m•K), issiqlik qarshiligi 20...200⁰S da 10...11 sikl; 1000⁰S gacha qizdirilganda chiziqli qisqarish 0,1%; qo'llash harorati chegarasi 1000⁰S. Ushbu mahsulotni ishlab chiqarish uchun quyidagi komponentlar qo'llaniladi (%): mineral tola 10...15; fosfor kislotasi 10...11; yengil mineral to'ldiruvchi 10...15; suv 44...60 (ASN^o1502529).

Issiqlikka chidamli beton ishlab chiqarish uchun fosfat materiallaridan keng foydalanish, nafaqat fosfat bog'lovchilarini ishlab chiqarishning yuqori narxi, balki ularni ishlab chiqarish uchun yetarli sanoat xomashyosining yetishmasligi, shuningdek, ularni qayta ishlashga tayyorlashning yuqori narxi bilan cheklanadi. Shu bilan birga, mahalliy korxonalarda katta miqdordagi sanoat chiqindilari mavjud bo'lib, ular rudadan foydalanishga qaraganda ancha past harajatlar bilan maxsus ishlov berishdan so'ng fosfat bog'lovchilarini ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha sement va beton sanoati uchun ishlab chiqarish rentabelligini oshirish juda muhimdir. Buning uchun bir nechta yechimlar mavjud - biz chiqindilarsiz foydalanish tufayli olingan mahsulotlarning narxini pasaytirish yoki minimal harajatlar bilan mahsulot sifatini yaxshilash uchun yangi texnologiyalar yoki boshqa yechimlardan foydalanishimiz mumkin.

Yuqoridagi yechimning ikkala usulidan foydalanishni hisobga olgan holda, optimal mustahkamlik va harajat xususiyatlariga ega qurilish materiallarini, shu jumladan sementni olish imkoniyatlaridan biri qo'shimcha va kompozitsion portlandtsement ishlab chiqarishni tashkil etishdir. Kompozitsion portlandtsementning afzalligi, avvalambor, ularning tarkibida maxsus mineral qo'shimchalarni o'z ichiga oladi, buning natijasida qurilish aralashmasi agressiv vositalar bilan bog' hosil qilishni osonlashtiradi. Ushbu turdagi sementning shubhasiz afzalligi, uning past haroratga yuqori chidamliligi, minerallashtirilgan suvning salbiy ta'siriga yuqori qarshiligi, chunki u tarkibida maxsus mineral qo'shimchalar mavjud.

Kompozitsion portlandtsement - bu klinker, gips va ikki yoki undan ortiq mineral tarkibiy qismlarning murakkab qo‘shimchasini qo‘shib maydalash natijasida olingan bog‘lovchi. So‘nggi yillarda gibrid mineral qo‘shimchalar horijda sement sanoatida tez-tez qo‘llanilib, birgalikda joriy etilishi bilan sinergetik samaraga erishilmoqda. Ular orasida, gibrid alyuminosilikat qo‘shimchalar portlandtsement gidratatsiyasi davomida, kristallogidrat silikatlar va shakllantirish sement kompozit skelet tuzilishini tashkil qilish va uning fizik-mexanik va operatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun hissa qo‘shuvchi bu kaltsiy alyuminosilikatlar bo‘lib, ular uning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalarini oshiradi.

Ko‘pkomponentli kompozitsion sement CEM II / V-M (S-LL) 42,5 N (M. 500) 63% klinker + domna pechi shlaklari 20% + maydalangan ohaktosh 13,5% + gips 3,5% dan iborat ohaktosh yordamida olingan bo‘lib, sifati SEM I sementlardan (PK-D0) kam emas. Biroq, ohaktosh endi inert to‘ldiruvchi deb hisoblanmaydi, uning sementning gidratatsiyasiga qo‘shgan hissasi uchkaltsiyli alyuminatning kaltsiy monokarboalyuminat AFmc bilan kimyoviy o‘zaro ta'siri tufayli hosil bo‘ladi:



bunda portlandtsement tarkibidagi C_3S va C_3A minerallarining gidrotatsiyasining tezlashuvi bilan boradi.

Sement uchun kompozit qo‘shimchalarning katta guruhi issiqlik bilan ishlov berilgan alyumosilikat materiallar va vulkan jinslaridan iborat. Kompozitsion qo‘shimchalarning tarkibiy qismlariga bazalt, gabbro, diorit, diabazalar, turli kuydirilgan jinslar, tripoli, naychalar, slanets kullari, metakaolin, keramika ishlab chiqarish chiqindilari va tufoalevrolitlar, piroksenitlar, andezitlar, spilitlar va boshqalar tabiiy yonishning tabiiy va alyumosilikat komponentlari ko‘rinishidagi magmatik alyuminosilikat jinslar kiradi.

Sement tarkibida faol mineral qo‘shimchalar sifatida ishlatiladigan gellar, kaolinit gillar, bentonitlar, dala shpatlari, tuffitlar va boshqa tabiiy alyumosilikatlar mavjud. Ular orasida kaolinit gillari faol mineral qo‘shimchalarni ishlab chiqarish uchun samarali xomashyo bo‘lib, uning asosida 750-800⁰S haroratda issiqlik bilan ishlov berish orqali metakaolin olinadi, u boshqa turdagi tabiiy va texnogen moddalar

bilan birgalikda ishlatiladi, gibrid faol mineral qo‘shimchalarning kompozitsion portlandtsement uchun samarali tarkibi hosil bo‘ladi.

Gliyej - alyuminosilikat sement uchun eng samarali qo‘shimchalar bo‘lib, portlandtsementning klinker qismining mustahkamligini kamaytirmasdan va shu bilan birga uning ekspluatatsion xususiyatlarini oshirmasdan maksimal darajada almashtiradi.

Chiqindixonalarga ko‘p miqdorda tashlanadigan turli-tuman chiqindilar orasida g‘isht siniqlari muhim o‘rin tutadi. G‘ishtlarning 17% gachasi siniqqa aylanadi va yo‘q bo‘lib ketadi va qolgan 40% zarar ko‘radi. Biroq, g‘isht siniqlari qimmatli va samarali ikkilamchi manba hisoblanadi. Qurilish materiallari sanoati g‘isht chiqindilarini qayta ishlash uchun katta imkoniyatlarga ega. Ma'lumki, g‘ishtni maydalaridan foydalanish qurilish mahsulotlarini ishlab chiqarish harajatlarini tabiiy xomashyo ishlab chiqarishga nisbatan 30% gacha kamaytirishi hamda pulni 30-50% tejashi mumkin. Bundan tashqari, g‘isht chiqindilarining 60 foizini qayta ishlash havoning ifloslanishini kamaytiradi.

Sement bog‘lovchilari va nanoo‘lchamli zarralari bilan yuqori dispers mikrosilikon qo‘shimchalari asosida yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarish uchun g‘isht siniqlaridan foydalanishni o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, sementning 12%, 83% singan g‘isht va 5% mikrosilikon o‘z ichiga olgan kompozit qo‘shimchalar materialning qattiqlashishini tezlashtiradi va natijada sementning qattiqlashishi paytida dastlabki yetti kun ichida materialning «dastlabki» fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlaydigan struktura hosil bo‘ladi. Kristallogidrat neoplazmalari mikrosilikon qo‘shilgan namunalarda hosil bo‘ladi, bu singan g‘isht zarralarini bog‘laydi, bu esa nazorat namunasiga nisbatan materialning mustahkamligini oshirishga olib keladi.

12.4. Kul va shlaklardan qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish.

Issqlik elektr stansiyalari (TES) va qozon agregatlari qozonlarida ko‘mirni yoqish jarayonida elektr stantsiyalarining asosiy yirik tonnajlik chiqindilari bo‘lgan kul-shlak aralashmasi (ZSh) hosil bo‘ladi. Masalan, kuniga 1 million kVt quvvatga ega issqlik elektr stantsiyasi taxminan 10000 tonna ko‘mir yoqadi va taxminan 1000

tonna kulshlaklari ishlab chiqaradi. Kulshlak chiqindilari minglab gektar qishloq xo‘jaligi yerlarini egallaydi. Ular tuproqni, yer usti va yer osti suvlarini, ayniqsa havo havzasini ifloslantiradi. Biroq, kulshlakli chiqindilari qimmatli ikkilamchi mineral xomashyo bo‘lib, turli xil qurilish materiallari va mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun juda ko‘p miqdorda ishlatilishi kerak.

Issiqlik elektr stantsiyalarining pechlarida 1200...1700 °S haroratda ko‘pincha qattiq yonilg‘ining yonishi vaqtida kulshlakli chiqindilari hosil bo‘ladi. Kulshlakli chiqindilarining hosildorligi 10...15% qo‘ng‘ir ko‘mir yoqilganda, 3...40% tog‘ jinslar uchun, 50...80% neft slanetslari uchun va 0,15...0,20% mazut yonilg‘ining turiga bog‘liq. Kul - 0,1...0,005 mm o‘lchamdagi zarralardan iborat mayda tarqalgan materialdir. Kul maxsus bunkerlarda ushlanadi va gidravlik konveyr orqali pulʼpa shaklida kul chiqindilariga chiqariladi. Shlak suv bilan tez sovutish orqali donadorlanadi va quruq yoki nam usulda chiqindixonalarga tashlanadi. Shlakning kattaligi 20...30 mm ga yetadi.

Kulshlakli chiqindilarining yoqilg‘ida minerallarni qoldiradi va ko‘mir tarkibiga qarab o‘zgaradi. Kulshlakli chiqindilaridagi asosiy oksidlarning taxminiy tarkibi (%): SiO₂ 37...63; Al₂O₃ 9...37; Fe₂O₃ 4...17; CaO 1... 32; MgO 0,1...5; SO₃ 0,05...2,5. Kul tarkibida 6...7% yoki undan ko‘p yonmagan yoqilg‘i bo‘lib, odatda shlakda ular bo‘lmaydi. Radionuklidlar kulshlakli chiqindilarida ham to‘planadi, shuning uchun qurilish materiallari uchun kulshlakdan foydalanganda ularning tarkibini kuzatish kerak. Qurilish materiallari uchun xomashyo sifatida kulshlak chiqindilarining kimyoviy tarkibining muhim xususiyati asosiy kislota oksidlarining nisbati-quyidagi nisbatlar bilan baholanadigan asoslilik modulidir:

$$Mo = (CaO + MgO) : (SiO_2 + Al_2O_3)$$

Mo > 1 da u kulshlak, Mo < 1 - kislotali deb tasniflanadi. Kul va shlakning katta qismi kislotali. Kimyoviy va mineralogik tarkibiga qarab, kulshlakning haqiqiy zichligi 1800...2400 kg/m³ ni tashkil qiladi, massa zichligi - 600...1100 kg/m³.

Kullar va shlak gidravlik faollikka ega va klinkersiz bog‘lovchilar ishlab chiqarish uchun, sement klinkerini ishlab chiqarish uchun xomashyo va sementlarga qo‘shimcha sifatida ishlatilishi mumkin. Klinker bo‘lmagan bog‘lovchilarning eng

mashhuri - bu kul va ohakni birgalikda maydalash natijasida olingan ohak-kul sementdir. Kul va shlakning gidravlik faolligi ularni sement klinkerini ishlab chiqarish uchun xom tarkibiy qism bo'lib, sementlarga qo'shimchalar sifatida klinkersiz bog'lovchilar ishlab chiqarishda keng foydalanishga imkon beradi. Ohak va kulni birgalikda maydalash natijasida olingan ohak-kul sement (IZTS) bog'lovchi sifatida keng tanilgan. Kul tarkibidagi faol kaltsiy oksid tarkibiga ohak-kul sementlari, 10...40% borligi kuchli ta'sir etadi, bu sement uchun maqbul miqdor. Va shuning uchun kul va shlak portlandtsement ishlab chiqarishda qo'shimchalar sifatida ishlatiladi.

Kulda yonmagan yoqilg'ining mavjudligi sement ishlab chiqarish jarayonida uning sarfini pasayishiga olib keladi.

Amalda kul shlakining 15% gacha portlandtsement ishlab chiqarishga, 25-40% gacha esa pozzolan navli sementga qo'shiladi. Sementning qattiqlashuvining dastlabki bosqichida kulning kiritilishi mustahkamlik xususiyatlarining pasayishiga olib keladi va uzoq vaqt qattiqlashishi bilan ushbu xususiyat standartga yetadi va yuqori bo'ladi. So'nggi paytlarda yengil beton qurilish amaliyotida keng qo'llanilmoqda. Kulshlak chiqindilarini qayta ishlash natijasida olingan g'ovakli to'ldirgichlardan foydalaniladi. Bunday holda, mayda to'ldirgichlarni kul bilan almashtirish mumkin, va yonilg'i shlaklaridan maydalangan tosh katta agregat sifatida, kulga asoslangan algoporit, kul bilan ishlangan va olovsiz shag'al va loykulli keramzit bilan almashtirilishi mumkin. Shag'al ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan shlaklar parchalanishga chidamli bo'lishi kerak.

Shlaklarning sekin sovishi natijasida minerallar hosil bo'lishi polimorfik holatiga o'tadi, bu esa parchalanishga olib keladi, shu bilan shlakning o'z-o'zidan parchalanishi sekin sovishi bilan polimorfik transformatsiyalar hosil bo'lishi mumkin, bu esa parchalanishga olib keladi va shu bilan shlakning o'z-o'zidan parchalanishidan kukun holatiga o'tadi. Ushbu xususiyatlar bilan bog'liq holda, yoqilg'i shlaklaridan (3...6 oy) kamida bir oy axlatxonalarda turgandan keyin ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Ushbu davrda erkin kaltsiy oksidi so'ndiriladi, tuzlar yuviladi va yoqilg'i qoldiqlari oksidlanadi. Shahar qurilishi amaliyotida ko'pincha beton, temir-beton, ko'pikli beton, shlakli beton kabi tabiiy va sun'iy qurilish materiallaridan foydalaniladi, ularda sement bog'lovchi bo'lib, portlandtsement, ko'pincha turli xil shlaklar, kul va boshqalar kabi ishlab chiqarish chiqindilaridan olinadi.

Bunday chiqindilar odatda maydalangan tosh shaklida olinadigan sun'iy g'ovakli to'ldirgichlar, ya'ni shag'al shaklidagi algoporitlar bo'lib, ishlab chiqarish uchun qimmatli xomashyo hisoblanadi. Algoporit shag'alini kul, kulloyli keramzit va kul shag'alidan ishlab chiqarish texnologiyalari ham ishlab chiqilgan. Loy va kuldand hosil bo'lgan granulalarning pechlarda shishishi va pishirilishi natijasida kulloyli keramzit olinadi.

Sanoat chiqindilaridan maksimal darajada foydalanish uchun kuygan va kuymagan maydalangan tosh ishlab chiqarish texnologiyalari ishlab chiqilgan bo'lib, unda har xil turdagi ko'mirlarni yoqish natijasida olingan deyarli har qanday kul keng qo'llaniladi. Beton va ohak ishlab chiqarishda sement o'rniga kul qo'shish samaradorligi 20-30% oralig'ida o'rnatildi. Xususan, gidrotexnika inshootlarining betoniga kul qo'shish tavsiya etiladi. Bunday beton Dnestr GES, Bratsk GES va boshqa inshootlarni qurishda ishlatilgan.

Shuningdek, kulshlakli chiqindilari ohak va qum o'rniga silikat g'isht ishlab chiqarishda o'z o'rnini topgan, bunda ohak sarfi 50% gacha, qum esa 30% gacha kamayadi. Bunday kompozitsiyaga ega g'isht oddiy g'ishtga nisbatan past zichlikka ega bo'ladi. Yoqilg'i kuli va shlak gilli materiallar asosida sopol buyumlar ishlab chiqarishda, shuningdek kulshlakli keramika ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi. G'isht zavodlarining odatdagi texnologik jihozlarida kul, shlak, 3% li natriyli suyuq shishadan g'isht ishlab chiqarish mumkin.

Ushbu texnologiya yordamida ishlab chiqarilgan barcha kulli keramika agressiv muhitga yuqori mustahkamligi, kimyoviy moddalar, materiallar ta'siriga yuqori qarshilik va termik chidamli materiallar sinfi bilan ajralib turadi, shlak pemza va paxta momig'i kabi eritilgan materiallar yonilg'i kuli shlakidan olinadi. Elektr yoyi pechida eritish orqali yuqori haroratli mineral paxta ishlab chiqarish texnologiyasi

mavjud. Bu material ishchi temperaturasi 1000°S gacha bo'lgan pechlarni izolyatsiyalash uchun keng qo'llaniladi.

Kul asosida shisha, arxitektura va qurilish mahsulotlari va qoplamali plitkalarini olish mumkin. Kulshlakli chiqindilarining asosiy iste'molchilaridan biri yo'l qurilish korxonalarini bo'lib, ulardan poydevor qurishda, asfaltbeton qoplamalar tayyorlashda to'ldiruvchi sifatida foydalaniladi. Kullar, shuningdek, tom yopish materiallari uchun mastik ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Kulshlakli chiqindilariga asoslangan materiallarga iqtisodiy samaradorlik va yuqori talabga qaramay, mamlakatimizda ulardan foydalanish hajmi 10% dan oshmaydi.

12.5. Keramzitobeton ishlab chiqarishda kulshlaklarni qo'llash

Strukturaviy va konstruktiv issiqlik izolyatsiyasiga ega yengilbeton ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan foydalanish yengil betonning samaradorligini sezilarli darajada oshirishi va to'ldirgichlar va sement sarfini kamaytirish orqali uning narxini pasaytirishi mumkin. Bundan tashqari, qimmat va noyob sun'iy g'ovakli to'ldirgichlarni almashtirish yengil beton ishlab chiqarish bilan bog'liq yoqilg'i sarfini, energiya va moddiy harajatlarni kamaytiradi. Masalan, issiqlik elektr stantsiyalarining kulshlakli aralashmalari va kul yengil betonda ham tabiiy shaklda, ham sun'iy ingichka g'ovakli maydadispers bilan aralashmada, ya'ni masalan, qumli keramzitda to'ldirgichlar o'rnini bosuvchi sifatida ishlatilishi mumkin. TES kulini mayda to'ldirgich sifatida ishlatganda, V 3,5...15 sinfidagi keramzitbetonni sementni 10...25% tejash bilan olish mumkin.

Siqilishdagi mustahkamlik, prizmatik mustahkamlik, o'qqa nisbatan mustahkamlik chegarasi va B 5...15 li keramzitning boshlang'ich qayishqoqlik moduli mustahkamlik va deformatsion xususiyatlari ushbu sinflarning me'yoriy qarshiligiga mos keladi. Shu bilan birga, B15 sinfidagi betonning elastikligining dastlabki moduli standart qiymatlardan 15% kam va kengaytirilgan keramzibetondan yasalgan yuk ko'taruvchi inshootlarni loyihalashda hisobga olinishi kerak.

Karaganda, Kuznetsk va Yekibastuz havzalarida ko'mir yoqish natijasida ishlab chiqariladigan kulning 70% ga yaqini 10...12% yonmagan yoqilg'ini tashkil etadi, bu ularni yengil betonda, masalan, ko'pikli betonda mayda to'ldirgichlar sifatida

ishlatiladi. Keramzit ilmiy-tadqiqot institutida (Samara) sovuqqa chidamliligini, kul betonini namlash va quritishga o'zgaruvchan chidamliligini, shuningdek korroziyaga chidamliligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar Samara viloyati va mamlakatning boshqa mintaqalarida bir qator issiqlik elektr stantsiyalaridan B sinfli 3,6...B5 yonmaydigan yoqilg'i miqdoridan 25% gacha foydalanish imkoniyatini asoslashga imkon berdi. Shuningdek, olingan ma'lumotlardan kelib chiqadiki, issiqlik izolyatsiyasi qobiliyati bo'yicha keramzibeton namunalari loy qumlari va issiqlik elektr stantsiyasining kullari aralashmasida eng yaxshi natijalar beradi. Biroq, 60% keramzibeton qum va 40% kulni o'z ichiga olgan betonlar eng past issiqlik o'tkazuvchanligiga ega. Bunday mayda donali to'ldirgichlar keramzibetonning samaradorligini oshirishga imkon beradi, past kul tarkibini, uning gidravlik faolligini va sementning 25 foizigacha almashtirish imkoniyatini, shuningdek keramzit qumining past massa zichligini birlashtiradi, bu esa keramzibeton konstruktsiyalarini o'rab olish samaradorligini oshirishga imkon beradi. Shuni ham yodda tutish kerakki, keramzitli qumni ishlab chiqarishda keramzit ishlab chiqarishdan keladigan yoqilg'ining 80% gachasi iste'mol qilinadi. Shu munosabat bilan, keramzibeton olishda maydadonali to'ldirgichlar xossalari yaqin - TES kulida belgilangan xususiyatlarga ega keramzibetonni olish mumkin bo'lsa, ushbu variantga ustunlik berish kerak.

Algomeratsion mashinalarida xomashyoning kulini pishirish yo'li bilan olingan algoporitli shag'al 3,3...V 3,5 sinflarning turli xil yengil betonlarini ishlab chiqarish uchun javob beradi. Algoporitli shag'alidagi yengil betonning ushbu asosiy xususiyatlaridan kelib chiqadiki, algoporit shag'alini qo'llash doirasi konstruktiv va faqat qisman issiqlik izolatsiyasida ishlatiladi. Yig'ma aglomeratlardagi betonni keramzibeton bilan taqqoslash ularni nafaqat mustahkamligi, balki standart sement iste'molidagi deformatsiya jihatidan ham ekvivalent deb tan olishga asos bo'ladi.

Yonmagan kul shag'al granulyatsiya va keyinchalik kul va bog'lovchi aralashmasidan iborat xomashyoni issiqlik bilan ishlov berish yo'li bilan olinadi. Kul granulari (dag'al to'ldirgichlar) va kul (mayda to'ldirgichlar) asosida konstruksion quruqlik va strukturali issiqlik izolatsiyasining B 3,5... B 15 sinfdagi quruq zichligi

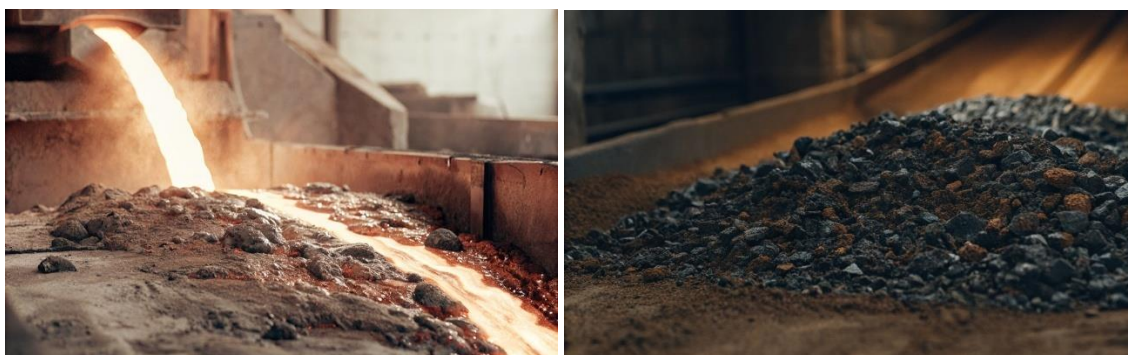
1200...1600 kg/m³ bo'lgan yengil betonini olish mumkin. Ko'mir va agloporit chiqindilari va B 10...B 20 shag'alidan yengil beton ishlab chiqarish uchun mos keladi. O'rtacha 1200...1800 kg/m³ zichlikdagi xususiyatlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, maydalangan ko'mirdan olingan yengil beton an'anaviy g'ovakli to'ldirgichlarga qaraganda yaxshiroqdir. U tayyor betondan xususiyatlari bilan farq qilmaydigan mustahkamlik va deformatsiya xususiyatlariga ega. Shlakli pemza afzalliklari birinchi navbatda strukturaviy va issiqlik izolyatsion beton ishlab chiqarishda namoyon bo'ladi. Shu bilan birga, uni ishlatish yuqori mustahkamli konstruktiv beton ishlab chiqarish uchun ham samarali bo'lib, unda pemza katta to'ldirgich bo'lib xizmat qiladi.

12.6. Metallurgiya shlaklari va qurilish materiallari ishlab chiqarish qo'llash.

Metall rudalarini eritish natijasida olingan silikat materiallari metall shlaklari deb ataladi. Ular ishlab chiqarish jarayoniga, rudaning kimyoviy tarkibiga va boshqa omillarga qarab turli xil xususiyatlarga ega. Ushbu sun'iy silikatlar temir, alyuminiy, kremniy, magniy, kaltsiy, oltingugurt, marganets va boshqalar oksidlaridan iborat. Ushbu oksidlarning foiziga, shlaklarni sovutish tezligiga va shartlariga qarab, ular vulqon pomza yoki qattiq granit xususiyatlarini olishlari yoki kukunga aylanishi mumkin. Ularning ranglari tosh ranglariga o'xshaydi: oq, sariq, qora, yashil, kulrang, pushti, kumush, nilufar, marvarid va boshqalar. Ular turli xil zichlikka va g'ovaklik ega, og'ir yoki engil bo'lishi mumkin. Ularning o'ziga xos og'irligi tabiiy toshlarga yaqin. Kimyoviy tarkibiga ko'ra ular asosiy, kislotali, neytral bo'lishi mumkin.

Qora metallurgiya shlaklari. Domna pechlar quyma temirni eritish orqali olinadi. Ular silikat yoki aluminosilikat eritmalaridir. Past zichligi tufayli ular eritilgan quyma temir qatlamining tepasida hosil bo'ladi. Uning foydalanishga yaroqliligi uning kimyoviy tarkibiga va yuqori o'choqdan chiqish usuliga bog'liq. Sovutganda, u zich toshning xususiyatlarini olishi yoki asta-sekin kukunga aylanishi mumkin. Po'lat ishlab chiqarish ochiq agregatlarda po'lat ishlab chiqarishning har qanday usulining qo'shimcha mahsulotidir. U po'latdan pastroq zichlikka ega bo'lgan uchuvchan bo'lmagan turli xil oksidlardan iborat bo'lib, ular eritma yuzasida

to'planadi. Ularning manbalari: quyma temir va hurda tarkibidagi aralashmalarni oksidlanish jarayonida olingan mahsulotlar, qo'shimcha oksidlovchilar va materiallar, kiritilgan ifloslantiruvchi moddalar (mikser shlaklari, qum) va boshqalar. Ularning manbalari: quyma temir va ruda tarkibidagi aralashmalarni oksidlanish jarayonida olingan mahsulotlar, qo'shimcha oksidlovchilar va materiallar, kiritilgan ifloslantiruvchi moddalar (mikser shlaklari, qum) va boshqalar. Ko'proq miqdorda temir oksidi (20%) va marganets (10%) mavjud.



12.6-rasm. *Metallurgiya shlaki*

Gumbaz pechlari quyma temirni quyma temir oksidlanish mahsulotlaridan, koks kulidan, kuygan qoliplash qumi shaklidagi qoldiqlardan va oqimdan cho'yanda eritish jarayonida hosil bo'ladi. Gumbaz shlakining asosiy tarkibiy qismlari oksidlardir (80-90%). Ushbu ishlab chiqarish usuli asosan minerallar (rudalar, melilitlar, piroksenlar, anortitlar), aluminosilikat oynalari ajralib chiqadigan kislotali shlaklarni ishlab chiqaradi.

Ferroqotishmalar - ferroqotishma ishlab chiqarish jarayonida olinadi. Ular temirga qo'shilgan kimyoviy elementlarda farqlanadi: xrom, marganets, kremniy va boshqalar.

Rangli metallurgiya shlaklari. Ular quyidagilar bilan tavsiflanadi: temir oksidlarining yuqori miqdori, magniy va kaltsiy oksidlarining past tarkibi. Rangli metallurgiya shlaklarining xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ular qora metallurgiya shlaklaridan yuqori solishtirma og'irligi, xilma-xilligi va qimmatbaho nodir metallarning qo'shimcha tarkibi bilan farqlanadi. Agar qora metallarni eritishda 1 tonna metallga shlak chiqishi 0,1 – 0,7 t bo'lsa, rangli metallurgiyada 1 tonna metall olishda 100 – 200 t shlak olinadi.

Qayta ishlash va qo'llanilishi. Qayta ishlashning eng keng tarqalgan usuli - granulyatsiya. Bu massani suv, havo, bug 'bilan sovutish orqali sodir bo'ladi.

Nam usul. Domna pechdan oqib chiqadigan issiq shlakni maxsus moslamalar orqali yetkazib beriladigan kuchli suv oqimi bilan qayta ishlash. Shlak suv bosimi ostida maydalanadi va oxirgi sovutish uchun bunkerga yuboriladi. U havo bilan puflanadi, buning natijasida u soviydi va suvsizlanadi.

Yarim quruq usul. Domna pechidan oqib chiqayotgan shlaklar aylanuvchi baraban pallalariga tushadi. Suv oquvchiga quyilgan oz miqdorda suv shlaknini tez sovutadi va uni qattiqlashtiradi. Keyin u barabanga tushadi, u erda maydalanadi va oxirida soviydi, yon tomonga uchadi.

Granulalangan domna pechi shlaki asosan, tsement sanoatida qo'llaniladi. Shuningdek, ushbu sanoatda ferroqotishma, po'lat quyish, rangli metallurgiya shlaklaridan foydalanish keng tarqalgan. Ular agressiv muhitda ham qo'llanilishi mumkin bo'lgan yuqori kimyoviy qarshilikka ega tsement ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Metallurgiya shlaklari, gips va ohaklarni birgalikda maydalash orqali olinadi. Shlaklar, shuningdek, portlendtsement klinkeriga yoki gil o'rniga faol qo'shimchalar sifatida ishlatiladi. Qabul qilingan nisbatlarga qarab, mustahamliligi yuqori tsement yoki oddiy tsement olinadi. Shlakli ishqorli tsementlar granullangan shlaklar, gidroksidi yoki kaltsiylangan soda va suyuq shishani birgalikda maydalash orqali olinadi. Bunday gidravlik bog'lovchilar suvga chidamlilidi, issiqlikka chidamliligi, mustahkamligi yuqori, bio-turg'un va korroziyaga chidamli bo'ladi. Ular asosida tayyorlangan betonlar neft mahsulotlari, zaif kislotalar ta'siriga bardosh bera oladi va past haroratlarda ham qotadi.

Metallurgiya shlaklaridan ishlab chiqariladigan *shlakli chaqiqtosh* tabiiy tosh o'rniga qurilishda keng qo'llaniladi. U maxsus texnologiya yordamida chiqindi shlaklarini maydalash yoki quyish orqali olinadi. Ishlatishdan oldin u parchalanishga chidamliligi uchun sinovdan o'tkaziladi. Ushbu material ishqalanishga bardoshli, yuqori va past mavsumiy haroratga bardosh beradi. Har xil turdagi beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Og'ir beton buyumlar uchun yirik to'ldiruvchi sifatida

chiqindi yoki quyma shag'al ishlatiladi, kichik beton buyumlar uchun esa granullangan shlak ishlatiladi.

Yengil mahsulotlar uchun tosh sifatida *shlakli pemzadan* foydalanish mumkin, bu esa shlak massasini tez sovutish paytida mineral gaz hosil qiluvchi vositalar yordamida shishish orqali olinadi, so`ngra fraksiyalash uchun matdalanadi. Ushbu material ishonchli va ayni paytda arzon material sifatida yo'l qurilishida keng qo'llanilmoqda. U asoslarni tayyorlash uchun, shuningdek, yo'l qoplamalari uchun shlakli bog'lovchilarni ishlab chiqarish va asfalt-beton tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shlak quyish usuli tratuar yo'laklarni yotqizish uchun plitka va toshlarni ishlab chiqarish, bordyurlar, ichki bo'shliqlar uchun pol qoplamalari, quvurlar, fasad plitalari va boshqa mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Ular eritilgan metallurgiya shlaklarini to'g'ridan-to'g'ri domna pechlardan qoliplarga quyish orqali olinadi. Ushbu ishlab chiqarish jarayoni juda tejamkor - xom ashyoni eritish, ularni tashish va saqlash uchun qo'shimcha resurslar talab qilinmaydi. Ishlab chiqarish texnologiyasi oddiy, bunday mahsulotlarni quyish sun'iy tosh ishlab chiqarishdan ko'ra ancha tejamkor va mexanik xususiyatlar unchalik farq qilmaydi.

Metallurgiya shlaklaridan ajoyib materiallar – *shlaklisitallar* ishlab chiqaradi. Ular shishasimon amorf massa va mayda shisha kristallardan iborat. Har xil turlari va ranglari mavjud. Xususiyatlari xom ashyo va ishlab chiqarish texnologiyasiga bog'liq. Jarayon shisha pechda sodir bo'ladi. Xom ashyo metallurgiya shlaklari, qum va boshqa qo'shimchalar hisoblanadi. Shlakositallar juda bardoshli, quyma temir va po'latga yaqin, ammo ular 3 barobar engilroq. Ushbu materiallarni qayta ishlash oson va qurilishda katta talabga ega. Ular oson sayqallanadi, jilolanadi va kesiladi. Ular bardoshli mahsulotlar ishlab chiqarish uchun va pardoqlash materiallari sifatida keng qo'llaniladi: quvurlar, podshipniklar, optik asboblari, elektr izolyatorlari, silliqlash mexanizmlari qismlari, kimyoviy uskunalar, jabhalar va ichki devorlar uchun qoplama plitalari, pol qoplamalari, deraza tokchalari, tom yopish, balkon to'siqlari va boshqalar.

Metallurgiya shlaklaridan *shlakli paxta* tayyorlanadi, u issiqlik izolyatsiyasi mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Mineral paxtaning taxminan 80%

domna pechi shlaklaridan olinadi. Buning uchun rangli metallurgiya, marten va kostryulka shlaklari ham qo'llaniladi. Cho'zish yo'li bilan mineral tola ishlab chiqarish uchun optimal yopishqoqlikka ega xom ashyo tanlanadi. Shlakli eritma vanna pechlari yoki gumbazli pechlarda olinadi, keyinchalik u tolaga qayta ishlanadi. Paxta 3 xilda ishlab chiqariladi: qattiqligi yuqori bo'lgan plitalar uchun, mahsulotlarni yarim quruq presslash uchun, issiq presslash uchun. Mineral paxta asosida turli xil mahsulotlar (plitalar, silindrlar) olinadi, bu erda bog'lovchi sifatida bitum, emulsiyalar va sintetik polimerlar ishlatiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Sanoat chiqindilarini necha guruhlariga ajratish mumkin?
2. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda sanoat chiqindilarini qo'llashning mohiyati.
3. Kompozitsion portlandtsement deb qanday sementga aytiladi?
4. Issiqlik elektr stantsiyalari chiqindilari haqida ma'lumot bering.
5. Kul va shlaklardan qanday qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llaniladi?
6. Keramzitobeton ishlab chiqarishda kulshlaklarni qo'llash.
7. Metallurgiya shlaklari va ularni qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash.

GLOSSARIY

<p>Industriya — vid deyatelnosti ili otrasl ekonomiki, svyazannaya s proizvodstvom produktsii.</p>	<p>Industry is a type of activity or branch of the economy associated with the production of goods.</p>	<p>Industriya - bu mahsulot ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan faoliyat turi yoki iqtisodiyotning bir sohasi.</p>
<p>Kontsentratsiya — eto kontsentratsiya chego-libo v opredelyonnom meste. V ximii eto kolichestvo veshstva, rastvoryonnogo v opredelyonnom vese ili ob'yome rastvora ili rastvoritelya.</p>	<p>Concentration - is the concentration of something in a specific place. In general, it is the quantity of a substance placed in a specific weight or volume of a container or container.</p>	<p>Konsentratsiya – biror narsaning muayyan joyda to‘planishi. Kimyo fanida – eritma yoki erituvchining ma’lum og‘irlik miqdori yoki hajmida erigan modda miqdori.</p>
<p>Klinker — stroitelny material, poxojiy na kirpich, izgotavlivaemiy iz spetsialnoy glini (klinkernoy glini). On morozo- i kislotoustoychiv i ispolzuetsya dlya ustroystva dorog i polov promyshlennix zdaniy. Takje ispolzuetsya kak polufabrikat pri proizvodstve sementa.</p>	<p>Klinker - is a building material similar to brick, made of special clay (klinkernoy clay). It is frost- and acid-resistant and is used for the construction of roads and floors of industrial buildings. It is also used as a semi-abrasive in the production of cement.</p>	<p>Klinker - bu maxsus loydan (klinker loyi) tayyorlangan, g'ishtga o'xshash qurilish materiali. Sovuqqa va kislotaga chidamli bo'lib, yo'llar, sanoat binolarining pollari uchun ishlatiladi. Shuningdek, sement ishlab chiqarishda ham yarim mahsulot sifatida ishlatiladi.</p>
<p>Mineral — prirodnoye telo, obrazovannoye fiziko-ximicheskimi protsessami na poverxnosti i vnutri tela (i drugix kosmicheskix tel), imeyusheye sxodniy sostav i fizicheskiye svoystva; glavnim obrazom gorniye porodi, rudi, chasti meteoritov.</p>	<p>Mineral — a natural substance formed by physical and chemical processes on the surface and inside of the body (and other cosmic bodies), having a similar composition and physical properties; mainly rocks, ores, meteorites.</p>	<p>Mineral — Yer (va boshqa kosmik jismlar)ning sirti va ichida fizikkimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo‘lib, kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlari bir biriga o‘xshash bo‘lgan tabiiy jism; asosan, tog‘ jinslari, ruda va meteoritlarning tarkibiy qismi.</p>
<p>Massiv — gruppа odnorodnix vysokogornix uchastkov gornogo relefa;</p>	<p>A massif - is a group of homogeneous high-altitude plots of</p>	<p>Massiv — tog‘lik yerlarning baland joylaridagi bir-biriga</p>

yedinaya, neprerivnaya territoriya so sxojimi geograficheskimi xarakteristikami i obshim landshaftom (naprimer, lesnoy massiv).	mountainous terrain; a single, uninterrupted area with similar geographic characteristics and a common landform (for example, a forest massif).	o'xshash yaxlit kislmlari; geografik xususiyatlari va umumiy manzarasi bir tusdagi yaxlit, tutash yerlar, maydon (mas, o'rmon massivi)
Atmosferostoykost – svoystvo lakokrasochnogo pokrytiya, opredelyayushее ustoychivost dekorativnykh i ekspluatatsionnykh svoystv k razrushayushemu vozdeystviyu razlichnykh klimaticheskix faktorov: dojd, solnse, veter, vysokie i nizkie temperaturi.	Weathering - paint property that determines the stability of decorative and performance properties to the damaging effects of various climatic factors: rain, sun, wind, high and low temperatures.	Atmosferaga chidamlilik: Lok-bo'ëq qatlamlarni ishlatish vaqtida turli atmosfera omillariga (quësh, ëmg'ir, shamol, yuqori va past haroratlarga) chidamliligi.
Biostoykost – svoystvo materialov i izdeliy soprotivlyatsya gnieniyu ili drugim razrushitelnyim biologicheskim protsessam.	Biostability - properties of materials and products resist rot or other destructive biological processes.	Biologik bardoshlilik - materiallarning chirishga qarshilik ko'rsatish xossasi ëki boshqa biologik xususiyatlarga qarshilik ko'rsatishi.
Vodopogloshenie — sposobnost materiala vpitivat i uderjivat vodu pri neposredstvennom kontakte s ney.	Water absorption - the ability of a material to absorb and retain water in direct contact with it.	Suv shimuvchanlik – g'ovak materialning suv shimish va suvni o'zida ushlab turish xususiyatidir.
Vodostoykost — sposobnost materiala soxranyat v toy ili inoy mere svoi prochnostnye svoystva pri uvlajnenii.	Water resistance - the ability of a material to retain to some extent their mechanical properties when wet.	Suvga chidamlilik: Materiallarni namlanganda o'z mustahkamligini saqlab qolish xossasi
Vozdushnaya stroitelnaya izvest — vyajushее, poluchаемое ravnomernym i umerennym	Aerial Building lime - binder, to obtain a uniform and moderate firing rocks containing calcium carbonate (CaCO ₃).	Xavoii bog'lovchi moddalar: Bo'tqasimon xolatdan tosh xolatga o'tkuncha havoda qotadi, o'z mustahkamligini havoda oshirib boradi

<p>Vyajumie veshstva — materialy, kotorye na opredelennoy stadii pererabotki obladayut vyazkoplastichnymi svoystvami i postepenno perexodyat v tverdoe sostoyanie.</p>	<p>Binders - materials that are at a certain stage of processing possess viscoelastic properties, and gradually pass into a solid state.</p>	<p>Bog'lovchi moddalar: Suv qo'shib qorishtirganda epshqoq xamirsimon massa hosil qilib, kiyin toshdek qotadigan kukunsimon materialdir.</p>
<p>Gidravlicheskie vyajumie veshstva – veshstva, sposobnye posle predvaritelnogo tverdeniya na vozduxe prodoljat tverdet i v vode, uvelichivaya so vremenem svoyu prochnost.</p>	<p>Hydraulic binding agent - agent capable of hardening after preliminary air and continue to harden in the water, increasing its strength over time.</p>	<p>Gidravlik bog'lovchi moddalar: xavoda qotgan bog'lovchi o'z mustahkamligini suvda oshirib boradi.</p>
<p>Gips – mineralnaya gornaya poroda, dvuvodny sulfat kalsiya ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$).</p>	<p>Gypsum - mineral rock, calcium sulfate dihydrate ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$).</p>	<p>Gips: Mineral tog' jinsi tarkibi ikki molekula suv bo'lgan kalsiy sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).</p>
<p>Deformativnost – svoystvo podatlivosti materialov k izmeneniyu pervonachalnoy formy.</p>	<p>Deformation - property compliance materials to the original form of change.</p>	<p>Deformativlik: Materiallarni dastlabki shaklini o'zgartituvchanlik xususiyati.</p>
<p>Dolgovechnost – sposobnost zdaniya ili sooruzeniya i ix elementov soxranyat vo vremeni zadannye kachestva v opredelennyykh usloviyax pri ustanovlennom rejime ekspluatatsii bez razrusheniya i deformatsiy</p>	<p>Lumber - materials obtained by the longitudinal sawing logs on several parallel planes to each other.</p>	<p>Umrboqiylik: Bino va inshootlarni va ulardagi elementlarni vaqt o'tishi davomida belgilangan sharoitlarda buzilmasdan, deformatsiyalanmay saqlab qolish xususiyati.</p>
<p>Jestkost – xarakteristika</p>	<p>Viability - time during which the prepared</p>	<p>Bikrlik. Qurilish konstruksiyalarni</p>

konstruksii, otsenivayushaya spособnost soprotivlyatsya deformatsiyam.	solution or suitable adhesive for use.	deformatsiyalarga qarshilik ko‘rsatish xususiyati.
Marka stroitelnix materialov – pokazatel, ustanavlivaemiy texnicheskimi normami po osnovnoy ekspluatatsionnoy xarakteristike ili po kompleksu glavnix svoystv materialov.	Brand building materials - component, establishes technical standards for basic operational characteristics, or on a set of key properties of the materials.	Qurilish materiallarining markasi: Ko‘rsatgich, materiallarni texnik me‘or, asosiy ekspluatatsiya xususiyatlari e‘ki asosiy xossalari bilan belgilanadi.
Plastichnost – svoystvo tverдых tel pod deystviem vneshnix sil izmenyat, ne razrushayas, svoyu formu i razmeri i soxranyat ostatochnые (plasticheskie) deformatsii posle ustraneniya etix sil.	Plasticity - the properties of solids under the influence of external forces to change, without being destroyed, their shape and size and save the remaining (plastic) deformation after removal of the force.	Plastiklik: Materiallarga tashqi kuch ta’sir etganda o‘lchamlari va hajmini buzilmasdan o‘zgartirib, kuch olingandan so‘ng o‘z shakliga qayta olish xususiyati.
Stroitelnye normy i pravila (SNiP) -svod osnovnykh normativnix dokumentov, primenyaemykh v stroitelstve. SNiP utverjdayutsya Gosudarstvennym komitetom po arxitekture i stroitelstvu RUz dlya obyazatel’nogo primeneniya vsemi ministerstvami, vedomstvami.	Building Regulations (SNIP) -uniformly reducible basic normative documents used in construction. SNIP approved by the State Committee for Architecture and Construction of Uzbekistan for the mandatory application of all ministries, departments.	Qurilish meyorlari va qoidalari (QMQ): Qurilishda ishlatiladigan va Davlat tomonidan tasdiqlangan asosiy me‘oriy
Tverdost – svoystvo materialov soprotivlyatsya plasticheskoy deformatsii	Hardness - a property of materials to resist plastic deformation or brittle fracture in the surface layer at a local	Qattqlik: Materialning plastik deformatsiyaga qarshiligi.

ili xrupkogo razrusheniya v poverxnostnom sloe pri mestnykh kontaktnix silovix vozdeystviyax.	contact force impacts.	
Xrupkost – sposobnost tverdyx tel razrushatsya pri mexanicheskix vozdeystviyax bez zametnoy plasticheskoy deformatsii (svoystvo, protivopolojnoe plastichnosti).	Fragility - the ability to break down solids by mechanical action without appreciable plastic deformation (property opposite plasticity).	Mo‘rtlik: Jismlarni mexanik kuch ta’sirida sezilarli plastik deformatsiyasiz buzilishi.
Ekstruziya — protsess formirovaniya izdeliy putem prodavlivaniya syprevooy smesi cherez matrisu s otverstiem.	Extrusion - the formation of the product by forcing the raw material mixture through a die with a hole.	Ekstruziya: Buyumlarni bosim bilanteshikdan o‘tkazib shakllantirish jaraeni.
Elastichnost — sposobnost materiala vosstanavlivat pervonachalnuyu formu i razmery posle snyatiya nagruzok.	Flexibility - the ability of a material to recover its original shape and size after removal of the load.	Elastiklik – kuch olingandan keyin materiallarning avvalgi shakli va o‘lchamlarini tiklash xususiyatidir.
Temperaturnye deformatsii — izmeneniya lineynix razmerov ili ob’ema materiala pri izmenenii yego temperaturi.	Temperature deformation - changes in linear dimensions and volume of the material when the temperature.	Harorat deformatsiyasi: Material o‘lchamlari yoki hajmini harorat ta’sirida o‘zgarishi.
Polimer — eto veshstvo, sostoyasheye iz krupnix molekul, kotoriye, v svoyu ochered, sostoyat iz povtoryayushixsya boleye melkix molekul, ili monomerov.	A polymer is a substance made up of large molecules that are in turn made up of repeating smaller molecules, or monomers.	Polimer - bu katta molekulalardan tashkil topgan modda bo'lib, ular takrorlanuvchi kichik molekulalar yoki monomerlardan iborat.
Shlak — poverxnost jidkogo metalla (pri	Slag rock is a solution that covers the surface of	Shlak toshqol — metallurgiyada eritish

oxlajdenii perexodyashiy v kamenistoye ili steklovidnoye sostoyaniye) v protsesse plavki v metallurgii (naprimer, pri proizvodstve stali).	liquid metal (which turns into a rocky or glassy state when cooled) during the smelting process in metallurgy (for example, in steel production).	jarayonlarida (masalan, po‘lat eritishda) suyuq metall sirtini qoplovchi (soviganda toshsimon yoki shishasimon holatga o‘tuvchi) eritma.
Zolobeton — legkiy stroitelniy material, predstavlyayushiy soboy smes betona s zoloy.	Ash concrete is a lightweight building material that is a mixture of concrete and ash.	Zolobeton - yengil qurilish materiali, u kul bilan aralashtirilgan beton.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 27.11.2020 yildagi PF-6119-son.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori, 02.04.2018 yildagi PQ-3646-son
3. O'zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
4. O'zbekiston milliy entsiklopediyasi, 12 – jild. – T.: Davlat ilmiy nashriyoti. 2006 yil.
5. Samig'ov N. A. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Darslik. Toshkent. “Cho'lpon”. 2013y. 319b
6. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi”. O'quv qo'llanma, I va II qism. T.: Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi, 2012.
7. Qosimov E. “Qurilish ashyolari”. Darslik. T.:«Mehnat».–2004, - 512 b.
8. Raximov Sh.T. “Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” (Noruda materiallar ishlab shiqarish texnologiyasi). O`quv qo`llanma. Tashkent. 2020y.
9. Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Darslik. Toshkent. “Mehnat”. 2004y. 310b.
10. Akmalov M.G`. “Qurilish materiallarining xom ashyoviy bazasi”. O`quv qo`llanma. Buxoro. 2022y.
11. F.T.Yuldashev “Qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarini faol jalb ettirib o'zbekiston respublikasining ekotizimini yaxshilash va texnogen chiqindilar asosida yangi qo'shimchalar ishlab chiqish”. Monografiya. Toshkent. 2022y.
12. Odilxo'jayev A.E. “Qurilish materiallari” (savollari va javoblari). O'quv qo'llanma. Toshkent. 2003y.
13. Krivenko P.V. i dr. “Stroitelnoe materialovedenie”. Uchebnoe posobie. Kiev 2007g.
14. Samig'ov N.A. “Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi”. Toshkent. Darslik. Faylasuflar milliy jamiyati. 2011y. 399b.
- 15.O'zRST 22266-94 Sulfatga chidamli sement. Texnik shartlar.
- 16.O'zRST 762-96 Rangli portlansement.
- 17.O'zRST 767-97 Oxak va oxak aralashgan bog'lovchilar. Sinash usullari.
- 18.O'zRST 768-97 Gips bog'lovchilar. Sinash usullari.
- 19.O'zRST 305-97 Sementlar. Umumiy texnik shartlar.
- 20.O'zRST 872-98 Betonlar. Buzmasdan mustaxkamligini aniqlash usullari.
- 21.O'zRST 10060.3-95 Betonlar. Sovuqqa chidamlikni tezkor tuzilish mexanik usuli bilan aniqlash.

Internet saytlari

22. www.ibeton.ru
23. www.beton.ru
24. www.stroyamat.ru
25. www.alfstroycom.ru
26. www.allbeton.ru
27. www.ap-stroy.ucoz.com
28. www.asiastroy.kz
29. <https://milliycha.uz/madan-nima/>
<https://znanio.ru/media/zbekistondagi-hom-ashyo-va-resurslar-tavsifi-2859246>
30. <https://metallplace.ru/about/stati-o-chernoy-metalurgii/shlaki-v-metallurgii/>
31. [file:///C:/HP/Новая%20папка/hp2/Қурилиш%20матер.%20хом%20ашё.ба%20заси/Ўқув%20қўлланма/Ochilova+Nurzoda+Tursunovna%20\(1\).pdf](file:///C:/HP/Новая%20папка/hp2/Қурилиш%20матер.%20хом%20ашё.ба%20заси/Ўқув%20қўлланма/Ochilova+Nurzoda+Tursunovna%20(1).pdf)

YESHBAEVA FARIDA RISMATILLAEVNA

QURILISH MATERIALLARINING XOM ASHYOVIY BAZASI

DARSLIK

Bosishga ruxsat etildi. 20.08.2025 y.
Qog`oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman
garniturasida terildi.
Ofset uslubida oq qog`ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog`i 13.75, Adadi 100. Buyurtma № 79
Bahosi kelishuv asosida

“BROK CLASS SERVIS” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahar Zargarlik ko'chasi, Segizbayeva 10a.