

I.I.TOJIYEV

**QURILISH MATERIALLARI
VA BUYUMLARI**

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

I.I. TOJIYEV

**QURILISH MATERIALLARI
VA BUYUMLARI**

Buxoro - 2021 yil

Taqrizchilar:

Texnika fanlari doktori, professor Vaxitov M.M.

(Bux.MTI)

Texnika fanlari nomzodi, dotsent Nigmatullaev B.N.

(MCHJ Uzjamoaloyiha)

A N N O T A S I Y A

Darslikda qurilish-ta'mirlash materiallarining asosiy xossalari, tabiiy tosh materiallari, sopol materiallar, shisha va shishakristall materiallar, bog'lovchi mineral moddalar, betonlar, yig'ma temirbeton va beton buyumlar, qurilish-ta'mirbop qorishmalar, mineral bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar, yog'och materiallar, bitumli va qatronli bog'lovchi hamda ular asosida tayyorlanadigan materiallar, plastmassa qurilish va ta'mirlash materiallari hamda metallar va ularga ishlov berishga oid ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, u oliy o'quv yurtlarining 60730600-Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalariga «Qurilish materiallari va buyumlari» fanini o'rganish uchun mo'ljallangan.

Kitob tarkibidan mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar ham o'rin egallagan.

© I.I.Tojiyev 2021

KIRISH

Dunyo tarixiy me'moriy yodgorliklarini saqlash va ulardan foydalanish bo'yicha YUNESKO tashabbusi bilan dunyoning qadimiy shaharlari ro'yxatiga kiritilgan 413 ta shahardan 4 tasi O'zbekiston hududida joylashganligi diqqatga sazovordir. Samarqand, Buxoro, Xiva, Shaxrisabz va mamlakatimizning boshqa tarixiy shaharlari qadimdan bu yurtida tabiiy tosh, keramika, yog'och, bog'lovchi moddalar va ular asosidagi ashyolar, lok-bo'yoq materiallari yaratishga va uni ishlatishga katta e'tibor bilan yondoshganliklaridan guvohlik beradi. Bu materiallar asosida bajarilgan qurilish, qurilish-ta'mirlash ishlarining sifati o'z kasbini yuqori darajada bilgan juda mohir ustalar bu yurtida yashaganliklarini va faoliyat ko'rsatganliklarini bildirishi shubhasiz.

Hozirgi zamon me'morchiligida ham qurilishning material bazasini rivojlantirish katta ahamiyatga ega. Qurilish ashyolari va buyumlari yangi me'moriy shakllarni yaratishda, bino va inshootlarni konstruktiv hal qilishda tengsiz ta'sir ko'rsatadi.

Yangi O'zbekiston bosqichiga qadam qo'ygan mamlakatimizda yangidan-yangi ko'plab turar-joy, jamoat, sanoat, agrosanoat binolari va inshootlari barpo etilmoqda, keng miqyosdagi kapital-ta'mirlash ishlari bajarilmoqda. Bino va inshootlarni ta'mirlash hamda rekonstruksya qilish ishlarining keyingi yillarda naqadar rivojlanayotganligini, ularning hajmini yildan-yilga uzluksiz oshib borayotganligini alohida takidlash zarur.

Albatta, bu vazifalarni muvafaqqiyatli bajarishni kundalik hayotda ehtiyoj va talab ortib borayotgan qurilish hamda qurilish-ta'mirlash materiallari va buyumlarisiz tasavvur qilish qiyin.

Xalq xo'jaligining rivojlanishida qurilish materiallarining ahamiyati juda katta. Sanoat va uy-joy qurilishining kun sayin o'sib borishi qurilish materiallariga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirmoqda. Shuning uchun qurilish materiallari hamda ularni ishlab chiqarish texnologiyasi, ulardan yasalgan 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; e) materiallarni tejash yo‘llari.

Ushbu fan bo‘lajak mutaxassislarni qurilish materiallarining nomenklaturasi, xossalari, ishlatish sohalari to‘g‘risida har tomonlama chuqur bilimlar bilan qurollantirib, hozirgi zamon me‘morchiligi va uning moddiy-texnik bazasi o‘rtasidagi muammolarni to‘g‘ri hal qilish yo‘llarini o‘rgatadi.

Fanni o‘rganish davomida qurilish ashyolarining tuzilishi, xossalari, ularni texnik iqtisodiy va estetik jihatdan to‘g‘ri ishlatish bo‘yicha ma‘lumotlar beriladi. Avvalo hozirgi zamon qurilishi va me‘morchilik ijodiyotida qurilish materiallarining roli naqadar yuksak ekanligini anglashlari lozim, chunki qurilish materiallarisiz har qanday, hattoki eng yaxshi loyiha ham faqatgina qog‘ozdagi tasvir bo‘lib qoladi!

Shunday ekan, bu ishlarni amalga oshirish vazifasi yuklatiladigan “Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi” bakalavriat ta‘lim yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarning qurilish-ta‘mirlash materiallari bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘lishlari muhim ahamiyatga egadir. Bugungi kun amaliyoti tabiiy materiallar ko‘lamini yanada kengaytirishini, ularni ishlab chiqarishda innovatsion yondashishni, zamonaviy sun‘iy ashyolarni yangi turlarini yaratishni va ulardan oqilona foydalanishni talab etmoqda. Bu jarayonda qurilish-ta‘mirlash materiallari bo‘yicha o‘quv adabiyotlarini, shu jumladan, zamonaviy qurilish-materiallari va buyumlari bo‘yicha darslik yaratish zarurati tug‘iladi.

An‘anaviy qurilish-ta‘mirlash materiallarini ilmiy asosda sifatli ishlab chiqarish, ularni yaratish texnologiyalarini zamon talablariga moslash, arzon, tejamkor va sifatli ashyolar va texnologiyalar ishlab chiqish, korxonalarda yig‘ilib kelinayotgan chiqindilardan zamonaviy puxta va sifatli materiallar olish, ularning tejamkor texnologiyalarini yaratish, binolar va inshootlarni ta‘mirlash va rekonstruksiya qilish usullarini mukammallashtirish, hamda bu jarayonda

ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalar safidan o'rin egallaydi.

Shu o'rinda ta'kidlash joyizki, mamlakatimizda qurilish, qurilish-ta'mirlash materiallarini ishlab chiqarish uchun xilma xil xom ashyo bazalari mavjud. Birgina Buxoro viloyati hududi ko'riladigan bo'lsa, bu yerda ohak, gips va ko'plab tabiiy tosh konlari mavjudki, ulardan qurilish hamda qurilish-ta'mirlash ishlari uchun juda zarur bo'lgan materiallar ishlab chiqarilmoqda. Undan tashqari, turli xil sanoat chiqindilari ham borki, bu chiqindilar yangi materiallar ishlab chiqarish yoki materiallarning xossalarini yanada yaxshilash uchun muhim ahamiyatga egadir. Tabiiy resurslar, jumladan yetarli darajadagi quyosh energiyasi, undan qurilish-ta'mirlash materiallari yaratish jarayonida samarali foydalanish yaxshigina energiya tejamkorlik imkoniyatini beradi. So'nggi zamonaviy materiallar, ularning mustahkamligi va umrboqiyligini ta'minlashda quruq issiq iqlim sharoitining o'ziga xos xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni ham hisobga olish, kerakli paytda ulardan foydalanish katta ahamiyatga egadir. Ana shu kabi masalalar ham yetarlicha yoritilgan ushbu darslik talabalar uchun foydali va kerakli kitob bo'lishi tabiiydir.

QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA QURILMALARI HAQIDA TUSHUNCHALAR

Xalq xo'jaligida, qurilish jarayonlarida qurilish materiallari, buyumlari va qurilmalaridan keng foydalanamiz. Barpo etilayotgan bino va inshootlarning texnik-iqtisodiy jihatdan avzalligi faqatgina qurilish materiallarining afzalligiga bog'liq bo'lib qolmay, ularni to'g'ri tanlay olish va ishlatilishiga ham bog'liq. Har qanday qurilishni to'g'ri loyihalash, qurish va foydalanish uchun eng avvalo qurilish materiallarining xossalarini bilish zarur.

Qurilish materiallari deb o'zining tarkibi, tuzilishi, xossalari, xom ashyoning turlari, ishlab chiqarish usullari bilan bir-biridan farq qiladigan, qurilishda ishlatiladigan ashyolarga aytiladi (qum, gips, ohak, yog'och, metall, shag'al, sement va h.k.).

Qurilish buyumlari deb qurilish materiallaridan tayyorlanadigan alohida elementlarga aytiladi (g'isht, temirbeton buyumlar, quvurlar, shifer va h.k.).

Qurilish konstruksiyalari deb binoning strukturasini tashkil qiladigan qismlariga aytiladi. (fundament, devor, tom va boshqalar)

Qurilish-bu xalq xo'jaligining eng ko'p material talab qiladigan sohasi bo'lib, yiliga 20% ga yaqin qora metallurgiya sanoatining maxsulotlarini, 80% dan ko'proq sement, yog'och ishlab chiqarishning yarmidan ko'p mahsulotlarini talab qiladi. Qurilish-montaj ishlariga sarf bo'ladigan xarajatlariing 70%ga yaqini qurilish materiallari-buyumlariga to'g'ri keladi. Shuning uchun qurilish material-buyumlarini to'g'ri va ratsional ishlatish asosiy iqtisodiy rezerv hisoblanadi. Shu bilan birga hozirgi davrda asosiy muammolardan biri ko'proq sanoat chiqindilari va qoldiqlarini, hamda mahalliy xom ashyolarni ko'proq ishlatish va ularni xossalarini yaxshilashdir.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari:

1. Qurilishni vaznini kamaytiradigan, narxini arzonlashtiradigan, qurilish muddatini qisqartiradigan, ya'ni samarador buyumlar ishlab chiqarishni ko'paytirish. (M: yengil betonlar, yengil g'ishtdan tayyorlangan bloklar va h.k.).

2. Beton va temirbeton buyumlar ishlab chiqarishni rivojlantirish.
3. Issiq-sovuqni kam o'tkazadigan yengil materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish.
4. Yengil metall konstruksiyalarni ishlatishni ko'paytirish. Bunda qurilishini muddatini 15—20% qisqartirish transport xarajatlarini ancha kamaytirish mumkin. Bugungi kunda ayniqsa alyuminiy va plastmassadan tayyorlangan konstruksiyalar ishlab chiqarish rivojlanmoqda.
5. Yelimlangan yog'och buyumlarni, hamda gips asosidagi yengil buyumlar ishlab chiqarishni rivojlantirish.

Qurilish materiallarining sinflanishi.

Qurilish materiallari ishlatilishiga ko'ra, xom ashyoni turiga ko'ra va ishlab chiqarish texnologiyasiga ko'ra sinflarga bo'linadi.

Ishlatilishiga ko'ra materillar shartli ravishda 2 guruhga bo'linadi: **konstruktsion materillar** va **maxsus materiallar**.

Konstruktsion materiallar asosan binoning yuk ko'taradigan qismlarida ishlatiladi. Bularga quyidagilar kiradi: 1) Tabiiy toshmateriallar. 2) Bog'lovchilar, 3) Sunniy tosh materiallar (betonlar, qorishmalar, sopol materiallar, shisha), 4) Metallar (po'lat, cho'yan, alyuminiy va h.k.). 5) Polimerlar, 6) Yog'och materiallar, 7) Kompozitsion materiallar (asbestotsement, betonopolimer, stekloplastik va h.k.).

Maxsus materiallar - bular konstruksiyalarni har xil ta'sirlardan himoya qilish uchun, ishlatish qobiliyatlarini yaxshilash va qulayliklar yaratish uchun ishlatiladi. Bularga quyidagilar kiradi: 1) issiqlik izolyasiyasi materiallari. 2) akustik materiallar. 3) tombop va gidroizolyasion materiallar. 4) pardozbop materiallar. 5) korroziyaga chidamli. 6) o'tga chidamli materiallar.

Har bir material bir necha xossaga ega bo'lib, material tanlashda shu xossalar hisobga olinishi kerak. Materialning texnikaviy xossalarini 4 guruhga bo'lish mumkin **fizik, mexanik, kimyoviy va texnologik** xossalari.

Materialning tarkibi va tuzilishi, ularning material xossalari ta'siri.

Material xossalari uning tuzilishi va tarkibiga bog'liq. O'z navbatida materialning tuzilishi uning kelib chiqishiga (tabiiy materiallarga) va ishlab chiqarish usullariga (sun'iy materiallar uchun) bog'liq.

shuning uchun material tanlaganda bu bog'lanishlarni hisobga olish shart.

Qurilish materiallari o'zlarining kimyoviy, mineralogik va fazoviy tarkiblari bilan xarakterlanadi.

Kimyoviy, tarkibiga ko'ra materiallar :

- 1) Organik (yog'och, bitum, plastmassalar...)
- 2) Anorganik (beton, sement, g'isht, toshlar...)
- 3) Metallar (po'lat, cho'yan, alyuminiy...)

Har bir gruppada materiallari ma'lum xossaga ega bo'lib, bu xossalarni kimyoviy tarkibiga ko'ra oldindan aniqlash mumkin.

Minerallarning kimyoviy tarkibi undagi oksidlar miqdori bilan ifodalanadi. Oksidlar o'zaro birikib minerallar hosil qiladi va bular materialning mineralogik tarkibini xarakterlaydi.

Material tarkibidagi minerallar miqdorini bilib, ularning xossalari haqida xulosa qilish mumkin. (M: bog'lovchi materiallarning qotishi, qotish davomiyligi va mustahkamligini saqlashi ulardagi kalsiyli silikatlar, alyuminatlar, ferritlar miqdoriga bog'liq.)

Materialning fazoviy tarkibi qattiq materialdan (material «karkasi»), g'ovaklardan va suvdan iborat.

Materialning xossalari uning makro va mikrostrukturasi hamda uning ichki tuzilishi ham ta'sir qiladi. Materialning ichki tuzilishi rentgen, elektron mikroskoplar va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

Ko'pincha materialning xossalari undagi g'ovaklarning miqdoriga, turiga va katta- kichikligiga bog'liq.

Materialning xossalari uni tashkil qilgan moda zarralarining tuzilishi va o'lchamlariga ham bog'liq. Bu ko'rsatgichlariga ko'ra materiallar donali, yacheykali (ko'p g'ovakli), tolali va qavatli turlarga bo'linadi.

Atom va molekulalarning o'zaro joylashishiga ko'ra materiallar kristall va amorf bo'ladi. Kristall materiallar ma'lum erish temperaturasiga ega, amorf materiallar esa qizdirganda yumshab suyuq holga o'tadi. Kristall materiallarning mustahkamligi amorf materiallarga nisbatan kattaroq.

Shunday qilib, materialning xossalari uning tarkibi va tuzilishiga bog'liq bo'lib, materiallarni tanlashda ularni hisobga olish zarur.

I. QURILISH-TA'MIRLASH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI

Tayyor buyumlarning sifatini nazorat qilib turish va oshirish uchun davlat standartlari ishlab chiqilgan. Har bir qurilish materiali uchun alohida davlat standartlari mavjud. Bu standartlar fan va texnika sohasida erishilgan eng so'nggi yutuqlarga asoslangan.

Standartlar materialning aniq ta'rifini beradi. Uning sifatiga tegishli texnikaviy shartlarni, materialni sinash usullarini, saqlash va tashish shartlarini belgilaydi. Bu tadbirlar materiallarning yuqori sifatli bo'lishini va ulardan yaxshi foydalanishni ta'minlaydi. Davlat standartidagi birinchi son uning tartib raqamini, ikkinchisi esa standart tasdiqlangan yilni bildiradi. Materiallarning standarti hali tasdiqdan o'tmagan bo'lsa, unda tegishli texnikaviy shartlardan vaqtincha foydalanishga to'g'ri keladi.

Qurilish materiallari va buyumlarining nomenklaturasi hamda asosiy o'lchamlari, ularning sifatiga qo'yilgan asosiy talablar, ularni tanlash va ishlatishga oid ko'rsatmalar «Qurilish me'yorlari va qoidolari» da bayon qilingan.

Qurilish materiallarini texnikaviy jihatdan to'g'ri va ratsional ishlatish uchun ularning xilma-xil xossalarini puxta o'rganish zarur.

1.1. Materiallarning fizik xossalari

Haqiqiy zichlik. Materialning absolyut zich hajm birligidagi massasiga uning haqiqiy zichligi deb aytiladi. Haqiqiy zichlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho_x = \frac{M}{V_a} ; \text{ g/sm}^3, \text{ kg/m}^3,$$

bu yerda, M - materialning massasi; g, kg;

V_a - absolyut zich hajm; sm^3, m^3 ;

O‘rtacha zichlik. Materialning tabiiy hajm birligidagi massasiga uning o‘rtacha zichligi deb ataladi. U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = \frac{M}{V_t} \text{ g/sm}^3; \text{ kg/m}^3$$

bu yerda, V_t - materialning tabiiy holatdagi hajmi.

Uyum holdagi zichlik. Material massasining uyum holatdagi hajmiga nisbati, uning uyumli zichligi (ρ_u) deb ataladi. U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho_u = \frac{M}{V_c} \text{ kg/m}^3;$$

bu yerda, V_c - uyum holatdagi materialning hajmi.

Qurilish materiallarida g‘ovaklar bo‘lishi tabiiy. Shuning uchun deyarli barcha materiallarning zichligi 100% dan kamdir.

G‘ovaklik. Material hajmining g‘ovaklar bilan to‘liq darajasi g‘ovaklik deb ataladi. U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_x}\right) 100\%.$$

G‘ovaklik F kattaligi jihatdan zichlikni birgacha yoki 100 % gacha to‘ldiradigan kattalikdir:

$$V_F = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_x}\right) 100\%$$

bu yerda, V_F - g‘ovaklar hajmi.

Materiallarning zichligi va g‘ovakligi qurilishda muhim ahamiyatga ega, chunki konstruksiyalarning mustahkamligi, suv shimuvchanligi, suv o‘tkazuvchanligi, issiqlik o‘tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi, tovush o‘tkazuvchanligi, kislota ta’siriga chidamliligi va boshqa muhim xossalari shularga bevosita bog‘liq. Suv o‘tkazmaydigan konstruksiyalar tayyorlash uchun juda zich materiallar zarur; issiqlikni kam o‘tkazadigan konstruksiyalar uchun esa mayda g‘ovakli materiallar kerak bo‘ladi.

Ochiq g'ovaklik ashyodagi suv bilan to'yingan g'ovaklar hajmini ashyoning hajmiga bo'lgan nisbatiga teng:

$$F_0 = \frac{m_2 - m_1}{V_T}$$

bunda m_1 va m_2 – ashyoning quruq va suv shimgandan keyingi massasi, g;
 V_T – ashyoning tabiiy hajmi, sm³.

Ochiq g'ovaklar oddiy sharoitda, ashyoni suvga botirganda suvni o'ziga shimib oladi. Ochiq g'ovaklik ashyoning suv shimuvchanligini, suv o'tkazuvchanligini oshiradi, mustahkamligi, sovuqqa chidamliligini kamaytiradi.

Yopiq g'ovaklik umumiy g'ovaklik bilan ochiq g'ovaklikning ayirmasiga teng, ya'ni

$$F_{yo} = F - F_0$$

Yopiq g'ovaklik ashyoning chidamliligini oshiradi.

Qurilish materiallarining g'ovakligi 0 dan (po'lat, shisha) 98 % gacha (mineral paxta buyumlari) bo'lishi mumkin.

1-jadval

Ba'zi qurilish materiallarining haqiqiy zichligi va g'ovakligi

Ashyoning nomi	Haqiqiy zichlik, g/sm ³	O'rtacha zichlik, g/sm ³	G'ovaklik %
Og'ir beton	2,6	2,4	1
Yengil beton	2,6	1.0	61,
Sopol g'isht	2,65	1.6	3
Ichi g'ovak g'isht	2,65	1.3	5
Granit	2,7	2.67	1.
Shisha	2.65	2.65	0
Po'lat	7,85	7,85	0
Yog'och (karagay)	1,53	0.5	6
Yog'och tolali plita	1.5	0.2	8
Ko'pik shisha	2.65	0,3	8
Gazobeton	2,6	0.5	8
Mipora (ko'pikli polimer)	1.2	0.015	9

1.2. Materiallarning gidrofizik xossalari

Suv shimuvchanlik. Materialning suvni shimishi va saqlab turish xususiyati uning suv shimuvchanligi deb ataladi.

Massaga nisbatan ifodalangan suv shimuvchanlik (massa birligidagi suv shimuvchanlik) C_M bilan, hajmga nisbatan ifodalangan suv shimuvchanlik C_x bilan belgilanadi.

Odatda, materialning suvga to'yinishi juda ichkaridagi g'ovaklarning hammasiga suv to'lib ulgurmasdanoq sodir bo'ladi. Bundan tashqari, materialda ma'lum miqdorda berk g'ovaklar ham bo'ladi. shuning uchun materialning hajmiy suv shimuvchanligi, odatda, uning g'ovakligidan kam bo'ladi.

Massa birligidagi va hajmiy suv shimuvchanlik quyidagi formulalar orqali topiladi:

$$C_M = \frac{m_2 - m_1}{m_1} * 100\%;$$

$$C_x = \frac{m_2 - m_1}{V_1}$$

bu yerda, m_1 - materialning quruq holdagi massasi;

m_2 - materialning suvga to'yingan holdagi massasi;

V_1 - materialning tabiiy holdagi hajmi.

Hajmiy suv shimuvchanlikning vazniy suv shimuvchanlikka nisbati, ya'ni:

$$\frac{C_x}{C_M} = \frac{m_2 - m_1}{V_1} : \frac{m_2 - m_1}{m_1} = \frac{m_1}{V_1} = \rho \text{ ning qiymati materialning zichligiga teng.}$$

Bundan suv shimuvchanliklar orasidagi munosabat kelib chiqadi:

$$C_x = C_M * \rho.$$

Suv kira oladigan g'ovaklar hajmiga son jihatdan teng bo'lgan hajmiy suv shimuvchanlik, materialning haqiqiy g'ovakligidan farqli o'laroq, uning ko'zga ko'rinadigan g'ovakligi deb ataladi.

S_x hamma vaqt 100 % dan kam bo'ladi. Juda g'ovak materiallarning (masalan torfli plita) S_m esa 100 % dan ortiq ham bo'lishi mumkin.

Turli qurilish materiallarning suv shimuvchanligi turlicha bo'ladi. Masalan, odatdagi g'ishtning massa birligidagi suv shimuvchanligi 8-20 % bo'lsa, keramik plitkani 2 % dan oshmaydi. Og'ir betonning bu ko'rsatgichi 3 % ga yaqin bo'lsa, granitniki 0,5-0,7 %, metallo-izolniki 0,1 % bo'ladi.

Suvga to'yinishi bilan materiallarning xossalari keskin o'zgaradi: issiqlik o'tkazuvchanligi, hajmiy og'irligi, ba'zi materiallarning (masalan yog'ochning) esa hajmi ham ortadi, mustahkamligi esa kamayadi (zarralar o'rtasidagi o'zaro bog'lanish zaiflashishi hisobida).

Suvga to'yingan material mustahkamligining uning quruq holdagi mustahkamligiga nisbati materialning yumshash ko'effitsienti (K_{yu}) deb ataladi. Materiallarda bu ko'rsatgich 0 dan (xom g'ishtda) 1 gacha (bitum, po'latda) bo'ladi. Yumshash ko'effitsienti 0,75 dan ortiq bo'lgan materiallar suvga chidamli materiallar deb ataladi. $K_{yu} < 0.75$ bo'lgan hollarda tosh materiallarini zax joylarda ishlatib bo'lmaydi.

Nam yo'qotish. Atrof muhitda tegishli sharoit bo'lganda materialning o'zidan suvni yo'qotish xususiyati nam yo'qotish deb ataladi.

Nam yo'qotish materialning qurish tezligi bilan, ya'ni atrofdagi havoning nisbiy namligi 60 % va harorati 20 °C bo'lganda bir sutkada yo'qotadigan suv miqdori bilan ifodalanadi.

Materiallarning namligi, ya'ni qurilish konstruksiyalari materialidagi suvning og'irlik miqdori ularning to'la suv shimuvchanligidan ancha past bo'ladi. Odatda qurilish materiallarida namlik bo'ladi.

Suv o'tkazuvchanlik. Materialning bosim ta'sirida suv o'tkazish xususiyati uning suv o'tkazuvchanligi deb ataladi.

Suv o'tkazuvchanlik materiallarning strukturasiga bog'liq. Juda zich hamda mayda va berk g'ovakli materiallar (bitum, shisha, po'lat) suv o'tkazmaydi.

O'zgaras bosimda materialning 1 sm² yuzasidan 1 sekund ichida o'tadigan suv miqdori suv o'tkazuvchanlikning kattaligi hisoblanadi.

Ba'zi materiallarning suv o'tkazmasligi talab qilinadi (masalan, vodoprovod va kanalizatsiya quvurlari).

Sovuqqa chidamlilik. Materialning suvga to'yingan holda ko'p marta muzlab erishda yemirilmasdan va sifatini deyarli o'zgartirmasdan sovuqqa bardosh bera olish qobiliyati uning sovuqqa chidamliligi deb ataladi.

Tashqi muhit ta'sirida ba'zi qurilish materiallari (tom, devor materiallari) asta-sekin yemiriladi, bunga materialning to'la yoki qisman suvga to'yinishi va bu suvning sovuq paytlarda ($t < 0^{\circ}\text{C}$) g'ovaklarda muzlab, hajmning taxmiman 10 % ortishi sabab bo'ladi. Namni juda kam singdiradigan zich materiallar sovuqqa chidamli bo'ladi.

Materialning sovuqqa chidamliligi davlat standarti bo'yicha sovitish kameralarida sinab ko'riladi. Muzlatish harorati minus 17°S dan past bo'lishi lozim, (chunki bunday sharoitdagina materiallardagi juda mayda g'ovak (kapillyar) larda suv muzlaydi. Muzlash va erish sikllari soniga qarab materiallar markalanadi: Mr310; Mr325;... Mr3200 va hokazo.

Sovuqqa chidamlilikning juda tez sinash usullari ham amaliyotga qo'llaniladi (haroratni pasaytirish, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ eritmasini qo'llash va hokazo).

Issiq-sovuqqa chidamlilik. Materialning dastlabki 60 marta isitib (70°C) sovutishda (20°C) va so'ngra ko'p marta muzlab (-18°C), eritishda yemirilmasdan va sifatini deyarli o'zgartirmasdan bardosh bera olish qobiliyati uning issiq-sovuqqa chidamliligi deb ataladi. Materialning issiq-sovuqqa chidamliligi maxsus usulda laboratoriyada aniqlanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Materialning sirtidagi haroratlar farqi natijasida vujudga keladigan issiqlik oqimini o'z qalinligi orqali o'tkazish qobiliyati uning issiqlik o'tkazuvchanligi deb ataladi.

Binoning to'suvchi konstruksiyalariga ishlatiladigan materiallarning bu xossasini o'rganish juda muhim. Bu xossa materialning g'ovakligiga, g'ovaklarning xiliga, namlik darajasiga, zichligiga va boshqa jihatlarga bog'liq.

Materiallar issiqlik o'tkazuvchanligining kattaligi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (λ) bilan ifodalanadi.

$$Q = \frac{\lambda F(t_1 - t_2)Z}{a}; \quad \lambda = \frac{Qa}{F(t_1 - t_2)Z}; \quad \text{Vt/(m}^0\text{ S)}$$

bu yerda, Q - devordan o'tgan issiqlik miqdori (Vt);

F - devor yuzasi (m^2);

λ - devor qalinligi (m);

Z - vaqt (s);

$t_1 - t_2$ - devorning ichki va tashqi sirtidagi haroratlar farqi (grad). $a=1\text{m}$, $F=1\text{m}^2$, $t_1 - t_2=1^0\text{C}$, $Z=1\text{s}$. bo'lganda $\lambda = Q \text{ Vt}$.

Demak, λ qalinligi 1 m, yuzi 1 m^2 va qarama-qarshi sirtlaridagi haroratlar farqi 1^0C bo'lgan devordan 1 s mobaynida o'tadigan issiqlik miqdoridir. Material qanchalik serkovak bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti shunchalik kichik bo'ladi va aksincha. Materialning strukturasi ham issiqlik o'tkazuvchanlikka ta'sir etadi. Tabiiy nam bino devorlarining issiqlik o'tkazuvchanligi emperik formula bilan hisoblanishi mumkin.

Issiqlik sig'imi. Materialni qizdirganda muayyan miqdorda issiqlik yutishi uning issiqlik sig'imi (Q) deb ataladi.

$$Q = Cm(t_1 - t_2),$$

$m=1\text{kg}$, $t_1 - t_2=1^0\text{S}$ bo'lganda $Q=C \text{ Vt}$, ya'ni issiqlik sig'imi koeffitsienti mazkur materialning 1 kg ni 1^0C isitish uchun talab qilinadigan issiqlik miqdoridir. « Q » tabiiy va sun'iy tosh materiallari uchun 0,75-0,92, yog'och-0,7 kDj/(kg.grad) atrofida. Suv uchun bu miqdor 4,19 kDj/(kg. grad)ga teng.

Materiallarning issiqlik sig'imi qurilishda devorlar va qavatlararo yopmalarning issiqlik saqlash darajasini aniqlashda hamda qishda beton quyish va g'isht terish vaqtida materiallarni qanchalik qizdirish kerakligini topishda muhim ahamiyatga ega.

Devor va yopmalarning issiqlik saqlashi deganda, xonalar bir tekisda isitib turilmasligi natijasida uydagi harorat o'zgarganda shu konstruksiyalarning butunlay sovib ketmasdan, xonaga qaragan yuzalarida muayyan bir haroratni saqlab tura olish xususiyati tushuniladi.

Olov bardoshlik. Yong'in vaqtida materiallarning yuksak harorat va suv ta'siriga yemirilmasdan bardosh berish xususiyati tushuniladi. Qurilish materiallari bu jihatdan uch guruhga bo'linadi: yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallar.

Yonmaydigan materiallar issiqlik ta'sirida yoki juda kam deformatsiyalanadi (masalan: g'isht, beton, cherepitsa, asbest) yoki kuchli deformatsiyalanadi (po'lat) yoki yemiriladi (granit, marmar tosh, ohak tosh, gips).

Qiyin yonadigan materiallar olov yoki yuqori harorat ta'sirida juda qiyin alangalanadi, tutaydi va kuyib ko'mirga aylanadi. Bunday materiallar (fibralit, suyuqlab shimdirilgan namat) olov tegib turgandagina yonadi, olov o'chirilsa yonishdan to'xtaydi.

Yonadigan materiallar (yog'och, ruberoid, tol, plastmassa, ...) olov yoki yuqori harorat ta'siridan alangalanadi yoki tutaydi va olov ta'siri to'xtagandan keyin ham yonaveradi.

O'tga chidamlilik. Materialning yuqori harorat uzoq vaqt ta'sir etganda deformatsiyalanmasdan unga bardosh berish xususiyatiga o'tga chidamlilik deb ataladi.

Bu jihatdan materiallar uch guruhga bo'linadi. O'tga chidamli (1580°C va bundan yuqori) materiallar: shamol, dinas va hokazo. Qiyin suyuqlanadigan (1350°C dan 1580°C gacha): gjel, g'isht va hokazo. Oson suyuqlanadigan (1350°C dan past) materiallar: oddiy xom g'ishti va hokazo.

Kimyoviy-chidamlilik. Materiallarning kislota, ishqor, suvda erigan gaz va tuzlar ta'siriga chidamliligiga kimyoviy chidamlilik deb ataladi.

Sopolli juda zich keramik materiallar (pardoz plitkalari, polga yotqiziladigan plitkalar, kanalizatsiya quvurlari, kanalizatsiya kollektorlariga

ishlatiladigan maxsus g'ishtlar), shisha va boshqalar ishqor hamda kislotaga juda chidamli hisoblanadi.

1.3. Materiallarning mexanik xossalari

Mustahkamlik. Tashqi kuchlar, harorat, yog'ingarchilik va boshqa faktorlar sababli sodir bo'ladigan ichki zo'riqlashlarga materialning buzilmasdan bardosh berishiga mustahkamlik deb ataladi.

Materiallarga har xil kuchlar ta'sir etishi natijasida ularda sinuvchi, cho'zuvchi, eguvchi, kesuvchi va zarbiy kuchlar uchraydi. Konstruksiylar ko'pincha siqilishga va cho'zilishga ishlaydi.

Tabiiy toshlar, shuningdek, beton va g'isht siqilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi. Ularning cho'zilishga chidamliligi siqilishga chidamliligidan 10-15 barobar kamroqdir. shuning uchun bu materiallardan, asosan, siqilishga ishlaydigan qurilish konstruksiyalarida foydalanish zarur.

Yog'och, po'lat singari materiallar siquvchi va cho'zuvchi kuchlar ta'sir etadigan konstruksiyalarda (balkalarda) juda qo'l keladi.

Material namunasining yemirilishiga sabab bo'lgan kuchga to'g'ri keladigan kuchlanish mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Siqilish yoki cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi yemiruvchi kuchning $P_{\max}$ namuna ko'ndalang kesimi dastlabki yuzi F ga bo'linganiga teng:

$$R = P_{\max} / F, \text{ MPa.}$$

Materialning mustahkamligi laboratoriyada gidravlik press, uzuvchi mashinalar yordamida aniqlanadi. Materialning mustahkamligi, shuningdek, sindirmaydigan usullar yordamida ham aniqlanadi. Siqilishda tekshiriladigan namunalar tomonlari (kubiklar) o'lchamlari 2 sm dan 30 sm gacha bo'ladi. Sinash natijalari namunaning shakliga va o'lchamiga ma'lum darajada bog'liq.

Qurilish materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,5 MPa dan (torf plitkalar) 1000 MPa gacha boradi.

Qurilish materiallari, ko‘pincha, egilishga ham sinab ko‘riladi. Materiallarning egilishdagi mustahkamlik chegarasi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$R_y = \frac{3Pl}{2bh^2}$$

bu yerda, P - yuk, kg;

l - balkaning tayanchlari oralig‘i, sm; b - va h -ko‘ndalang kesimning eni va balandligi, sm;

Ruxsat etilgan kuchlanish (σ) quyidagicha aniqlanadi:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{\text{toq}}}{Z}, \text{ MPa}$$

bu yerda, Z - mustahkamlikning zahira koeffitsienti; $Z > 1$ (odatda $Z=2...3$);

Ruxsat etiladigan kuchning kamayishiga quyidagi faktorlar sabab bo‘lishi mumkin:

1. Sinash yo‘li bilan olingan natijalar materialning o‘rtacha mustahkamligini ko‘rsatadi. Amalda materiallar kuchlanishining kattaligi mustahkamlik chegarasining o‘rtacha qiymatiga etmasdanoq zaifroq joyidan yemiriladi. Material qanchalik bir jinsli bo‘lmasa, mustahkamlik zahirasini shuncha ortiq qabul qilish zarur.

2. Tosh va boshqa mo‘rt materiallarda kuchlanish mustahkamlik chegarasiga yetmasdan oldin yoriqlar paydo bo‘ladi.

3. Material «charchashi» natijasida u mustahkamlik chegarasining yarmiga keladigan kuchlanish ta’sirida ham yemiriladi.

4. Atmosfera ta’sirida materialning boshlang‘ich xossalari o‘zgaradi, vaqt o‘tishi bilan material eskirib mustahkamligi kamayadi.

Shularni hisobga olib, bino va inshootlarning yetarlicha mustahkamligini ta’minlash maqsadida qurilishni loyihalash me’yorlarida turli material va konstruksiyalar uchun ma’lum mustahkamlik zahirasi belgilangan.

Qattqlik. Materialning unga boshqa qattiqroq jism botib kirishiga qarshilik ko'rsatish xossasiga qattqlik deb ataladi. Qattqlik mustahkamlikka bevosita bog'liq emas.

Bir jinsli tosh materiallarining qattqligi-qattqlik shkalasi (MOOS shkalasi) bo'yicha aniqlanadi. Bu shkalada maxsus tanlangan o'n jinsli materiallar shunday tartibda joylashganki, ularning har birini o'zidan keyingi mineral bilan chizganda iz qoladi:

1. Bo'r (CaCO_3);
2. Toshtuzi yoki gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$);
3. Kalsiy yoki angidrid (CaCO_3);
4. Dala shpati (CaF_2);
5. Apatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$);
6. Ortoklaz ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$);
7. Kvars (SiO_2);
8. Topaz ($\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{F},\text{OH})_2$);
9. Korund (Al_2O_3);
10. Olmos (C).

Bo'r tirnoq bilan osongina chiziladi. Gips (yoki toshtuz) tirnoq bilan chiziladi. Angidrit (yoki kalsiy) po'lat pichoq bilan osongina chiziladi. Dala shpatida po'lat pichoq bilan sal bosib chizganda iz qoladi. Apatitda po'lat pichoq bilan qattiq bosib chizganda iz qoladi, shisha bilan chizsa iz qolmaydi. Ortoklaz shishada iz qoldiradi, po'lat pichoq bilan chizib bo'lmaydi. Kvars, topaz, korund va olmos shishani osongina chizadi, po'lat pichoq bilan chizib bo'lmaydi.

Yog'och, po'lat va betonning qattqligini bilish uchun ularning namunalariga po'lat sharcha muayyan kuch bilan botiriladi va sharchaning botib kirgan chuqurligi aniqlanadi.

Yoyiluvchanlik. Ishqalovchi kuchlar ta'sirida material hajmining va og'irligining kamayish xossasi yoyiluvchanlik deb ataladi. Bu xossa pollarga, zinalarga ishlatiladigan materiallar uchun muhim hisoblanadi.

Yoyiluvchanlik laboratoriyada ishqalanish doirasi yordamida aniqlanadi.

$$E = \frac{m - m_1}{F} \text{ g/sm}^2;$$

bu yerda, m - materialning ishqalanishgacha bulgan massasi;

m_1 - uning ishqalanishdan keyingi massasi;

F - yeyilish yuzasi, sm^2 .

Zarbiy chidamlilik. Materialning zarb kuchiga qarshilik ko'rsatish xususiyati zarbiy chidamlilik deb ataladi.

Pollar, yo'l qoplamalari singari materiallar ishqalanishdan tashqari, zarbiy kuch ta'sirida ham bo'ladi. Bu xossa kopyor yordamida aniqlanadi.

$$A = \frac{P(1+2+3+\dots+n)}{V} \text{ kg sm/sm}^3 \text{ (Dj/sm}^3\text{)}$$

bu yerda, R – zarbiy yuk, kg;

1, 2, 3 ... n - namunani sindirgan zarb kuchining tartib raqami;

V - namunaning hajmi, sm^3 .

Elastiklik. Kuch ta'siridan o'zgargan shaklini ushbu ta'sir yo'qolgandan keyin qayta tiklab olish xossasiga materialning elastikligi deb ataladi.

Plastiklik va mo'rtlik. Materialning unga ta'sir qilgan kuchlar ta'siridan o'z o'lchamini va shaklini darz ketmasdan o'zgartirish va bu ta'sir yo'qolgandan keyin yana shu shaklida qolish xossasiga **plastiklik** deb ataladi.

Materiallarning deformatsiyalanmasdan sinish xossasiga **mo'rtlik** deb ataladi.

Mo'rt materiallarning cho'zilishiga chidamlilik chegarasi bilan siqilishga chidamlilik chegarasi bir-biridan keskin farq qiladi. Tabiiy tosh materiallari (granit va boshqalar)ning cho'zilishiga chidamlilik chegarasi siqilishga chidamlilik chegarasining atigi 1/40...1/60 qismini tashkil etadi. Mo'rt materiallar zarbiy kuchlarga ham bardosh berolmaydi. Materiallarning plastikligi va mo'rtligi namlik, temperatura kabi faktorlarga bog'liq. Ba'zi bitumlar ta'sir etuvchi kuchlar tez ortganda mo'rt bo'lishi, sekin-asta ortganda sal egiluvchan bo'lishi mumkin. Loy namligida plastik, quriganida esa mo'rt bo'ladi.

Yuqorida qurilish uchun muhim bo'lgan qurilish materiallarining asosiy xossalari qisqacha qarab chiqildi. Ushbu xossalar materiallarning har birini o'rganish jarayonida katta ahamiyatga ega.

Takrorlash uchun savollar:

1. Materiallarning asosiy xossalariga nimalar kiradi ?
2. Materiallarning holat parametrlari deganda nimani tushunasiz ?
3. Materiallarning fizik xossalariga nimalar kiradi ?
4. Materiallarning mexanik xossalariga nimalar kiradi ?
5. Haqiqiy zichlik bilan o'rtacha zichlikning farqi nimadan iborat ?
6. Qaysi konstruksiyalarda materiallarning g'ovakligi ijobiy va salbiy rol o'ynaydi ?
7. Suv shimuvchanlik deganda nimani tushunasiz ?
8. Mustahkamlik deganda nimani tushunasiz ?
9. Materiallarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi qanday aniqlanadi ?
10. Materiallarning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi qanday aniqlanadi ?
11. Qattqlik deganda nimani tushunasiz ?
12. Yoyiluvchanlik qanday aniqlanadi ?
13. Materiallarning deformativ xossalari deganda nimani tushunasiz?
14. Elastiklik va plastiklik haqida tushuncha bering.
15. Mo'rtlik deganda nimani tushunasiz?

II. TABIIY TOSH MATERIALLARI

2.1.Umumiy ma'lumotlar.

Tog' jinsi muayyan tarkibga va tuzilishga ega bo'lib, geologik jarayonlar natijasida yer qatlamida hosil bo'lgan. Minerallar (ma'danlar) fizik va kimyoviy bir jinsli tabiiy jism bo'lib, yer qatlamida yuz bergan fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lgan.

Tabiatda minerallar turi 2000 ortiq bo'lsada, tog' jinslari 50 yaqin minerallardan tashkil topgan. Tog' jinslari monominerali va poliminerali bo'lishi mumkin.

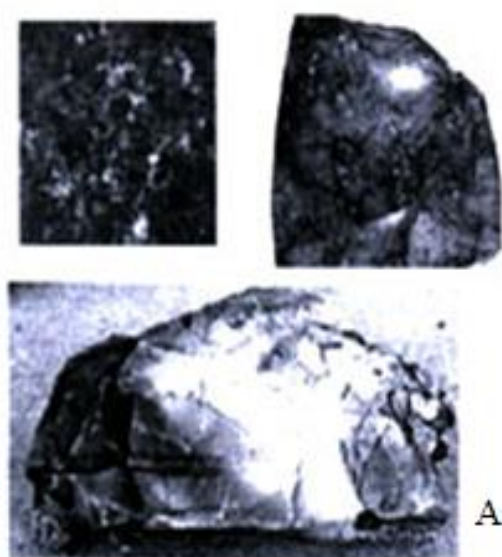
Tabiiy tosh qurilish materiallari tog' jinslaridan olinadi. Bir xil yoki bir necha xil mineraldan tashkil topgan mineral massa **tog' jinsi** deb ataladi. Tabiiy tosh materiallar sifatida bevosita ishlatiladigan yoki qurilish materiallari ishlab chiqish uchun xom ashyo sifatida foydalandigan tog' jinslari metalmas qazilmalar deb aytiladi. Tabiiy tosh materiallari katta binolarning fasadlarini qoplash, inshootlarni qurish va ularni koshinlash, beton to'ldirgichi tayyorlash va boshqa maqsadlarda ishlatiladi.



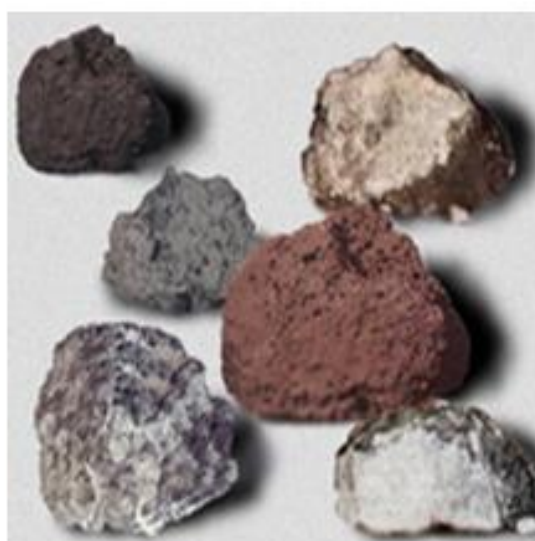
*2.1-rasm. Eramizdan oldingi III ming yillikda
tabiiy toshlardan qurilgan Misr piramidalari.*



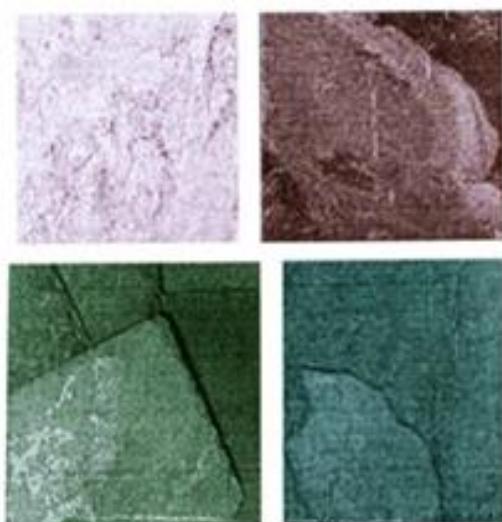
2.2-rasm. Har xil rangdagi pardozbop qoplama granit plitkalar



A



B



V



G

2.3–rasm. Pardozbop tog‘ jinslaridan namunalar:
A) gabro, V) kaolinit, V) diorit, G) pardozbop qumtosh

Yengil g'ovak jinslar arralangan devorbop tosh plitalar ko'rinishidagi mahalliy binokorlik materiali sifatida, devorlar, pardevor va yopmalar qurish uchun ishlatiladi. Chig'anoq va tuflar maydalanib, yengil betonlarga to'ldirgich sifatida qo'shiladi. Tog' jinslaridan qurilish materiallari, masalan, portlandsement (ohaktosh, gil, bo'r, mergel), ohak (ohaktosh), binokorlik gipsi (tabiiy gips), g'isht va sun'iy toshlar (gil, qum) ishlab chiqariladi. Ba'zi yengil jinslardan (diatomit, trepel, vermikulit) issiqlik o'tkazmaydigan anorganik materiallar ishlab chiqariladi.

Tog' jinslarining genetik klassifikatsiyasi akad. Levinson-Lessing, Karpinskiylar ishlariga asoslangan. Tog' jinslari shakllanish jixatidan uch genetik guruhlarga bo'linadi: silikatli qotishma (magma) ning qayta kristallanishidan hosil bo'lgan magmatik jinslar, tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslari, yer qatlamida fizik-kimyoviy sharoitda qayta kristallanib, ko'rinishi o'zgargan metamorfik tog' jinslaridir (2.1- jadval).

2.1- jadval

Magmatik jinslar	Massiv	Chuqurlikdagi	Granit, sienit, diorit, gabbro
		Toshib chiqqan	Porfir, kvars, diabaz, traxit, porfir, andezit
	Bo'laklangan (otilib chiqqan)	Sochiluvchan	Vulqon kuli, pemza
		Sementlangan	Vulqon tufi
Cho'kindi jinslar	Mexanik cho'kindilar	Sochiluvchan Sementlangan	Giltuproq, qum, shag'al, qumtosh, konglomerat, brekchiya
	Kimyoviy cho'kindilar		Gips, angidrit, magnezit, dolomit, ohak tufi, ohaktosh
	Orgonogen cho'kindilar		Chig'anoqli ohaktosh, mel, diatomit, trepel
Metamorfik jinslar		Gneyslar (granitsimonlar), gil, slanetslar, (giltuproqli), marmarlar (ohaktosh, dolomitlar), kvarsitlar (qumtoshlar)	

2.2. Magmatik tog' jinslar

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 magmatik tog' jinslarga granit, sienit, diorit, gabbro va boshqalar kiradi. Bunday jinslar yuqori bosim va kislorodsiz muxitda asta-sekin sovugani uchun o'ta zich kristall strukturaga ega bo'ladi.

Magmatik jinslarni hosil qiluvchi asosiy minerallarga kvars, dala shpatlari, temir-magnezialli silikatlar kiradi.

Kvars (SiO_2) kristall tuzilishga ega bo'lib, o'ta zich, mustahkam va agressiv muxitlarga chidamli. Kvarsning siqilishdagi mustahkamligi 2000 MPa gacha, cho'zilishdagi mustahkamligi esa 100 MPa gacha bo'ladi. Qattiqligi jixatidan topaz, korund va olmosdan keyin to'rtinchi o'rinda turadi. Erish harorati 17000S. Kvars qum sifatida cho'kindi tog' jinsini asosini tashkil etadi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Kvars turlari.

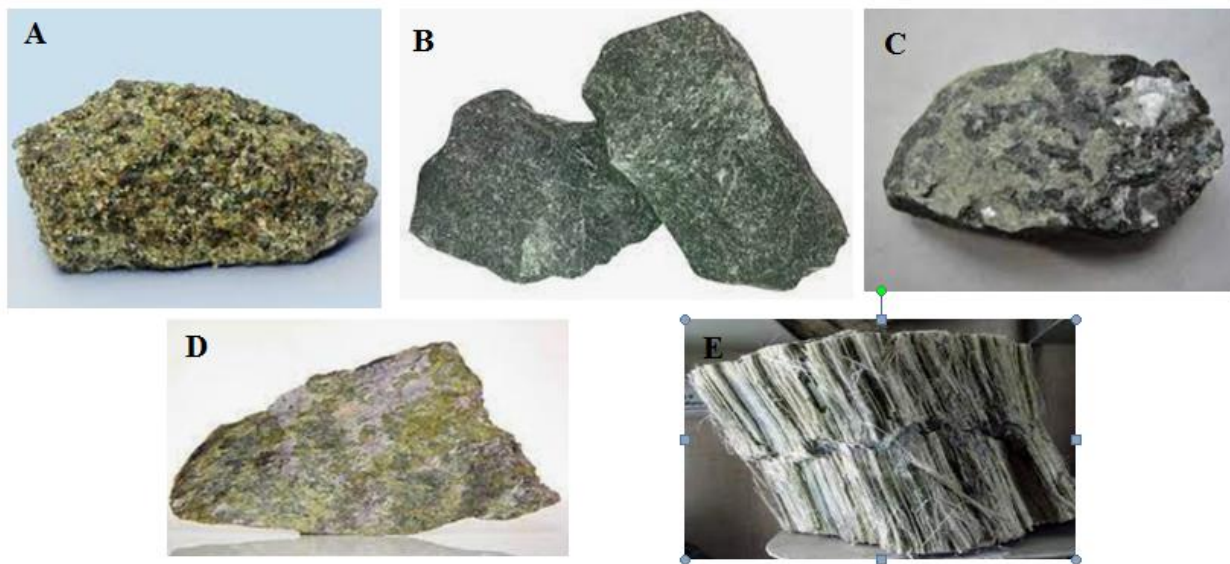
Dala shpati magmatik jinslarning 60-70% tashkil etadi. Dala shpatining Ortoklaz ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) va Plagioklaz ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ -albit, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ -anortit) turlari mavjud. Dala shpatining mustahkamligi (120-170MPa) va chidamliligi kvarsqa nisbatan kamroq bo'ladi.



2.5-rasm. Dala shpati

Dala shpati yemirilishidan glina kabi choʻkindi jinslar hosil boʻladi (3.5-rasm).

Temir-magneziilli silikatlarga olivin, piroksenlar, amfibolalar, magneziilli silikatlarga ikkalamchi minerallar-serpentinlar, xrizotil asbest va boshqalar kiradi (2.6-rasm).

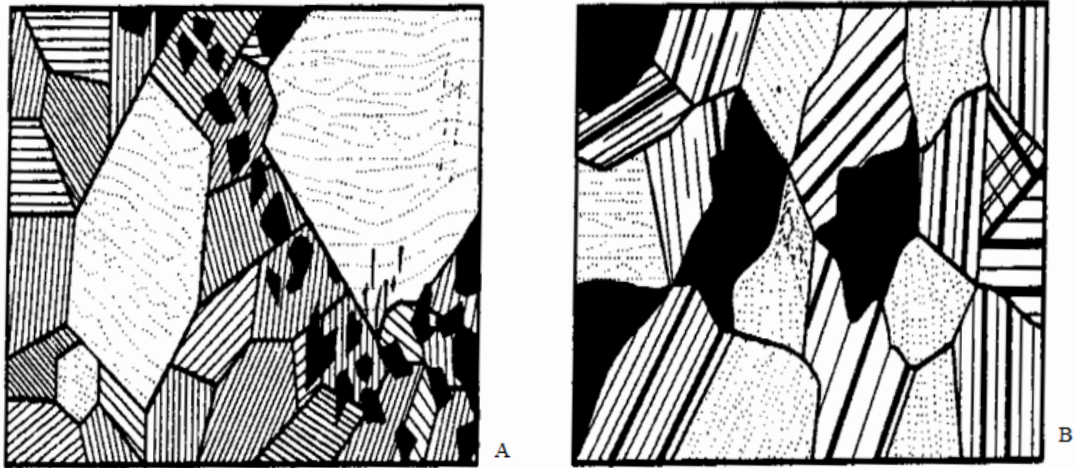


2.6-rasm. Temir-magneziilli silikatlardan namunalar: A-olivin, B-piroksen, C-amfibola, D- serpentin, E- xrizotil asbest.

Alyumosilikatlarga muskovit, flogopit va biotit, gidroslyudalar-gidromuskovit, gidrobiotit kiradi. Temir magneziiallarni va alyumosilikatlarni rangli minerallar (yashil, toʻq yashil, qoramtir va h.k.) deb yuritiladi. Slyudalardan tashqari bu gurux minerallar togʻ jinslariga yuqori mustahkamlik va nurashga chidamlilikni beradi.

Minerallarning koʻpchiligi asosan kristall shaklida boʻladi. Jins tashkil etuvchi muhim minerallarga kvars, korund, dala shpatlari, slyudalar, silikatlar, karbonatlar va sulfatlar (kalsiy, magnezit, dolomit, gips, angidrid) kiradi.

Magmatik jinslar strukturasi va teksturasi bilan farqlanadi. Magmaning chuqurlikda asta-sekin sovushidan toʻla kristalli struktura hosil boʻladi. Donalar oʻlchamiga qarab yirik donali (5mm koʻp), oʻrtacha donali (1-5mm) va mayda donali (0,5-1mm) hamda notekis donador va tekis donador boʻladi (2.7-rasm).



2.7-rasm. Struktura turlari(sxemasi).

A) notekis donador; B) tekis donador

Magmatik tog' jinslari **chuqurlik jinslariga** va **oqma jinslarga** bo'linadi.

Chuqurlik jinslari magmaning yuqori harorat va yuqori bosim ta'sirida yer bag'rida qotib qolishidan hosil bo'lgan. Sovish jarayoni juda sekinlik bilan borgan va bu sharoitda turli minerallarning yirik-mayda donalari hosil bo'lgan. Ular hech qanday bog'lovchilarsiz bir-biriga yopishib qolgan. Granit konlari O'zbekistonda juda ko'p.

Oqma jinslar magmaning vulqondan lava bo'lib oqishi va uning yer sirtida lava qotishidan yoki yer ustidagi bosim va haroratda yer po'stlog'iga yaqinroq qatlamlarida qotib qolishidan hosil bo'lgan. Bunday sharoitda magma ancha tez soviganligi sababli, unda yirik donalar hosil bo'lmay qolgan. Shuning uchun yangi oqma jinslar yashirin kristall yoki amorf tuzilishiga ega.

Qumtuproq (SiO_2) otqindi jinslarning eng muhim tarkibiy qismidir. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan chuqurlik jinslariga granit, sienit, diorit, gabbro, labrodorit kiradi.

Granit - donador-kristall tuzilishdagi jins bo'lib, kvars (20-40%), kaliyli dala shpati-ortoklaz (40-70%), biotit slyudasi (5-20%) donalaridan va boshqa minerallardan tarkib topgan (2.8-rasm). Granitda ortoklaz ko'pligidan u ko'pincha, kul rang, zangori kul rang yoki to'q qizil bo'ladi.



2.8-rasm. Granitning tuzilishi



2.9-rasm. Granitning zamonaviy binokorlikda (Senat binosi va uni atrofini obodonlashtirishda) ishlatilishiga doir bir misol.

Granitning zichligi $2600-2700 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $100-250 \text{ MPa}$. Cho‘zilishdagi mustahkamligi siqilishdagi mustahkamligidan 40-60marta kam. Tuzilishi mayda, o‘rta va yirik donali bo‘ladi. Mayda donali granitlar juda sifatli hisoblanadi. G‘ovakligi kamligi sababli sovuqqa chidamliligi juda yuqori ($M_{p3} > 200$). Granitlarni yo‘nish, jilovlashva silliqlashqulayligi tufayli ular binolar va inshootlarning tashki qismlarini koshinlashda ishlatiladi (2.9-rasm). Tarkibida kvars borligi tufayli yuqori haroratli sharoitda ishlatilmaydi.



2.10-rasm. Siyenit toshining ko'rinishi

Sienit - donador-kristall tuzilishdagi kaliyli (50-70%) va natriyli (10-30%) dala shpatlari, rangli minerallardan (10-20%) tashkil topgan chuqurlik jinsidir. Sienit tarkibida kvars (10-15%) bo'lsa, sienit kvarsli sienit deb yuritiladi. Sienit pushti, kulrang, ko'kimtir ranglarda bo'ladi. U tarkibida kvars kamligi bilan granitdan farq qiladi. Tashqi ko'rinishdan granitga o'xshaydi, biroq uning donalari ko'zga uncha tashlanmaydi rangi ancha to'q. Xossalari granitga o'xshash, farqi undan tezroq nuraydi. Sienit konlari ham granitdan ancha kam.



2.11-rasm. Diorit toshining ko'rinishi

Diorit-dala shpati (45-50%), kvars (20-25%), rangli minerallardan iborat. Diorit kul rang yoki to'q yashil rangda bo'ladi. Zichligi 2800-3000 kg/m³, $R_c = 150-280$ MPa. U oson jilolanadi, tezlikda nuramaydi. Diorit mustahkam (150-300 MPa), sovuqqa chidamli, zarb va yedirilishga qarshiligi yuqori. shu sababli koshinlashda, yo'l qoplamalarida va haykaltaroshlikda ishlatiladi (2.11-rasm).



2.12-rasm. Gabbro toshining ko'rinishi

Gabbro - asosan dala shpatidan iborat. Yirik donali tog' jinsidir. Uning strukturasi granitnikiga o'xshaydi. Gabbro kul rang, to'q yashil, jigar rang, yashil yoki qora bo'ladi. Zichligi 2900-3300 kg/m³, $R_c = 200-350$ MPa. Yo'laklarga yotqizish, koshinlash uchun ishlatiladi (2.12-rasm).

Labradorit - gabbrolar turiga kiradi. Kristall ko'rinishga ega; labrador



2.13- rasm. Labradorit toshining ko'rinishi

minerali uning asosiy qismi bo'lib, o'ziga xos ko'k, zangori, yashil, tilla ranglarda ko'proq uchraydi. U koshinlash uchun ishlatiladi (2.13-rasm). Qarab o'tilgan granit, sienit, gabbro, diorit, labradoritlar otqindi chuqurlik jinslari turiga kiradi. Oqma jinslarga esa profir, diabaz, traxit, andezit, bazalt, vulqon kuli, pemza, vulqon

tufllari, tuf lavasi kabi materiallar kiradi.



2.14-rasm. Diaboz toshining ko'rinishi

Profirning uch xili mavjud:

kvarsli (granit analogi), kvarsyiz porfir (sienit analogi), profirit(diorit analogi). Bular analoglari singari chidamli emas, tezroq nuraydi, tezroq yemriladi.

Diaboz gabbro analogidir. U to'q kul rang yoki qoramtir-yashil rangdagi yirik-mayda donalardan tashkil topgan. $R_s < 45 \text{ MPa}$. Profir va diabazlar qadimiy oqma toq jinslaridir. Yangi oqma jinslarga traxit, andezit va bazalt kiradi. Traxit sienit analogi - eng engil oqma tog' jinsidir. Zichligi 2200 kg/m^3 , $R_c = 50-30 \text{ MPa}$. Traxit och sariq yoki kul rang bo'lib, tez yeyiladi va nurashga uncha chidamsiz. U devorlarga va ba'zida yengil betonga to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi 3.14.



2.15- rasm. Andezit toshining ko'rinishi

Andezit - diorit analogi bo'lsa, bazalt gabbro analogidir. Bir necha xil turlari mavjud. Birinchisining mustahkamligi $R_c = 60-240$ MPa bo'lsa, ikkinchisini 500 MPa gacha bo'ladi (3.15-rasm).



2.16-rasm. Pemza toshining ko'rinishi

Pemza - juda g'ovakligi bilan boshqa jinslardan ajralib turadi. Pemza zarralarining yirikligi 5 - 30 mm, zichligi 500 kg/m³ ga yaqin. G'ovaklari yirik, ammo berk. Sovuqqa chidamli, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti kichik. Pemza va uning qumi yengil betonlarda to'ldiruvchilar sifatida ishlatiladi.

2.3. Cho'qindi tog' jinslari

Cho'kindi tog' jinslariga chaqiq jinslar (mexanikaviy cho'kindi), kimyoviy, jinslar (kimyoviy, cho'qindi) va organogen jinslari kiradi.

Chaqiq (yumshoq) jinslar - yirik donali ($d > 5$ mm) jinslarga (shag'al, chaqiq tosh), o'rta yirikligidagi ($5 > d > 0,15$ mm) jinslarga (qum), mayda zarrali (chang) va mayin zarrali ($d < 0,005$ mm) jinslarga (gil) bo'linadi.



2.17-rasm. Ohaktoshning ko'rinishi

Organogen jinslarga - (suvda yashaydigan oranizmlar qoldig'idan hosil bo'lgan) ohaktoshlar, chig'anoq toshlar, bo'r, diatomit va trepellar kiradi.

Ohaktoshlar asosan CaCO_3 dan iborat. Ular molyuskalar chig'anoqlarining dengiz tubiga cho'kishidan (zoogen), qisman esa kimyoviy, cho'kindilardan (CaCO_3 eritmasidan ajralib chiqqan cho'kindilardan) hosil bo'lgan. Ohaktoshning qattiqligi 3 ga yaqin, zichligi 1700-2600 kg/m³. Rangi oq yoki boshqacha (qo'shimchaga bog'liq) bo'ladi. Ular toza (CaCO_3 miqdori >98%) va mergelli (90-98%) ohaktoshlarga bo'linadi.

Kalsiy karbonat miqdori kamida 75% bo'lsa u ohakli mergel, 40% bo'lsa mergel va 10% bo'lsa gilli mergel deb ataladi. Mustahkamligi 8- 20 MPa. Ohaktoshkonlari Kogon tumani hududida bor.

Zich ohaktoshlardan devorlarga qoplash uchun plitalar va boshqa shakldor detallar tayyorlanadi. Xarsangtosh o'rniga ham ishlatiladi. Ohaktoshdan chaqiq tosh tayyorlanadi, ohak va portlandsement ishlab chiqariladi. G'ovak ohaktoshdan ($\rho=600-1500 \text{ kg/m}^3$; $R_c = 0.4-5 \text{ MPa}$) devorlar quriladi.

Bo'r, ohak, buyoq, zamazka tayyorlashda hamda sement ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Diatomit va trepeldan (tarkibida 75-96% SiO_2) issiqlik izolyasiyasi sifatida foydalaniladi.

Kimyoviy cho'kindilarga magnezit, dolomit, gips, angidrit kiradi. Magnezitdan o'tga chidamli materiallar va magnezial bog'lovchi tayyorlanadi. Dolomit tosh materiali va to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Undan bog'lovchi modda ham tayyorlanadi.

Gipsdan shu nomli bog'lovchi modda tayyorlanadi. Odatda oq rangda bo'ladi. Angidrit asosida tayyorlangan bog'lovchi moddalardan, ichki yuzalarga ishlatiladigan koshinlar tayyorlanadi.

2.4. Metamorfik tog' jinslari

Gneyslar, marmartoshlar, kvarsit va gilli slanetslar qurilishda ishlatiladi. Gneyslar mineralogik va kimyoviy tarkibi jihatdan granitlarga o'xshaydi, chunki ular granitlarning yuqori bosimda qayta kristallanishi asosida hosil bo'lgan. Qat-qat tuzilishga ega bo'lib, qatidan osongina yoriladi. Ishlatish sohasi ham granitdek, lekin kamroq ishlatiladi.

Gilli slanetslar qat-qat tuzilishdagi gilli qattiq jins bo'lib, ko'pincha to'q kul rangda bo'ladi. Gillardan farqli o'laroq, gilli slanetslar ancha qattiq bo'ladi. Yupqa plitkalarga oson ajraladi. Tom yopish uchun ishlatiladi.

Marmar ohakli shpat (kalsiy)ning kristallaridan tarkib topgan, ba'zida dolomit donalari ham aralashadi. Uning kristallari o'zaro mahkam birikkan. Marmartoshlar yuqori harorat va bosimda ohaktoshlardan hosil bo'lgan (qayta kristallanish natijasida).

Marmar oppoq yoki pushti rang, sariq, qizil, qora va boshqa ranglarda (qo'shimchaga bog'liq) ko'pincha taram-taram va naqshli bo'ladi. Uning mustahkamligi $R_c = 120$ MPa ga yaqin. Undan osongina yupqa plitalar arralanib olinadi, jilolanadi. Asosan pardozlashda ishlatiladi. Biroq tashqi pardozlashda ishlatish ba'zida cheklanadi, chunki u sulfid angidridi ta'sirida nuraydi, xiralashadi va rangi pasayadi. O'zbekistonning Navoiy, Toshkent, Buxoro va boshqa viloyatlarida marmar konlari bor.

Kalsit ok, binafsha yoki to'q olcha rangda bo'ladi. U tez nuramaydi, mustahkamligi $R_s = 400$ MPa. Unga ishlov berish qiyin (qattiq). Binolarning juda ma'suliyatli qismlarida ishlatiladi. Xarsangtosh ko'rinishida ham ishlatiladi.

Yuqorida qarab o'tilgan barcha tog' jinslaridan qurilish uchun tabiiy toshmateriallar sifatida foydalaniladi. Tabiiy toshmateriallar zichligiga (oddiy toshlar $\rho > 1800 \text{ kg/m}^3$; yengil toshlar $\rho < 1800 \text{ kg/m}^3$), mustahkamligiga $R_c = 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,5; 3,5; 5,0; 7,5; 10; 12,5; 15; 20$ MPa bo'lgan yengil toshlar va $R_c = 10; 12,5; 15,0; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100$ MPa bo'lgan oddiy toshlar sovuqqa chidamligiga ($M_{pz} = 10; 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200; 300; 500$) yumshalish koeffitsienti ($K_{yum} = 0,6; 0,75; 0,9; 1,0$) kabi xossalari bo'yicha turlarga ajratiladi.

2.5. Tabiiy toshmateriallari va buyumlari turlari

Ular qo'porib olingan notekis tosh(xarsangtosh, chag'irtosh kattaligi 300 mm gacha), donalab ishlatiladigan toshlar (2.2,2.20- rasmlar), plitalar va shakldor buyumlar (2.9,2.18,2.19- raslar) dir.



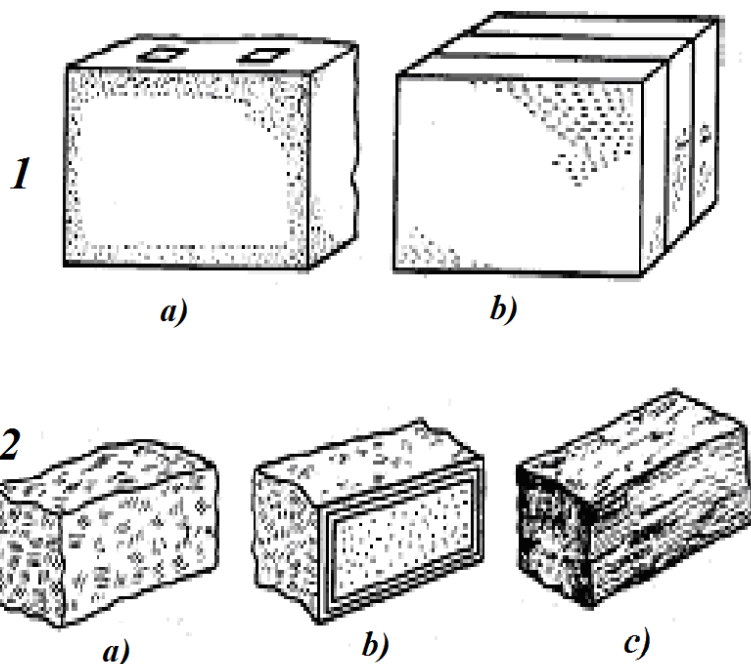
2.18-rasm. Marmarni tarixiy yodgorliklarda (1404 yilda qurilgan Amir Temur mavzoleyi inter'eri fragmenti) ishlatilishiga doir misol



2.19-rasm. Marmarni zamonaviy binolarda (Toshkentdagi Forumlar zalining bosh fasadi) pardo materiali sifatida ishlatilishiga doir misol

Xarsangtosh. Massasi 20-40 kg uzun tomoni 50 sm bo'lgan noto'g'ri shakldagi tog' jinslari xarsangtosh deyiladi. Xarsangtosh portlatish usulida, plitasimon xarsanglar esa ponalar va urib harakatga keltiriladigan mexanizmlar yordamida hosil qilinadi. Xarsangtosh magmatik va cho'kindi tog' jinslariga ishlov berib olinadi. Cho'kindi jinslar tarkibida giltuproq, pirit qo'shilmalari bo'lmashligi kerak.

Xarsangtosh siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 10 MPa kam bo'lmashligi, suvda yumshash koeffitsienti $K_{yum} > 0,8$ dan past bo'lmashligi kerak.



2.20-rasm. Tabiiy toshlardan tayyorlangan buyumlarning xillari.

1- pardozlash plitalari: a- yo‘nilgan; b- arralangan;

2- devor bloklari: a- yorib tayyorlangan, b- yo‘nilgan, c- arralangan

Tomga yopiladigan gilli slanetslardan tayyorlanadigan plitkalarining o‘lchamlari 600x350 va 250 x150 mm, qalinligi 4-8 mm bo‘ladi. Mustahkamligi $R_e > 15$ MPa, sovuqqa chidamliligi $M_{pz} > 25$ bo‘lishi shart.

Xarsangtosh isitilmaydigan bino va inshootlar qurilishida, chiqindilari esa maydalanib beton uchun to‘ldirgich sifatida ishlatiladi.

Chaqiq tosh. Xarsangtoshlarni 5-70 mm (150 mm gacha) fraksiyada maydalab chaqiq tosh olinadi. Mayda fraksiyadagi chaqiq toshlarni olish uchun xarsangtosh bir necha marta maydalanadi (2.21-rasm).



2.21-rasm. Tabiiy toshlardan tayyorlangan fraksiyalangan chaqiq tosh.

Shag'al. shag'al cho'kindi tog' jinslarni elab fraksiyalarga ajratib, gil va changdan tozalash uchun yuvib olinadi.

Qum. Qum 0,15-5 mm fraksiyadagi barcha tabiiy tosh materiallarining qismidir. Qum tarkibida gil va chang miqdori meyorlangan bo'lib, meyardan ortig'i beton va qorishmalar xossalarini yomonlashtiradi. Shag'al, chaqiq tosh va qum beton uchun to'ldiruvchilar sifatida ishlatiladi. Bu materiallar tarkibida tabiiy radionuklidlar borligi haqida sertifikat bo'lishi shart.

2.6. Tabiiy tosh materiallarni yemirilishdan saqlash usullari

Tabiiy tosh materiallari bino va inshootlarda ishlatilganda tabiiy va texnogen omillar ta'sirida buzilishi mumkin. Bu omillarga asosan quyidagilar kiradi: yoriqlar va g'ovaklarda suvning muzlashidan hosil bo'ladigan ichki zo'riqishlar; harorat va namlikning keskin o'zgarishidan mikroyoriqlar hosil bo'lishi; sizib o'tuvchi suv ta'sirida tosh komponentlarining yuvilishi; atmosferada mavjud SO₂, CO₂ va sh.k. gazlar, oqava va sizot suvlar tarkibida bo'lgan ishqor, kislota, tuz, uglevorod qoldiqlari, mineral o'g'itlar ta'sirida yuz beradigan kimyoviy korroziyalar va x.k.

G'ovak toshlarni yemiruvchi muxitlardan himoyalashu chun yuza qismlarini zichlashtiruvchi moddalarga shimdirish, suv yuqtirmasligini ta'minlash uchun gidrofob moddalar sepish mumkin. Zich toshlarni suv ta'siridan saqlash uchun sirtini silliqlash jilovlash zarur. Bunda zich va silliq yuzadan suv tez va to'g'ri oqib o'tadi.

Ohaktoshva dolomitlarning yuzasini kremneftorlash (flyuatatsiya, qoplash) usulida zichlashtirish mumkin. G'ovak toshlarni termoreaktiv va termoplastik polimerlar bilan shimdirib, zichligi, mustahkamligini keskin oshirish mumkin.

Tosh yuzasiga kremniyorganik suyuqlik (GKJ-10, GKJ-94), emulsiyalar (bitum emulsiyasi) shimdirib suv yuqtirmaydigan gidrofob xususiyatni berish mumkin. Bino va inshootlarga ishlatiladigan tosh materiallar nurab ketmasligi

uchun konstruktiv va texnologik choralar ko‘riladi. Tosh materiallar sirtini polimerlar bilan ishlash ham yaxshi samara beradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tog‘ jinsi deganda nimani tushunasiz?
2. Tog‘ jinslarini turlarini tushuntiring?
3. Otdindi tog‘ jinslari qanday hosil bo‘ladi?
4. Chuqurlik tog‘ jinslariga nimalar kiradi?
5. Oqma jinslarni tushuntiring?
6. Cho‘kindi tog‘ jinslari qanday hosil bo‘ladi?
7. Chaiq, kimyoviy va organik jinslarni tushuntiring?
8. Metamorfik tog‘ jinsi qanday hosil bo‘lgan?
9. Tog‘ jinslarining ishlatilish sohasini tushuntiring?
10. Granit qanday tosh?
11. Ohak tosh qanday tosh?
12. Marmarning xossalari nimalardan iborat?

III. KERAMIK MATERIALLAR VA BUYUMLAR

3.1.Umumiy ma'lumotlar.

Mineral xom ashyoga texnologik ishlov berib, yuqori haroratda kuydirish natijasida olingan materiallar va buyumlarga keramik materiallar deyiladi. “Keramika” so‘zi lotincha “Keramos” so‘zidan olingan bo‘lib, glina (gil) ma’nosini bildiradi.

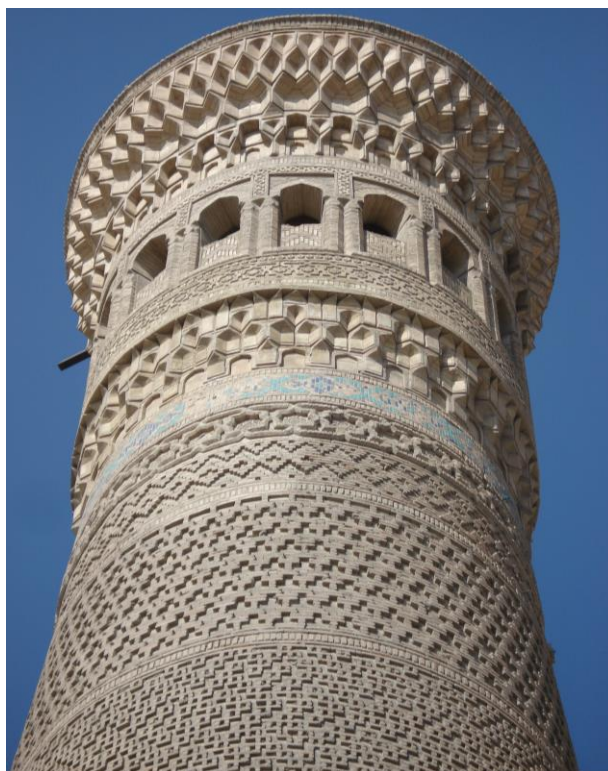
Insoniyat tarixida gil asosidagi xomloydan tayyorlangan devorbop materiallar va buyumlar, somonli suvoqlar qurilishda eramizdan avvalgi 8000 yillikda ishlatilgan. Pishirilgan g‘isht eramizdan avvalgi 3500-4000 y., cherepitsa va sirlangan g‘isht esa qurilishda eramizdan avvalgi 1000 y. ishlatilgan. Markaziy Osiyo, xususan O‘zbekistonda saqlanib qolgan arxitektura yodgorliklarining ham qurilish materiallari keramika asosidadir (3.1- 3.6-rasmlar).



3.1-rasm. Keramik g‘ishtni IX asrda qurilgan Buxorodagi Ismoil Somoniy maqbarasida ishlatilganligi



3.2-rasm. Keramik g'ishtnii Buxoro viloyatidagi 2000 yil avval qurilgan "Poykent" tarixiy shaharchasidagi quduq devorida ishlatilishiga doir misol



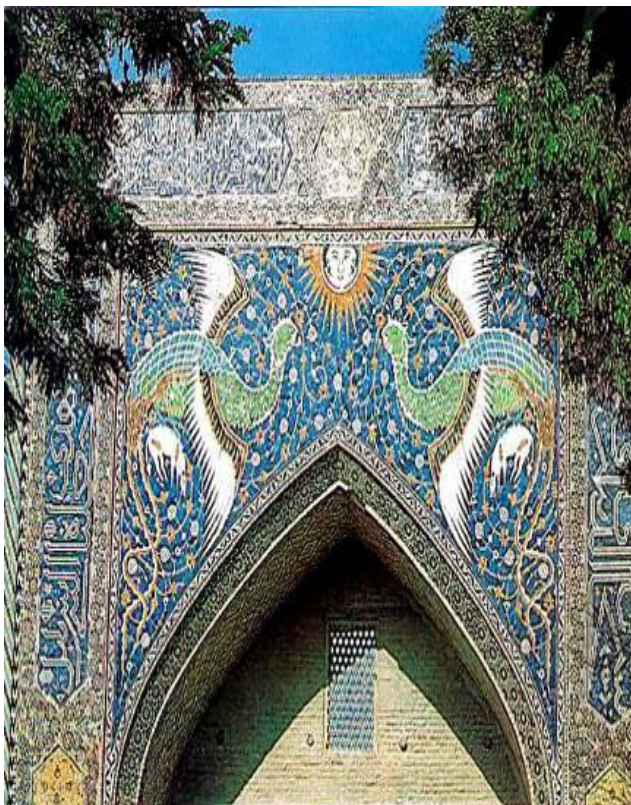
3.3-rasm. Keramik g'ishtnii 1127- yilda qurilgan Buxorodagi "Minorai Kalon" da ishlatilishi



3.4-rasm. Keramik glazurlangan plitkalarni 1647 yilda qurilgan Samarqanddagi “Tillokori madrasasi”ni pardozlashda ishlatilishi



3.5-rasm. Keramik glazurlangan plitkalarni 1399 yilda qurilgan Samarqanddagi “Bibixonim” madrasasi peshtoqisi pardozida ishlatilishi



3.6-rasm. Buxoro sh. obidalarining koshinlari.

1 – Abdulazizxon madrasasi peshtoqi; 2 – Sitorai-Mohi-Xosa.



3.7-rasm. Keramik g'ishtdan 1947 yilda barpo etilgan Toshkentdagi Alisher Navoiy nomli teatr binosi



3.8-rasm. Keramik g'ishtning Buxoro shahrida 2010 yilda qurilgan Xazrati Imom inshootida ishlatilishiga doir misol



3.9-rasm. 2012 yilda Toshkentda A.Navoiy ko'chasida qurilgan turar-joy binosi devorlarini qurishda keramik g'ishtning ishlatilishi.



3.10.-rasm. Keramika materiallarinig landshaft hosil qilishda ishlalilishi

Xozirgi kunda effektiv g'isht, ichki va tashqi bezak plitalari, sanitariya-texnika buyumlari, mashinasozlik, elektronika, energetika tizimlari uchun maxsus keramik buyumlar ishlab chiqarishni rivojlantirish bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda.

Keramik buyumlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi. 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 massa bo'yicha 5% kam bo'ladi. Ularga yerga yotqiziladigan klinker g'ishti, yirik o'lchamli keramik plitalar, pol plitalari kiradi.

Erish haroratiga ko'ra keramik materiallar yengil eruvchan (1350°C past), qiyin eruvchan ($1350-1580^{\circ}\text{C}$), erimaydigan ($1580-2000^{\circ}\text{C}$) turlarga bo'linadi.

3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar

Keramik materiallar xom ashyosini 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, sienit va x.k.) va metamorfik (gneys) tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Shu sababli xom ashyo tarkibi asosan alyumosilikatlardan (Kaolinitdan- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) iborat bo'lib, kvarts, slyuda va boshqa minerallar, organik moddalar aralashgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham gilning mineralogik tarkibi juda xilma-xildir. Gil moddalari (zarralar o'lchamlari 0,005 mm.dan kichik) asosan kaolinitdan va unga turdosh montmorillonit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot r\text{H}_2\text{O}$ galuazit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan tashkil topgan. Bentonit zarralari yirikligi 0,001 mm.dan kichik (85-90%).

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.

Gillarning asosiy xossalari plastikligi, havoda va kuydirishdagi kirishishi, olovbardoshligi, buyumning rangi va h.k.

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.

Keramik materiallarni ishlab chiqarishda ularning plastikligini va kirishishini kamaytiruvchi ashyolar ham ishlatiladi. Bularga shamot, qum ($d=0.5...2\text{mm}$ - 10-15 %) granullangan ($d=2\text{mm.gacha}$) damna shloki, kul va yonib ketuvchi qo'shimchalar kiradi.

Shamot bu o'lchamlari $0,14...2\text{ mm}$ bo'lgan keramik materialdir (loyni kuydirgach, u maydalaniladi).

Bundan tashqari keramik materiallar tayyorlashda xom ashyolar sifatida g'ovaklik hosil qiluvchi va plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar ham ishlatiladi. Bular jumlasiga yog'och opilkalari, maydalangan ko'mir, bentonit, SDB va boshqa ashyolar kiradi.

Keramik materiallarga pardozlangan ko'rinishva tashqi ta'sirlarga turg'unlik xossasini berish uchun ularning sirti pishirishdan avval glazur yoki angob bilan yopiladi. Glazurlar shaffof va shaffof emas turli ranglarda bo'ladi. Glazur kvars qumi, kaolin, dala shpati, ishqorli va ishqorli metallar aralashmalaridan kukun holatda tayyorlanadi va buyum yuziga kukun yoki suspenziya holatida pishirishdan oldin surtiladi

Gil tarkibiga dala shpati, temir rudasi, dolomit, magnezit, qumtosh, talk, shisha kukuni, perlit va boshqalar keramik buyumlarning pishirish haroratini pasaytirish uchun qo'shiladi.

Keramik buyumlarning kislotaga bardoshliligini oshirish uchun tarkibiga suyuq shisha va qum aralashmalari birgalikda qo'shiladi. Temir, kobalt, xrom, titan va boshqa metallar oksidlari kiritilib, rangli keramika buyumlari tayyorlanadi.

Keramik materiallarning qotishi ularning qurishi asosida bo'ladi. Qurish jarayonida materiallar 2...12% miqdorida havoda kirishadi. Pishirish jarayoni quyidagi sxema asosida boradi: $450...6000\text{S}$ haroratda $\text{Al}_2\text{O}_3*2\text{SiO}_2$ hosil bo'ladi; $700...800^\circ\text{S}$ haroratda $\text{Al}_2\text{O}_3*2\text{SiO}_2$ bo'linib ketadi; 900°C haroratda

Al_2O_3 va SiO_2 lar qayta birikib sun'iy mineral-mullit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) hosil qiladi. Pishirish $950 \dots 1000^\circ\text{S}$ li haroratda tugatiladi.

Keramik buyumlar ishlab chiqarishning umumiy sxemasi quyidagi texnologik jarayonlardan iborat: loy massasini tayyorlash, qoliplash, quritish va pishirish (kuydirish) (4.2-rasm).

Loy massasini tayyorlash jarayoni esa gilni kondan tashib kelish, mexanik maydalash, suvda qorish va loyni pishitishdan tashkil topgan.

Keramik buyumlarni asosiy xossalari quyidagi kattaliklardan iborat.

G'ovaklik - 10 ... 40%; suv shimuvchanlik - 1 ... 5% dan 6...20% gacha; issiqlik o'tkazuvchanlik zichlikka bog'liq bo'lib 0.21 vt/m grad dan ($\rho=1700 \text{ kg/m}^3$) $1,16 \text{ vt/m grad}$ gacha; mustahkamligi 7.5 MPa dan 100 MPa gacha; sovuqqa chidamliligi 15-100 siklga teng.

3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

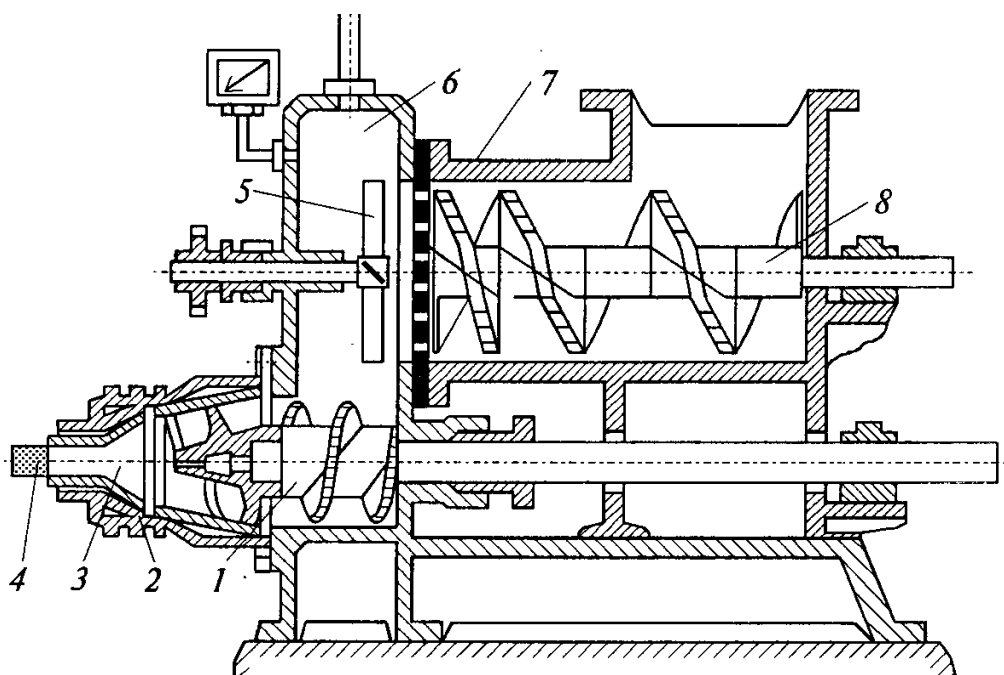
Keramik buyumlar xossalari shakli, xom ashyo turi va texnologiyasidan qat'iy nazar ularni ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: xom ashyoni qazib olish, xom ashyo massasini tayyorlash, buyumni qoliplash, ularni quritish va pishirish.

Gilni xom ashyo kareridan ekskavatorlar yordamida ochiq usulda qazib olinadi va temir yo'l, avtomobil yoki boshqa transportda keramik buyumlar zavodiga tashiladi. Xom ashyoni qazib olishda karer gil zaxirasi, qalinligi, joylashish xarakteri aniqlanadi va 1-2 yil avval yuzasi o'simliklar, keraksiz jinslardan tozalanadi.

Xom ashyo massasini tayyorlash. Tabiiy holdagi qazib olingan gil keramik buyumlar ishlab chiqarish uchun yaroqsiz bo'ladi. Buyum tayyorlash uchun gilning tabiiy tuzilishini buzish, undan zararli aralashmalarni chiqazib tashlash, yirik aralashmalarni kukunlash, gilni kukunlashva qo'shimchalar qo'shish, barcha komponentlarni quyma massa hosil bo'lguncha maxsus mashinalarda (gilni ezg'ilovchi tegirmon, parrakli aralashtirgich va h.k.) aralashtiriladi. Xom ashyo massasi buyum turi, xom ashyo turi va xossasiga ko'ra plastik, yarim quruq, bikr,

quruq, va ho‘l (shliker) usullarda tayyorlanadi. Plastik usulda xom ashyo komponentlari tabiiy namlikda yoki quritilgan bo‘lsa, 18-28% namlikkacha suv aralashtirib tayyorlanadi. Plastik usulda olingan xom ashyo massasidan g‘isht, keramik tosh, cherepitsa, quvur va boshqa buyumlar tayyorlanadi.

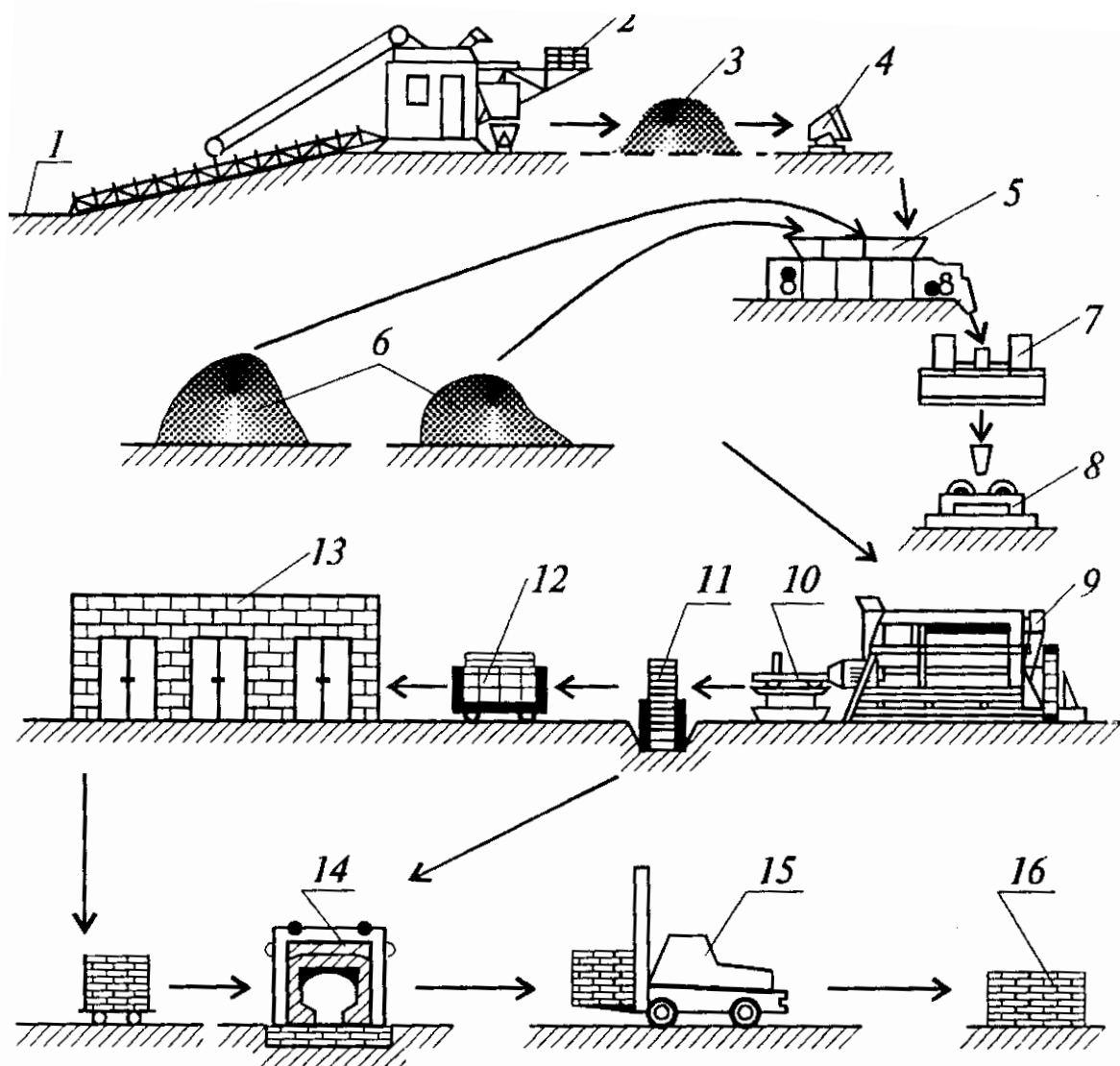
Bikr usulda qoliplash plastik usulning rivojlantirilgan zamonaviy usuli bo‘lib, xom ashyo massasi namligi 13-18% bo‘ladi. Buyum vakuum yoki gidravlik presslar vositasida 10-20 MPa bosimda qoliplanadi. Bu usulda buyumni quritishga energiya sarfi kamayadi, yuqori mustahkamlikdagi xom qoliplangan buyum tayyorlanadi (3.11-rasm).



3.11-rasm. Lentali vakuumli press.

1-shnekli val; 2-presslovchi golovka; 3-munshuk; 4-gilli brus; 5-parrak; 6-vakuum-kamera; 7-reshetka; 8-gilni ezg‘ilovchi moslama

Yarim quruq usulda xom ashyo komponentlari quritiladi, bo‘laklanadi, maydalanadi va yaxshilab aralashtiriladi. Bu usulda keramik buyumlar 8-12% namlikdagi xom ashyo massasini 15-40 MPa bosimda presslab tayyorlanadi. Bunda buyum ishlab chiqarish sikli ikki marta qisqaradi, buyum aniq o‘lchamlarda va qirralari to‘g‘ri holda qoliplanadi va yoqilg‘i 30% tejaladi.



3.12-rasm. Keramik g'isht ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1-gil kareri; 2-eksavator; 3-gil zaxirasi; 4-vagonetka; 5-yashikli uzatgich; 6-qo'shimchalar; 7-begunlar; 8-valetslar; 9-lentali press; 10-keskich; 11-taxlovchi moslama; 12-telejka; 13-quritish xonalari; 14-tunnel pechi; 15-o'zi yurar telejka; 16-omborxona.

Gidravlik yoki mexanik press qolipda bir va bir necha buyum presslab olinishi mumkin. Bu usulda plastik usulda olinadigan hamma buyumlar tayyorlanishi mumkin. Ular ikki guruhga bo'linadi: g'ovak ($C_m > 5\%$) va zich ($C_m < 5\%$) materiallar. G'ovak materiallarga loydan quyilgan g'isht, g'ovak g'isht, ichi kovak g'isht, cherepitsa, kanalizatsiya quvurlari, koshinlash materiallari kiradi.

Zich materiallarga pollarga yotqiziladigan plitkalar va yo'llarga teriladigan g'ishtlar kiradi.

Quruq usul yarim quruq usulning rivojlantirilgan zamonaviy usuli bo'lib, presskukun 2-6% namlikda bo'ladi. Bunda xom ashyo massasidan tayyorlangan buyumni quritishga zarurat bo'lmaydi. Bu usulda zich keramik buyumlar-plitkalar, yo'lka g'ishtlari, fayans va chinni buyumlar tayyorlanadi.

Shliker usuli xom ashyo massasi ko'p komponentli bo'lganda, notekis tarkibli va qiyin pishadigan komponentlar bo'lsa, murakkab shakldagi buyumlarni qoliplashda quyma uslubiyat zarur bo'lganda ishlatiladi.

Keramik materiallar qadim zamonlardan ishlatilib kelingan. Mustahkamligi yuqoriligi, uzoq vaqtga chidamliligi, devorning barcha joylariga ishlatish mumkinligi bu materiallarning afzalliklari hisoblanadi. Kamchiliklari: mo'rtligi, ba'zida zichligining kattaligi, ishlab chiqarishning qimmatga tushishidir.

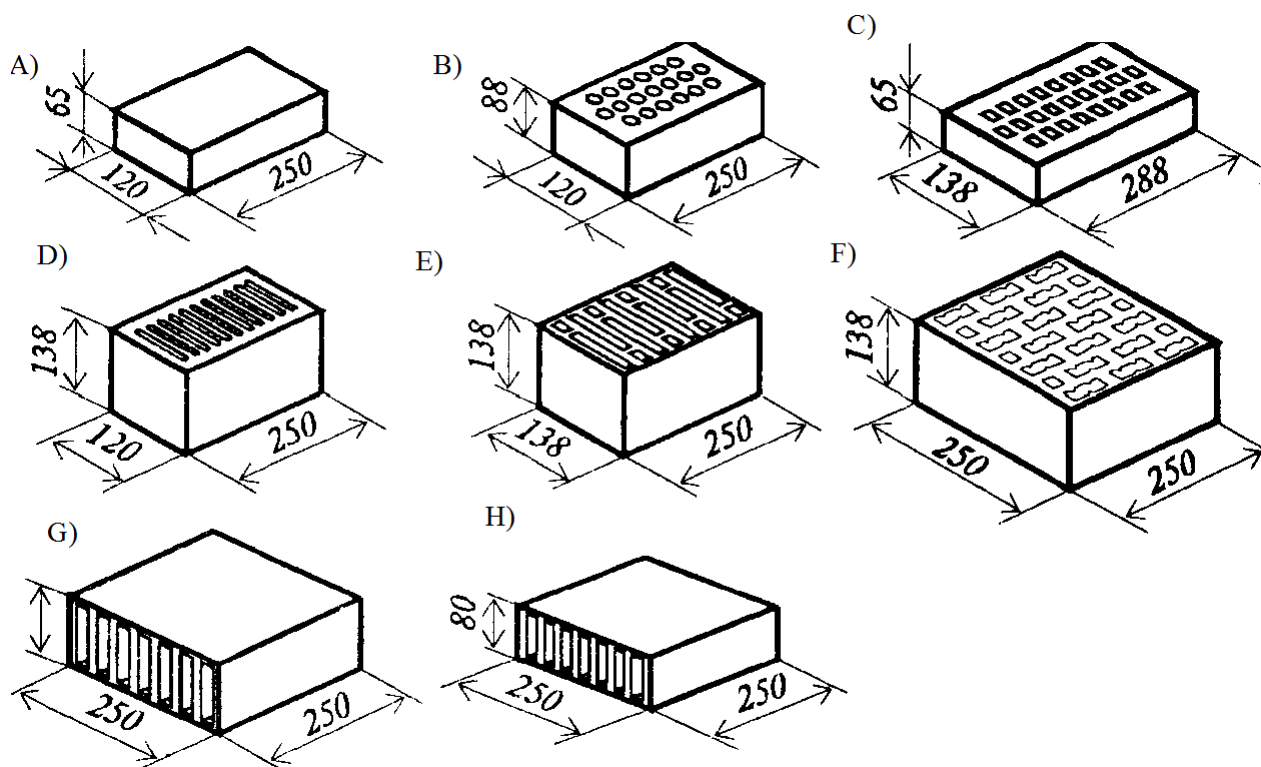
3.4. Devorbop keramik buyumlar

Oddiy g'isht tegishli o'lchamlardagi to'g'ri burchakli parallelepiped ko'rinishidagi sun'iy tosh bo'lib, yengil suyuqlanadigan loydan qolipga quyish, quritishva pishirish yo'li bilan tayyorlanadi.

G'isht plastik va yarim quruq usulda tayyorlanadi. Plastik usulda 18-25 % miqdorida suv qo'shiladi. Tayyor loy lentali pressga uzatiladi. U dastlab pressning qabul qiluvchi qutisiga tushadi, keyin silindrik shnekning o'qi bo'ylab mundshtukning chiqish teshigiga tomon yo'naladi. So'rilayotgan loy zichlashib, mundshtuk teshigidan to'rtburchaklik brusga o'xshab chiqadi. Bu yerda u kesadigan qurilmaning ingichka po'lat simlari yordamida kundaligicha kesilib, talab qilingan qalinlikdagi g'ishtlar hosil bo'ladi.

Xom g'isht asosan quritish pechlarida 90^0 C gacha haroratda, ba'zi holatlarda tabiiy sharoitda quritiladi. Qurish uchun sushilkada 2-3 sutka vaqt sarflansa, tabiiy sharoitda ko'p vaqt ketadi (yoz faslidan tashqari).

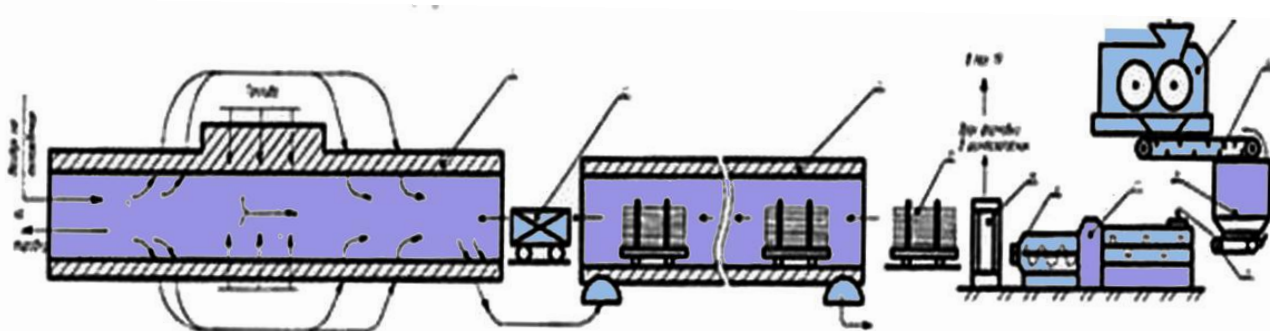
Pishirish davrida toshdek qattiq sopol hosil bo'ladi. Keyingi davrda buyum asta sekin soviydi.



3.13-rasm. Keramik g'isht va tosh turlari

G'isht: A-oddiy, B-modulli, C-yirik. Tosh; D-oddiy, E-yirik, F-modulli, G va H-kovaklari gorizontall joylashgan.

G'isht pishiriladigan xumdonlar davriy yoki uzluksiz ishlaydi. Uzluksiz ishlaydigan xumdonlar halqasimon va tuppelsimon bo'ladi. Halqasimon xumdonda pishiriladigan material bir joyda terilib turadi, olov yonib turgan zona esa suriladi. Tunnelsimon (uzunligi 60-150 m, ko'ndalang kesimi 3,5-5,5 m) xumdonlarda esa jarayon aksincha davom etadi. Bunday xumdonlar tejamli hisoblanadi.



3.14- rasm. Sopol ashyolarini tunnel xumdonda kuydirish sxemasi.

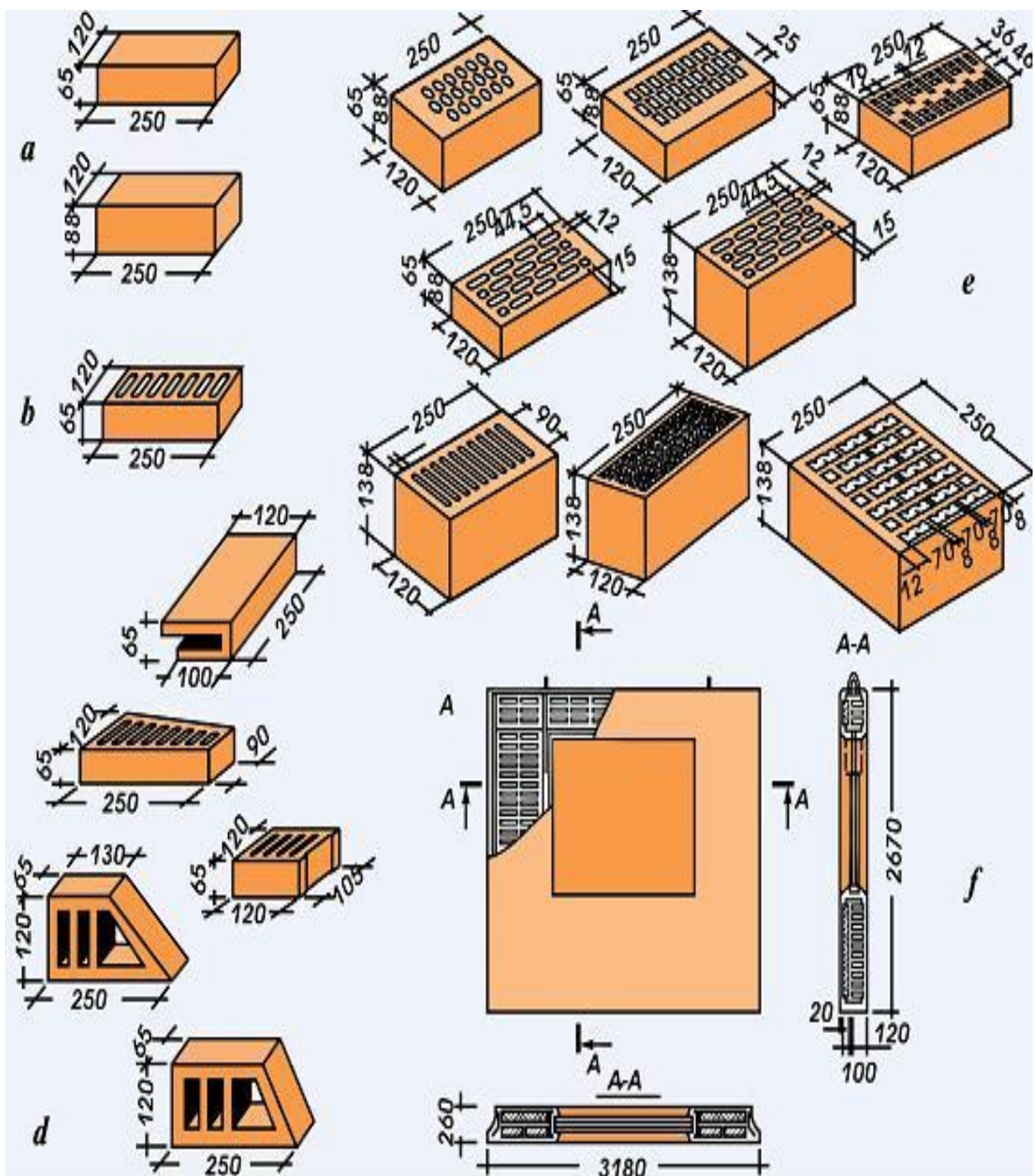
Plastik usuldan farqli o'laroq, yarim quruq usulda quritilgan va tuyilgan gil aralashtirilib, 8-12% gacha namlanadi. Xom g'isht maxsus presslarda 15 MPa gacha bosim bilan presslanadi. Afzalliklari: uncha mayin bo'lmagan loydan ham xom g'isht tayyorlab bo'ladi, natijada korxonaning xom ashyo bazasi kengayadi; suv kam sarf bo'ladi, namligi pastligi uchun xom g'isht tez quriydi, yonilg'i sarfi kamayadi. Kamchiligi: pressning tuzilishi ancha murakkab, g'ishtning zichligi katta.

G'isht to'g'ri to'rtburchaklik, parallelepiped shaklida, qovurg'alari to'g'ri va yuzalari tekis bo'lishi lozim; o'lchamlari 250x120x65 mm. Chetga chiqishlar (kirishi hodisasi bo'lganligi uchun) uzunligiga +5 mm, eniga +4 mm, qalinligiga +3 mm. Qing'ir-qiyshiqlar yon yuziga ko'pi bilan 4 mm, sirtiga - 5mm.

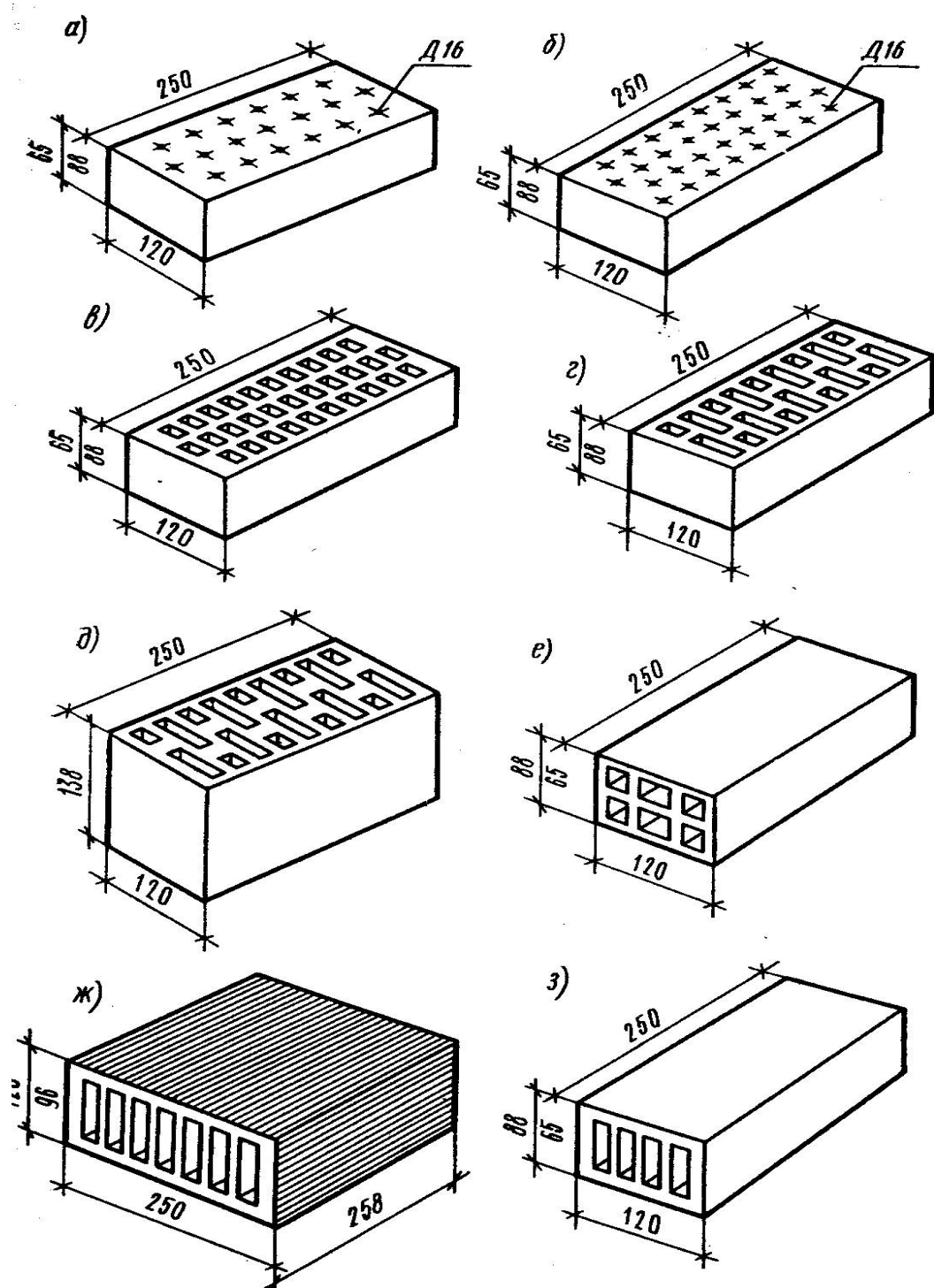
Mustahkamlik chegarasi bo'yicha g'isht besh markaga bo'linadi: 200, 150, 125, 100 va 75. Suv shimuvchanligi kamida 8%, zichligi 1700-1900 kg/m³. Sovuqqa chidamliligi 15 siklni tashkil qiladi. G'ishtdan binolar va sanoat inshootlarining tashqi, ichki devorlari, ustunlari va boshqa konstruksiyalar tiklanadi. G'isht qimmatbaho material bo'lganligi uchun, uni ehtiyot qilib tashishva tejab-tergab ishlatish kerak.

Oddiy keramik g'ishtdan tashqari uning samarali turlari ham ishlab chiqariladi. Bular yengil binokorlik g'ishti, teshikli g'isht, ichi kovak g'isht, ichi kovak devorbop bloklardir (3.13- rasm).

G'ishtlarning turlari, samarali yechimlari, ishlab chiqarish xumdonlarinig sxemasi va ularning amaliyotda qo'llanilishiga doir misollar 3.13-3.16-rasmlarada keltirilgan.



3.15-rasm. Devorbop sopol ashyolarning asosiy xillari: a,b-oddiy va samarali g'ishtlar; d-fasadbop kalibrlangan g'isht; e- bo'shliqli sopol g'isht va tosh; f- ikki qatlamli tashqi devorbop panel



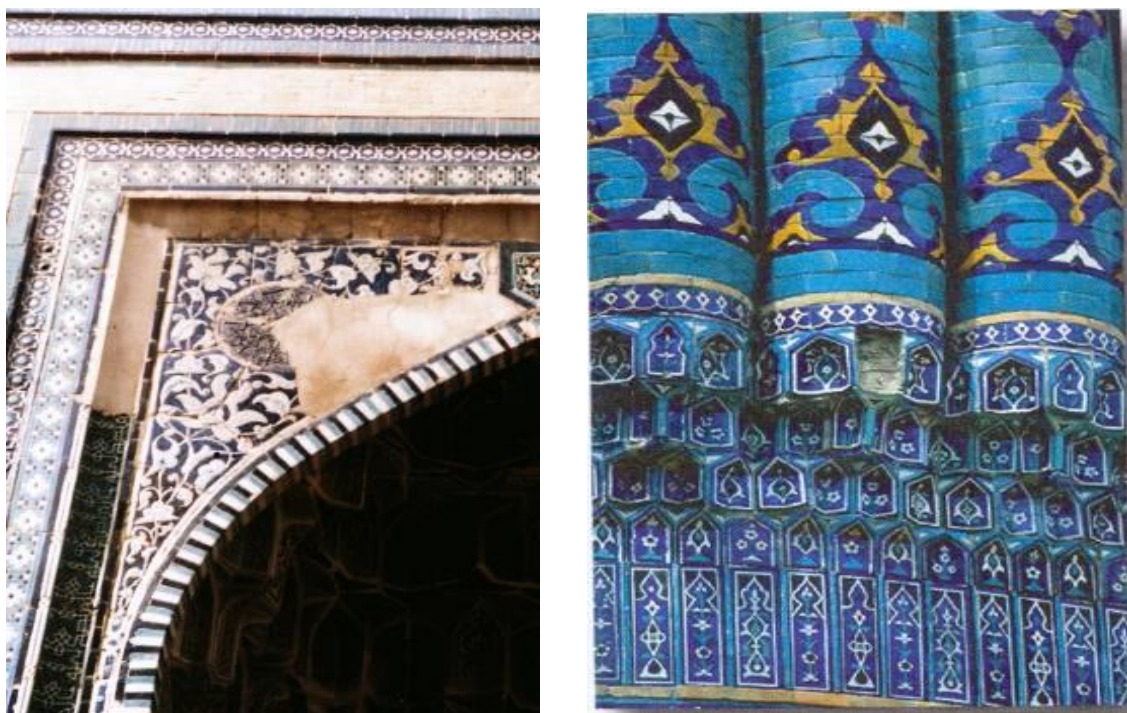
3.16-rasm. Samarali (kavakli) keramika buyumlari

a- 19 kavakli g'isht, b- 32 kavakli g'isht, v- 31 kavakli g'isht,
g- 18 kavakli g'isht, d- 18 kavakli tosh, e- 6 kavakli g'isht,
j- 7 kavakli tosh, z- 4 kavakli g'isht

3.5. Keramik buyumlarning ishlatilish sohalari

Koshinlash materiallari ham keramik buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologiyasi asosida tayyorlanadi.

Koshinlash materiallari nam o'tkazmaydigan bo'lishi va devorning asosiy materialiga nam o'tishiga yo'l qo'ymasligi, sovuqqa bardosh bera olishi (25 sikl) mustahkam bo'lishi va devorlarga osonlikcha qoplanadigan bo'lishi zarur. Devorlar sirtlariga qoplash (koshinlash) uchun ishlatiladigan materiallarning asosiy turlari bular koshinlash g'ishtlari, bloklari va koshinlash plitkalaridan iborat. Fasadni plitalar bilan koshinlash asosan devorlarni qurish vaqtida amalga oshiriladi. Ularning o'lchamlari turlicha bo'lishi mumkin (3.17-rasm).



3.17-rasm. Gips qorishmasi asosida terilgan koshinlar.

1– shodi-Mulk-Og'a maqbarasi (fragmentlar), Samarqand sh.; 2 – Xoja Axmad Yassaviy maqbarasi fragmenti, Turkiston sh. (Qozog'iston).

Plitkalarini tayyorlashda qolipdagi loy yaxshilab zichlashtiriladi (po'lat qoliplarda 14-16 MPa bosimda presslanadi). So'ngra plitkalar to'g'rilaydigan mashinaga o'tadi va konveyer sushilkaga uzatiladi. Maxsus avtomatlarda sirlanadi va pech (gorn)larda pishiriladi.

Yirik fasadbop keramik plitalar rangli va rangsiz, tekis va g'adir-budur yoki riflangan, glazurlangan va sirланmagan turlarda ishlab chiqariladi. Uzunligi 490, 990, 1190 mm, eni 490 va 990 mm va qalinligi 9-10 mm o'lchamlarda tayyorlanadi. Plitalarning suv shimuvchanligi 1% kam, sovuqqa chidamliligi 50 sikldan yuqori bo'lishi kerak.

Fasadbop keramik plitalar plastik va yarim quruq presslash usullarida tayyorlanadi. Fasad plitalari glazurlangan va sirланmagan, silliq va relief yuzali holda 26 tipda 292x192x9 mm dan 21x21x4 mm gacha o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Standart bo'yicha boshqa o'lchamdagi plitalarni ishlab chiqarish ruxsat etiladi. Plitalarning suv shimuvchanligi 5 va 7-10% bo'lishi mumkin. Sovuqqa chidamliligi 35 va 50 sikl bo'ladi.

Plitalar g'ishtli binolarni, temirbeton panellarni, sokollarni tashqi tomonini bezashda, yer osti yo'laklarini qoplashda ishlatiladi. (3.4-rasm).

Gilam nusxa keramika turli rangli, glazurlangan va sirланmagan 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 25 sikldan kam bo'lmasligi kerak. Plitkalar uysozlik temirbeton panellarni tashqi yuzalarini, transport va sport inshootlari, savdo markazlari kabi binolarni bezashda ishlatilishi mumkin. Bular mozaika ham deyiladi.

Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar. Devor 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, relef-ornamentli, shaffof, yaltiroq va yaltiramaydigan, bir xil rangli va turli rangli bo'lishi mumkin.

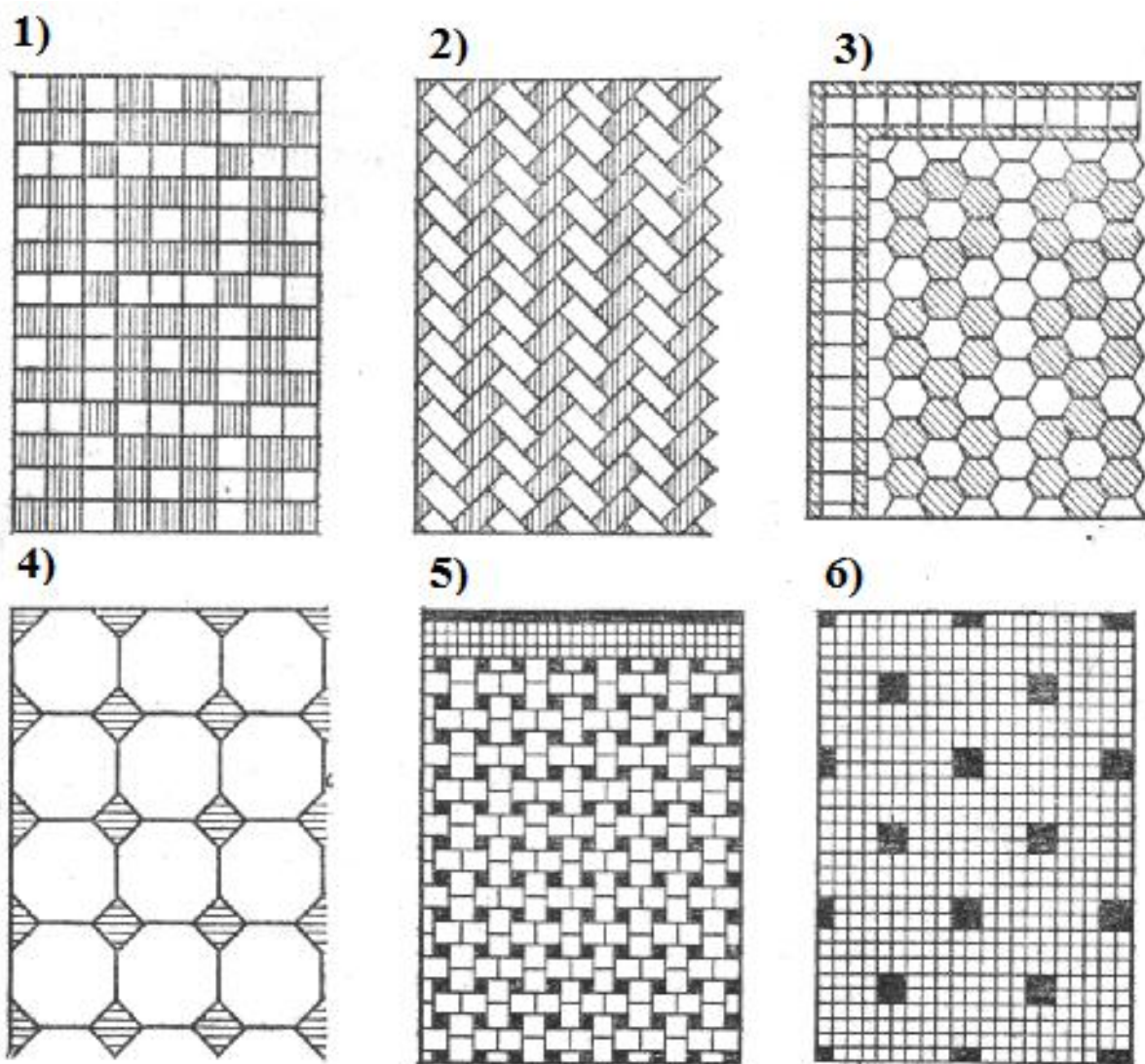


3.18-rasm.
*Pardozlashishlari
uchun mo'ljallangan
devorbop keramik
plitkalar*

Polbop keramik plitkalar bundan tashqari zarbga chidaydigan va yeyilmaydigan bo'lishi zarur. Ular ikki turga bo'linadi: keramika plitkalari va koshinlar (naqshli plitkalar). Bu plitkalarining 15 xili ishlab chiqariladi. Plitkalarining suv shimuvchanligi 4 % dan oshmaydi, yeyiluvchanligi 0.25 g/ sm^2 .



3.19-rasm. *Pardozlashishlari
uchun mo'ljallangan polbop keramik
plitkalar*



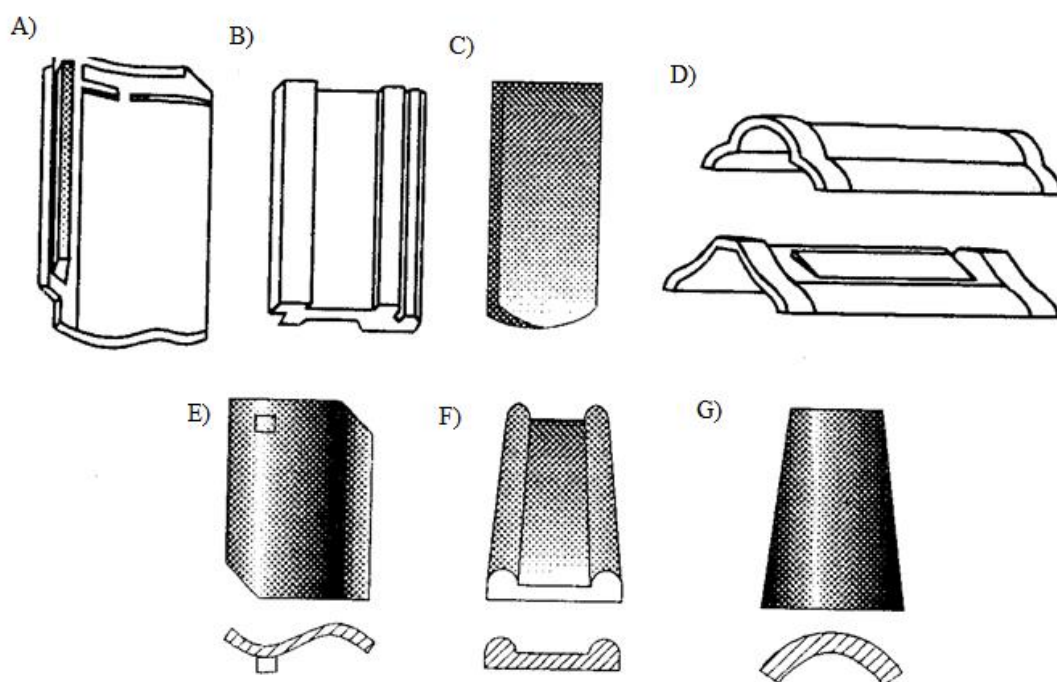
3.20-rasm. Pol uchun mo'ljallangan rangli plitkalar: 1-kvadrat, 2-to'g'ri to'rburchak, 3-olti qirrali, 4-sakkiz qirrali, 5,6-gilamli mozaika

3.6. Maxsus keramik materiallar va buyumlar

Gilli cherepitsa loydan qolipga quyilgan, so'ngra pishirilgan to'g'ri burchakli plitkalar yoki novlar ko'rinishidagi qurilish materialidir. U bilan tom yopiladi. Arzonligi, chidamliligi va me'moriy sifatlari jihatdan boshqa tombop materiallardan qolishmaydi. Shtamplangan cherepitsa, ko'p navli tasmasimon cherepitsa, tasmasimon yassi cherepitsa va tom o'rkachiga yopiladigan novsimon cherepitsa ko'p ishlatiladi.

Cherepitsa. Cherepitsa oson eriydigan gillardan pazli shtamplangan, pazli lentasimon, yassi lentasimon va konkisimon turlari ishlab chiqariladi. Cherepitsa ishlab chiqarishdagi jarayonlar keramika texnologiyasi singaridir. Cherepitsa

tombop mustahkam, atmosfera muhitiga chidamli, olovga bardoshli material bo‘lib, 300 yilgacha xizmat qilishi mumkin. Cherepitsa massasining kattaligi, tomga o‘rnatishni shabining 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 kgm² bo‘lishi mumkin. Sovuqqa chidamliligi esa 25 sikldan kam bo‘lmasligi shart.



3.21-rasm. Keramik cherepitsaning turlari. A-pazli shtamplangan; B-pazli lentasimon; C-yassi lentasimon; D-F-konkisimon; E-G-to‘lqinsimon.

Cherepitsa asosan turar joy, ma‘muriy va qishloq xo‘jalik binolari tomclarini yopishda ishlatiladi. Cherepitsa Evropa mamlakatlari qurilish tizimida ko‘p tarqalgan, xozirgi kunda O‘zbekistonda ham ishlab chiqarilmoqda va qurilishda keng ko‘lamda ishlatilmoqda.

Sanitariya-texnika buyumlari-umivalnik, unitaz, bide, rakovina, pissuar, yuvish bachoklari va shu kabilar chinni, yarim chinni, fayans va shamotlangan massalardan tayyorlanadi. Ular xom ashyosini kaolin, oq gil, dala shpati, kvars-qumi kukuni, kuydirilgan gil, eruvchan shisha va soda turli miqdorda tashkil etadi.

Buyumlar oq va rangli yaltiroq sirt bilan qoplanadi va pishiriladi. Buyumlar gips qoliplari quyma usulda olinadi (3.22-rasm).



3.22-rasm. Sanitariya-texnika buyumlari

Kanalizatsiya va drenaj quvurlari oqava, zax, yomg'ir, chiqindi suvlarni oqizishva chiqarib yuborish uchun ishlatiladi. Kanalizatsiya quvurlari plastik qiyin eriydigan va erimaydigan gillardan tayyorlanadi.

Kanalizatsiya quvurlarining uzunligi 1000-1500mm, ichki diametri 150-600 mm bo'ladi. Bir tomoni quvurlarni biriktirish maqsadida rastrub holda yasaladi. Quvur suv shimuvchanligi 8% kam bo'lishi, kislotaga bardoshligi 93%, suv o'tkazmasligi shart.

Drenaj quvurlar oson eriydigan gil va qumoq tuproqlar asosida olinadi. Quvur silindrik, olti va sakkiz qirrali sirlanmagan holda ishlab chiqariladi va botqoq va sho'rlangan yerlarning suvini qochirish uchun ishlatiladi. Uzunligi 500 mm gacha, ichki diametri 50-250 mm bo'ladi.

Klinkerli g'isht gillarni to'la pishirib olinadi. O'lchamlari 220x110x65 mm bo'ladi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra 3 markaga-1000,700 va 400 bo'linadi, suv shimuvchanligi 2-6%, sovuqqa chidamligi 50-100 sikl bo'ladi. Klinkerli g'isht yo'l va ko'prik qoplamalarida, kanalizatsiya kollektorlarini qoplashda, suv inshootlari qirg'oqlarini mustahkamlashda ishlatiladi.

Kislotaga chidamli g'isht oliy va birinchi kategoriyalarda A, B va V klasslarda tayyorlanadi. G'isht shakl jixatidan to'g'ri burchakli, ponasimon, radial va fason turlariga 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 marta issiqlik almashish sikli.

Kislotaga chidamli plitkalar oliy va birinchi navlarda 6 xil markada: farforli kislotaga bardoshli (KF), dunitli termokislotaga bardoshli (TKD), gidroliz sanoati uchun termokislotaga bardoshli (TKG), qurilish konstruksiyalari uchun kislotaga bardoshli (KSh), shamotli kislotaga bardoshli (Ksh) va shamotli termokislotaga bardoshli (TKSh).

Plitka o'lchamlari: uzunligi va eni 50-200 mm, qalinligi 15-50 mm bo'ladi. Plitkaning suv shimuvchanligi 0,4-8%, kislotaga bardoshligi 97-99%, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 10-15MPa, yegilishdagi mustahkamlik chegarasi 10-40MPa, sovuqqa chidamligi 15-20 sikl va termik bardoshligi 2-10 marta issiqlik almashish sikli.

Plitkalar apparat va uskunalarni, qurilish konstruksiyalarini, pol va gaz yo'llarini kislotaga ta'siridan, termokislotaga bardoshli plitkalar esa pishirish qozonlari ichini qoplash uchun 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, sellyuloza-qog'oz sanoatlarida ishlatiladi.

Olovbardosh keramik materiallar. Bu jixatdan keramik materiallar olovbardosh ($1580-1770^{\circ}\text{C}$), olovbardoshligi yuqori ($1770-2000^{\circ}\text{C}$) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000°C yuqori) turlarga bo'linadi.

Olovbardosh materiallarga g'isht, blok, plita va fason elementlari kiradi.

Mineral tarkibiga ko'ra olovbardosh materiallar qumtuproqli, alyumosilikatli, magnezitli, xromli va uglerodli bo'ladi.

Qumtuproqli (dinasli) olovbardosh buyumlar kvarts qumi va gil asosida tayyorlanadi. Dinasli buyumlar olovbardoshligi $1710-1750^{\circ}\text{C}$, siqilishga mustahkamligi 15-35 MPa. Dinasli buyumlar sanoat xumdonlari (marten, koks, sement pishirish) ichini qoplashda ishlatiladi.

Alyumosilikatli olovbardosh buyumlar kvarts, shamot, gil va kaolin aralashmasi asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi $1610-1710^{\circ}\text{C}$, siqilishga mustahkamligi kamida 10 MPa bo'lib, koks, shisha eritadigan xumdonlar ichini qoplashda ishlatiladi.

Shamotli olovbardosh buyumlar olovbardosh gil va shamot asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi $1710-1730^{\circ}\text{C}$, 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 xom ashyo (boksit, korund) asosida tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi $1770-2000^{\circ}\text{C}$ bo'lib, shisha eritish xumdonlari qurilishida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatiladi.

3.7. G'ovakli keramik to'ldirgichlar

Keramik buyumlarning yana bir eng muhim turi bu ***keramzit shag'aldir***.

Keramzit - tarkibida kimyoviy bog'langan suvi ko'p bo'lgan oson eriydigan gillarni tez qizdirish natijasida ko'pchitib olingan g'ovak material. Gilning ko'pchishini oshirish uchun ko'mir kukuni, qipiq, pirit kuyindilari va shu kabilarni qo'shish mumkin. Keramzit tayyorlash jarayoni keramik materiallar olish jarayoni singari bo'lib, keramzit soqqachalari avval tayyorlanib keyin xumdonida kuydirib olinadi va zarur bo'lsa keramzit maydalanadi. Keramzit soqqachalari granulyator, lentali presslar va teshikli vallar yordamida tayyorlanadi. Xomashyo quritish barabanlarida quritilgach aylanma pechlarda 25-45 minut davomida pishiriladi.

Keramzit shag'ali 5-10, 10-20 va 20-40 mm fraksiyalarda, qumi esa 5 mm gacha bo'ladi. O'rtacha zichligiga nisbatan keramzit shag'ali 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 va 800 kgm^3 markalarda bo'ladi. Keramzitning

silindrda siqilishga sinalgandagi markasi 0,3-5,5 MPa. Suv shimuvchanligi 15-25%, sovuqqa chidamligi 15 sikl.

Keramzit yengil betonlar uchun to'ldirgich va issiqlik izolyasiyasi materiali sifatida ishlatiladi (3.23-rasm (A)). Keramzit tayyorlash texnologik protsessi gilni tayyorlash, donalashtirish, qizdirish, pishirish, sovitishdan iboratdir.

Agloporit - gil va ko'mir kukuni aralashmasi granulalarini (soqqachalar) aglomeratsiya panjarasida pishirib olinadi. Aglomeratsiya panjarasida 25-45 minut davomida pishirilgan xom ashyo palaxsasi sovitilgach maydalanadi va fraksiyalarga ajratiladi. Uning o'rtacha zichligi $300-1000 \text{ kgm}^3$, siqilishga mustahkamligi 0,3-3 MPa. Agloporit keramzit singari yengil betonlar olishda, issiqlik izolyasiyasi materiali sifatida ishlatiladi (3.23-rasm (V)).



3.23-rasm. G'ovakli keramik to'ldirgichlar: Keramzit (A) va agloporit (B)

Takrorlash uchun savollar:

1. Keramik materiallar deganda nimani tushunasiz?
2. Keramik materiallar tayyorlash uchun qaysi xom ashyolar ishlatiladi?
3. Devorbop kermik buyumlarga nimalar kiradi?
4. G‘isht deganda nimani tushunasiz?
5. G‘ishtlarning qanday turlarini bilasiz?
6. Oddiy va effektiv g‘isht turlarini izoxlab bering.
7. G‘isht ishlab chikarish texnologik jarayonini tushuntiring.
8. Klinkerli g‘isht deganda nimani tushunasiz?
9. Chinni, yarim chinni va fayans buyumlar tarkibi va xossalarini aytib bering.
10. Keramik qoplama plitkalar tarkibi va asosiy xossalarini aytib bering.
11. G‘ovakli keramik to‘ldirgichlar to‘g‘risida ma’lumot bering.
12. Qanday keramik g‘ovak to‘ldirgichlarni bilasiz?
13. Keramzitning vazifasi nimadan iborat?
14. Agloparit haqida gapirib bering
- 15 Sanitariya-texnika buyumlarga nimalar kiradi?

IV. SHISHA VA SHISHA KRISTALL MATERIALLAR

4.1. Umumiy ma'lumotlar

Shisha va shisha tayyorlash jarayoni antik Egipt, Mesopotamiya, Gretsiya va Rimda eramizdan avvalgi 30-40 asrlarda ma'lum bo'lgan. Keyinchalik Xitoy va Markaziy Osiyo mamlakatlariga shisha tayyorlash texnologiyasi turli xududlardan kirib kelgan. 1635 yilda Voskresenskiy shahri yaqinida Rossiyada birinchi shisha zavodi qurilib, ishga tushirilgan. 1950 yilga kelib esa shisha ishlab chiqarish juda taraqqiy etib rivojlangan. O'zbekistonda mustaqillik tufayli shisha va shisha buyumlar ishlab chiqaruvchi zavodlar, sexlar ko'paymoqda. shular jumlasiga birinchilardan bo'lib 1996 yilda qurib ishga tushirilgan Chirchiq, Quvasoy shisha zavodlarini kiritish mumkin. Bundan tashqari bir tomonlama nur o'tkazuvchi, shishapaket, rangli va avtomobilsozlik uchun uch qatlamli maxsus shishalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.



4.1-rasm. Shisha materiallar keng qo'llangan Toshkent cityda joylashgan Hilton binosi



4.2- rasm. Shisha materiallar keng qoʻllangan mamlakatimizning
“Mustaqillik maydoni”dagi maʼmuriy bino

Qattiq amorf optik diapozonning u yoki bu sohasida (takibiga qarab) shaffof boʻlgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi moddalari (kremniy, bor, alyuminiy va boshqa moddalar oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, kurgoshin) oksidlari boʻlgan murakkab suyultirilgan massani sovutib qotirishdan hosil kilingan materiallar shishalar deb ataladi.

Suyultirilgan shisha tarkibli mineral massa asta–sekin qotishi davomida qovushqoqligi ortadi va qattiq jismga aylanadi.

Shisha uchun asosiy xom ashyo bu sof kvars qumi, ohaktosh, soda va natriy sulfatdir. Shisha tarkibiga qoʻshiladigan har bir oksidning vazifasi boʻlib, ular tarkib xossalarini yaxshilashda muhim vazifani bajaradi. Masalan, temir oksidi tarkibiga yashiltobroq rangni berishga sabab boʻlsa, soda, natriy sulfatlar, potash shishaning erish haroratini pasaytiradi va shisha hosil bulish jarayonini tezlashtiradi. Toza kvars qumi (SiO_2) va soda Na_2CO_3 asosidan yarim yaltirokli shisha massa – $\text{Na}_2\text{O} * \text{SiO}_2$, suvda eriydigan massa hosil boʻladi.

Agar tarkibiga CaCO_3 , qo'shilsa, u CaO ko'rinishida shisha tarkibni suvda erimaydigan holatga olib keladi.

Oddiy kurilish shishalari kimyoviy tarkibi massa buyicha % da quyidagicha bo'ladi:

$\text{SiO}_2 - 71...73\%$; $\text{Na}_2\text{O} - 13...15\%$; $\text{CaO} - 8...10\%$; $\text{MgO} - 1...4\%$;
 $\text{AlO}_3 - 0,8...1\%$; $\text{F}_2\text{O}_2 - 0,1\%$; $\text{K}_2\text{O} - 1\%$ gacha; $\text{SO}_3 - 0,3...0,7\%$.

Shisha ishlab chiqarishxom ashyo materiallar tayyorlash (boyitish, quritish, maydalash); shixta tayyorlash (komponentlarni aralashtirish va briketlash) shisha suyuqlantirish; xumdonlarda $1400...1500^\circ\text{S}$ da suyuqlantirish; shisha massasini kerakli haroratgacha sovutish (bunda shisha oyna ishlab chikarish usuli uchun optimal qovushkoklikka ega bo'ladi) va hosil qilingan eritmadan buyumlar qoliplash; ularga termik, mexanik va kimyoviy ishlov berish texnologik jarayonlarini o'z ichiga oladi.

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

Shisha siqilishga mustahkamligi yuqori- $600...1200\text{ MPa}$ gacha va cho'zilishiga mustahkamlik chegarasi esa $30...90\text{ MPa}$ gacha bo'ladi. shishaning zarbga chidamligi juda yomon, ya'ni mo'rt bo'ladi. Shishaning tiniqligi va ko'rinadigan spektr nurlarining kamida $90...92\%$ ini o'tqazishi uni o'ziga xos xususiyatlaridan hisoblanadi. Profilli shishalar $84...86\%$ shisha bloki 85% gacha yoruqlikni o'tkazadi. Shishalarning zichligi $2500...2600\text{ kg/m}^3$ gacha atrofida bo'ladi.

Shisha issiklik o'tkazuvchanligi pastligi bilan ham ayrim materiallardan farklanadi. Shishalarning turiga qarab uning issiklik o'tkazuvchanligi $0,4...0,82\text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ chegaralarida o'zgaradi. Issiklikka chidamliligi past bo'ladi, ya'ni keskin va kuchli qizdirilganda yoki sovutilganda katta kuchlanishlar vujudga keladi, natijada yoriladi. Kimyoviy jixatdan turg'un. Ko'pgina kislotalar (ftor – vodorodli – plavnik kislotalar bundan mustasno) shishani yemirmaydi: isqorlar eritmasi va hatto toza suv, juda sekin bo'lsa ham, shisha sirtini yemiradi.

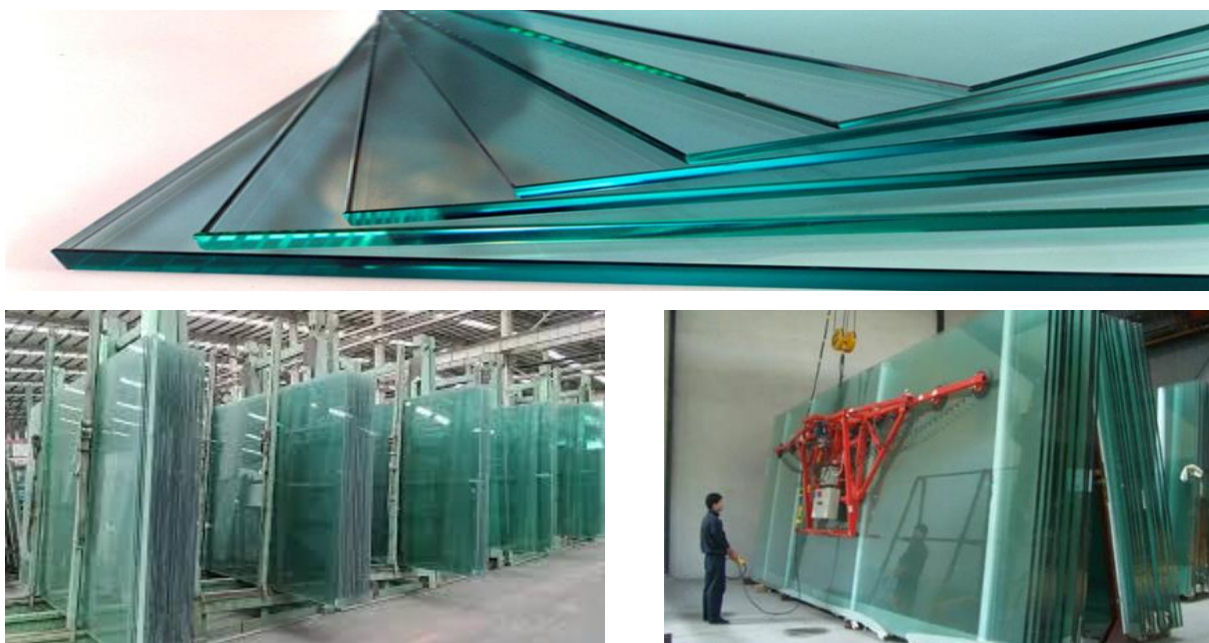
Suyuqlantirilgan shisha massasidan list shisha va turli – tuman buyumlar ishlab chiqariladi.

4.2. Listli shishalar

Shishasozlik sanoati list shishalarining bir necha xillarini, xususan, odatdagi deraza shishasi, vitrina shishasi, armaturalangan shisha, nakshli shisha, issiklikni yutuvchi, toblangan shisha va boshqalar.

Listli shishani uch navi ishlab chiqarilib, qalinligi o'chamiga bog'liq xolda 6 xil: 2; 2,5; 3; 4; 5 va 6 mm. Bunday qurilish shishalarining eni 250...1600 mm gacha va uzunligi esa 250...2200 mm gacha. 1 m² listli qurilish shishasi massasi 2...5 kg. List shisha rangsiz, hamda havo rang, yoki yashil tus ko'rinish beradigan hollarda ishlab chiqariladi.

Yorug'lik o'tkazuvchanligi 87 % dan kam bo'lmasligi kerak. Qalinligi o'zgarishi bilan yorug'lik o'tkazuvchanligi kamayadi.



4.3-rasm. Listli shisha fragmentlari

Shishalarning navi esa shisha tarkibidagi kamchiliklar bo'yicha, ya'ni har xil chiziqlar, bir tekis yuzalar bo'lmasligi va govakchalar (shisha ichida pufakchalar) bo'lishi bilan farqlanadi (4.3-rasm).

Vitrina shishasi –jilolangan va jilolanmagan yirik o'lchamli polotnolar ko'rinishida 6...10 mm qalinlikda va eng kattasining o'lchami 3500x6000 mm ishlab chiqariladi. Undan jamoat binolari, kinoteatr, ko'rgazma zallari, savdo shoxobchalari kabi binolarga shisha qo'yishda foydalaniladi. Ular odatda metall romlarni shishalashda ishlatiladi (4.4-rasm).



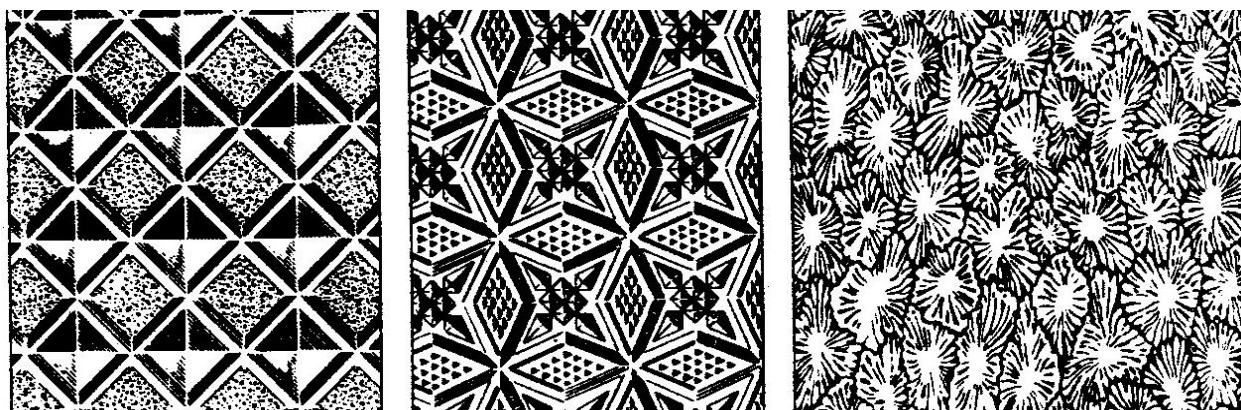
4.4-rasm. Vitrina shishasining fragmentlari

Armaturalangan shisha. Suyuqlantirilgan shisha massaga xromlangan yoki nikellangan po'lat sim turlarni zichlab kiritib gorizonta prokatlash usulida tayyorlanadi. Bunday shishalar 2 xil ko'rinishda: to'g'ri listli, to'liqsimon qilib ishlab chiqariladi. Armaturalangan shishalar o'lchamlari uzunligi bo'yicha 1200...2000 mm gacha. Ulardan fonar, to'siq va balkon, xonalarni shishalashda foydalaniladi (4.5-rasm).

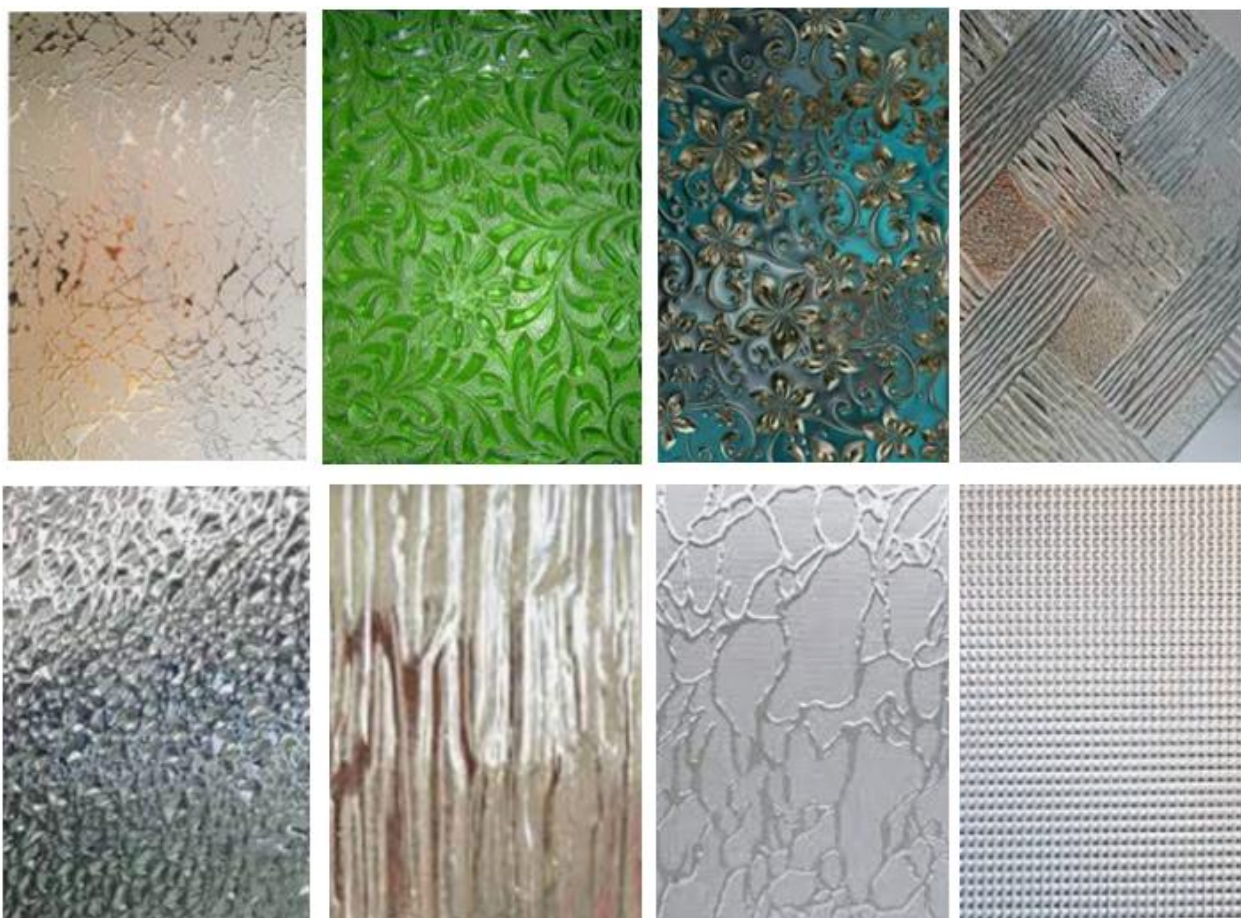


4.5-rasm. Armaturalangan shishalarning fragmentlari

Naqshli shisha – rangsiz yoki rangli suyuqlantirilgan massani naqshli qoliplarda prokatga qilib olinadi. List shishaning bu turi manzarali va yorug'lik sochish xususiyati bilan ajralib turadi. Undan arxitektura bezaklari, shuningdek, oyna orqali bevosita ko'rinish yoki sochma yorug'lik talab etilmaydigan hollarda eshik, deraza va boshqa to'siqlarni shishalash uchun foydalaniladi (4.6-4.7-rasmlar).



4.6-rasm. Naqshli shishalarning fragmentlari



5.7-rasm. Naqshli shishalarning namunalari

Issiklik yutuvchi shisha - tarkibida asosan quyosh spektrining infraqizil nurlarini yutadigan kqo'shilmalar mavjudligi bilan farq qiladi. Bu xil shishalar 70...75 % infraqizil nurlarni yutadi, ya'ni oddiy shishaga (deraza shishasiga) nisbatan 2...3 baravar ko'p.

Toblangan shisha – muayyan rejim buyicha termik ishlash yo'li bilan olinadi. Bunday oynaning egilishga mustahkamlik chegarasi odatdagi oynaga nisbatan 5...8 marta, issiklikka chidamliligi 2 marta va zarbga chidamliligi 4...6 marta ortiq bo'ladi. Toblangan qalin shisha eshik, to'siqlar uchun, tomlar yopish uchun ishlatiladi. Qalinligi 6 mm li toblangan shishaning orqa tomoniga rangli keramik buyoklar qoplansa, bunday listlar **stemalit** deb ataladi.

Xavfsiz shishalarga toblangan va ko'p qatlamli shishalar misol bo'ladi. Toblangan shishalar shishani qayta toblash maqsadida toblash haroratigacha qizitib ($540 - 650^{\circ}\text{S}$), keyin esa tez bir tekis sovitishdan iborat. Bu bilan shisha tarkibida ichki kuchlanish bir xil tarqatiladi.

Ko'p qatlamli shisha. Bu shishalar uch qatlamdan iborat bo'lib, ikkita yaltirok shishani o'zaro organik yelim bilan yopishtirib tayyorlanadi. Ko'p qatlamli shisha singanda ham bo'laklarga ajralib tushmaydi. Bunday shisha avtomashina va samolyot deraza ko'zlariga, yuqori bosimda ishlovchi asbob – uskunalar tayyorlashda keng ishlatiladi.

Tripleks taxta shisha eni 125 dan 525 mm gacha; uzunligi 250 dan 1200 mm gacha o'lchamda ishlab chiqariladi.

Radioaktiv nurlariga turg'un bo'lgan shishani massa tarkibiga qo'rg'oshin va borni kiritish yo'li bilan olinadi. Bu shishani nurlar ta'siriga turg'unligini oshirish maqsadida shixta tarkibiga oltingugurt qo'shiladi. Bunday shishalar zichligi juda yuqori bo'lishi bilan ajralib turadi. Uning zichligi 6200 kg/m^3 gacha bo'ladi. Bunday shishalardan atom elektr stansiyalarida foydalaniladi.

Smaltani tayyorlashda rangli shisha massani suyuqlantirib keyin esa yirik plitka zichlantirib (qalinligi 10 mm) olinadi. Smaltadan turli ornamentli pannolar va mozaika kartinalar tayyorlashda foydalanadilar.

Oynani tayyorlashda silliqlangan shishadan (qalinligi 10 mm) foydalaniladilar. Uni tayyorlashda maxsus qorishma massa, kumushva alyuminiy ishlatiladi. Oynaning orqa tomoniga alyuminiy yoki kumush purkalib so'ng loklanadi.

4.3. Shishadan yasaldigan buyumlar

Hozirgi vaqtda shishadan xilma – xil buyumlar tayyorlanadi. Ichi bo'shbloklar, shisha paketlar, shisha quvurlar, eshik tavaqalari, qoplama plitkalar va boshqalar. Ichi bo'sh shisha bloklar ikkita shishani payvandlash yo'li bilan olinadi. Blokning o'ng tomonidagi rasm unga yorug'lik sochish xususiyatini beradi (5.8-rasm).



4.8-rasm. Shisha bloklarning fragmentlari.

Kvadrat yoki to'rtburchak shaklidagi shisha bloklarining o'lchamlari 194x194x60 mm (massasi 2,1 kg) va 294x294x98 mm (massasi 2,5 kg) gacha bo'ladi. Bloklarning zichligi 800 kg/m^3 , issiklik o'tqazuvchanligi o'rtacha $0,46 \text{ W/(m}^0\text{C)}$, yorug'lik o'tqazuvchanligi 65 % va yorug'lik sochishi esa 25 % ga yaqin. Bloklar rangsiz yoki turli rangli qilib tayyorlanadi. Undan deraza o'rinlari va shaffof qoplamalar va to'siqlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

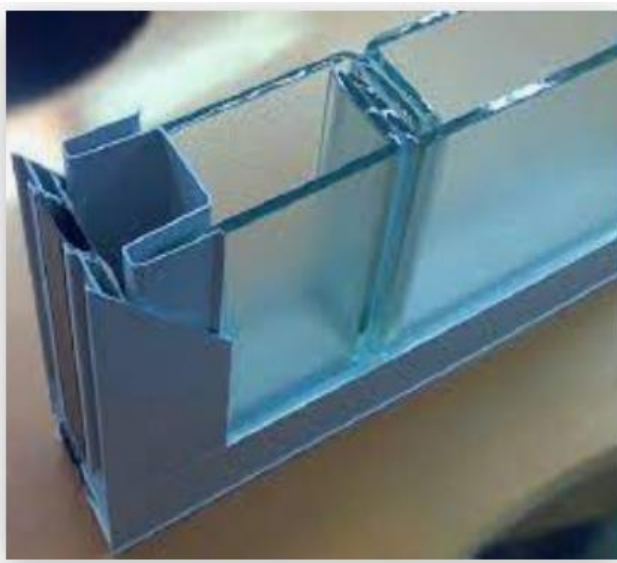
Shisha paketlar – oynaning ikkita yoki undan ortiq listlaridan iborat qurilis hbuyumlari bo'lib, perimetrlari bo'ylab metall ramka bilan orasida quruq havo bilan to'ldirilgan berk bo'shliq hosil qilib tayyorlanadi. Shisha paketlari quyidagi listlardan: odatdagi deraza shishasi, toblangan, issiklik yutadigan va boshka shishalardan tayyorlanadi, hamda binolarni shishalashda ishlatiladi. Shisha



paketlardan yasalgan derazalar terlamaydi va muzlamaydi, tovush o'tqazuvchanligi 2...3 marta, 1 m² deraza bloki uchun yog'och sarfi 1,5...2 marta kamayadi, binolarning tashqi ko'rinishi yaxshilanadi (4.9-rasm).

4.9-rasm. Bir va ikki kamerali shisha paketlar fragmentlari.

Shisha profilit (profil shisha) kutisimon, tavr shaklidagi qovurg'ali va boshqa profilli shishadan yasalgan yirik gabaritli qurilish buyumidir. U armaturalangan yoki armaturalanmagan rangsiz va bo'yalgan shishadan uzluksiz dumalatish (prokatka) usuli bilan olinadi. Shisha profilit shaffof tik va yassi to'siqlar, fonarlarni shishalash uchun sanoat va turar – joy binolarda ishlatiladi. Ular ikki xil: shvellersimon va korobkasimon bo'ladi. Shisha profilit o'lchamlari (shvellersimon) 250...500 mm, korobkasimonniki esa 250...300 mm, uzunligi 4,8 m gacha (4.10-rasm).



4.10-rasm. Shisha profilit fragmentlari.

Shisha quvurlar – tik va yassi cho'zish va markazdan qochirma shakllash usulida tayyorlanadi. Ular diametri 0,1...40 mm (yupqa) dan 50...200 mm (qalin) va uzunligi 1,5...3 m gacha chiqariladi. Ular suyuqlikning 120 °C haroratigacha va 0,3 MPa bosimiga mo'ljallangan (4.11-rasm).

Shishadan yasalgan truboprovodlar shaffof gigienik va silliq bo'ladi, bu esa suyuqlik oqimi qarshiligini kamaytiradi. Shisha quvurlarni ulashva zichlash qurilmalari – muftalar, rezina manjetlari yordamida birlashtiriladi va metall tasmalar bilan siqib qo'yiladi (5.10-rasm).



4.11-rasm. Shisha quvurlarning fragmentlari.

Eshik tabakalari toblangan yirik list shishadan tayyorlanadi. Polotnolarning qirralariga ishlov beriladi va metall furnitura mahkamlash uchun o'yiqlar bo'ladi. Ular savdo binolari, pavilonlar va shunga o'xshashlarni tashqi va ichki eshiklar uchun xizmat qiladi.

Qoplama shisha plitkalar mustahkamlik va foydalanish xossalari bo'yicha keramik plitkalardan afzaldir. Sirlangan plitkalar (sirtlarining bir tomoni rangli yoki oq emal bilan qoplanadi) xar xil rangli xira shishalardan tayyorlanadi, shlam ko'rinishidagi koshin plitkalar va o'ng sirti jilolangan hamda orqa sirti taram – taram xira rangli «marblit» plitkalar chiqariladi. Ulardan sanitariya uzellariga, dush va vannaxonalarga qoplash uchun ishlatiladi.

Shisha kristalit – yangi manzarali qoplash materiali bo'lib, granulyasiyalangan shisha kristall materialining o'ng tomonini alanga bilan jilolanib, bir yo'la kristallizatsiyalash usulida tayyorlanib keyinchalik issiqlik ishlovi beriladi. Shisha kristalni o'lchami 400x300 mm va 300x200 mm hamda

qalinligi 2,5 dan 12 mm gacha bo'lgan plitkalar ko'rinishida chiqariladi. Plitkalarining o'ng tomoni jilolangan, rangi turlicha bo'lishi mumkin yoki tabiiy toshga o'xshatib yasalishi mumkin. Ulardan jamoat binolarida manzarali pannolar uchun, devorlarning tashqi va ichki sirtlarini qoplash, pollar uchun foydalaniladilar.

4.4. Sitallar va shlokositallar



Sitallar shisha kristall materiallardan iborat bo'lib, shishaning to'la yoki qisman kristallanishidan tayyorlanadi.

4.12-rasm. Sitallarning fragmentlari.

Sitallar ishlab chiqarish uchun shisha ishlab chiqarishga nisbatan qo'shimcha ravishda isitib ishlash talab etiladi, isitib ishlash jarayonida shisha kristallanadi. Kristallizatsiyalovchi katalizator sifatida ishqor yoki ishqoriy yer metallarining ftorid yoki fosfat birikmalaridan foydalaniladi.

Tashqi ko'rinishi bo'yicha sitallar qora, jigar rang, kulrang och, sarik va boshqa ranglarda, xira va shaffof bo'lishlari mumkin. Sitallarning siqilishga mustahkamlik chegarasi 500 MPa dan ortiq. Sitallardan mustahkam, kimyoviy va termik jixatdan chidamli qoplama plitkalari, quvurlar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.



Shlokositallar – mikro-kristallik tuzilishiga ega bo'lgan yangi qurilish materialidir.

4.13-rasm. Shlokositallarning fragmentlari.

Ular ni ishlab chiqarish uchun metallurgiya shloklari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Qo'shilmali shlok eritmasidan uzluksiz prokatka qilish usulida yoki presslab buyumlar shakllanadi. So'ngra ular termik ishlashga yo'llanadi, termik ishlanayotganda kristallanish sodir bo'ladi.

Shlokositallarning tuzilishi zich bo'ladi va yuqori mustahkamlikka ega, issiklikka va yeyilish jihatidan chidamli hamda kimyoviy jihatdan yemiruvchi muxitga bardoshli bo'ladi. Shlokositallarning rangi qoramtir – kulrang yoki oq bo'ladi, lekin ularni keramika bo'yoqlari bilan turli ranglarga bo'yash mumkin.

Shlokositallardan pol va turli vazifalarda foydalaniladigan, ishlab chiqarish sharoitlari kimyoviy yemiruvchi bo'lgan sanoat binolarida qurilish konstruksiyalarini himoya qiluvchi sifatida ishlatiladi.

4.5. Quyma toshbuyumlar

Suyuqlantirilgan tog' jinslaridan quyish usuli bilan turli – tuman qurilish materiallari va buyumlari, qoplama, kislotabardosh, ichkariga qoplash uchun plitkalar, pollar uchun plitkalar, quvurlar tayyorlashda foydalanish mumkin. Quyma toshbuyumlar ishlab chiqarish uchun bazalt va diabozlardan, ya'ni tarkibida ishqorli tuproq oksidlari ko'p bo'lgan jinslardan xom ashyo sifatida foydalaniladi. Bunday jinslar suyuqlantirib qolipga quyilib, 700...900 °C haroratda 2...3 soat saqlansa, mayda kristall tuzilishga ega bo'lib qoladi, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 200...500 MPa ga va egilishdagi mustahkamlik chegarasi 40 MPa ga yetadi. Bu buyumlar Moos shkalasi bo'yicha qattiqligi 6 ga yaqin.

Quyilgan toshplitkalar ko'pincha ,qora rangda bo'ladi. Tosh och rangli bo'lishi uchun toza kvarts qumi bilan dolomitli dala shpati qo'shib suyuqlantirish, so'ngra quyilgan plitkalarni yumshatish kerak. Binolarni uzoqqa chidamli va kimyoviy turg'unli bo'lishi talab qilinadigan qismlari yuziga (tashqi va ichki yuzalarga) quyma plitkalar qoplanadi. Plitkalar sement qorishmasi bilan yopishtiriladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Shisha qaysi xom ashyo materiallardan tayyorlanadi ?
2. Shisha tayyorlash jarayoni necha xil bo'ladi ?
3. Listli shishani necha xil navi mavjud va qalinligi bo'yicha necha xil o'lchamda ishlab chiqariladi ?
4. Vitrina shishasi, toblangan shisha, ko'p qatlamli shisha, issiqlik yutuvchi shishalarni tarkibi, xossalari va ishlatish sohalarini ifodalab bering ?
5. Smalta nima ?
6. Shisha buyumlarga nimalar kiradi ?
7. Sitallar va shlokositallar nima ?
8. Quyma tosh buyumlar qanday olinadi va qayerlarda ishlatiladi ?

V. MINERAL BOG'LOVCHI MODDALAR

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

Gidravlik bog'lovchi moddalar havodagina emas, balki suvda ham qotadi, uzoq vaqt mustahkamligini saqlaydi yoki oshiradi. Bu guruhga gidravlik ohak, portlandsement, giltuproqli sement va boshqalar kiradi.



5.1-rasm. Havoyi bog'lovchi mineral moddalar.



5.2-rasm. Bog‘lovchi mineral moddalar.

5.2. Havoda qotadigan bog‘lovchi moddalar

Gipsli bog‘lovchi moddalar kuydirilgan gipstoshni mayda qilib tuyib hosil qilinadi. Gips bog‘lovchisi va gips asosida tayyorlanadigan buyumlar va qismlar gigiena talablariga to‘la javob berishi, zahiralari ko‘p bo‘lganligi tufayli qurilishda keng miqyosda ishlatiladi.



5.3-rasm. 1404 yilda barpo etilgan Amir Temur mavzoleyining peshtoqisida gipsni ishlatilishi.



5.4-rasm. Gipsdan foydalanib bezatilgan Amir Temur mavzoleyining ichki qismida

Gips toshi zahiralari O‘zbekistonda va boshqa Markaziy Osiyo mamlakatlarida keng tarqalgan bo‘lib, tarkibiy qismi jihatidan farq qiladi. Gips bog‘lovchisi asosida kompozitsion qurilish materiallari, xususan gipskarton



plitalarni ishlab chiqarishni 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.

5.5-rasm. Gips toshining ko‘rinishi

Past haroratda pishirilgan gips ikki molekula suvli gips toshini ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 150-170°C haroratda qisman suvni yo'qotish hisobiga olinadi:



Yuqori haroratda kuydirilgan gips (angidrit) bog'lovchisi gips toshini 600-1000°C haroratda kuydirib olinadi. Bu jarayon tufayli gips toshi tarkibidan suv butunlay chiqib ketadi va suvsiz kalsiy sulfati (CaSO_4) hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan gips bog'lovchisi β -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 haroratda pishirilganda α -modifikatsiyadagi $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. α -modifikatsiyadagi gips bog'lovchisi kukun holatigacha maydalanganda yuqori mustahkamlikdagi gips hosil bo'ladi.

Gips toshni kuydirish haroratiga va sharoitiga qarab qurilish gipsi, juda mustahkam gips hamda angidridli sement hosil bo'ladi.

Gips bog'lovchisi ishlab chiqarish gips toshidan kimyoviy bog'langan 75% suvni bug'latib yuborish bilan izohlanadi. Hosil bo'lgan mayda tosh holatdagi gipsni maydalab kukunga aylantirilib o'ta tez qotuvchan gips bog'lovchisi tayyorlanadi. Ushbu jihatlarni hisobga olib gips bog'lovchisi tayyorlashni shartli ravishda 3 usulga bo'lish mumkin:

Gips toshi maydalanadi, tuyiladi va pishiriladi;

Gips toshi maydalanadi, pishiriladi va tuyiladi;

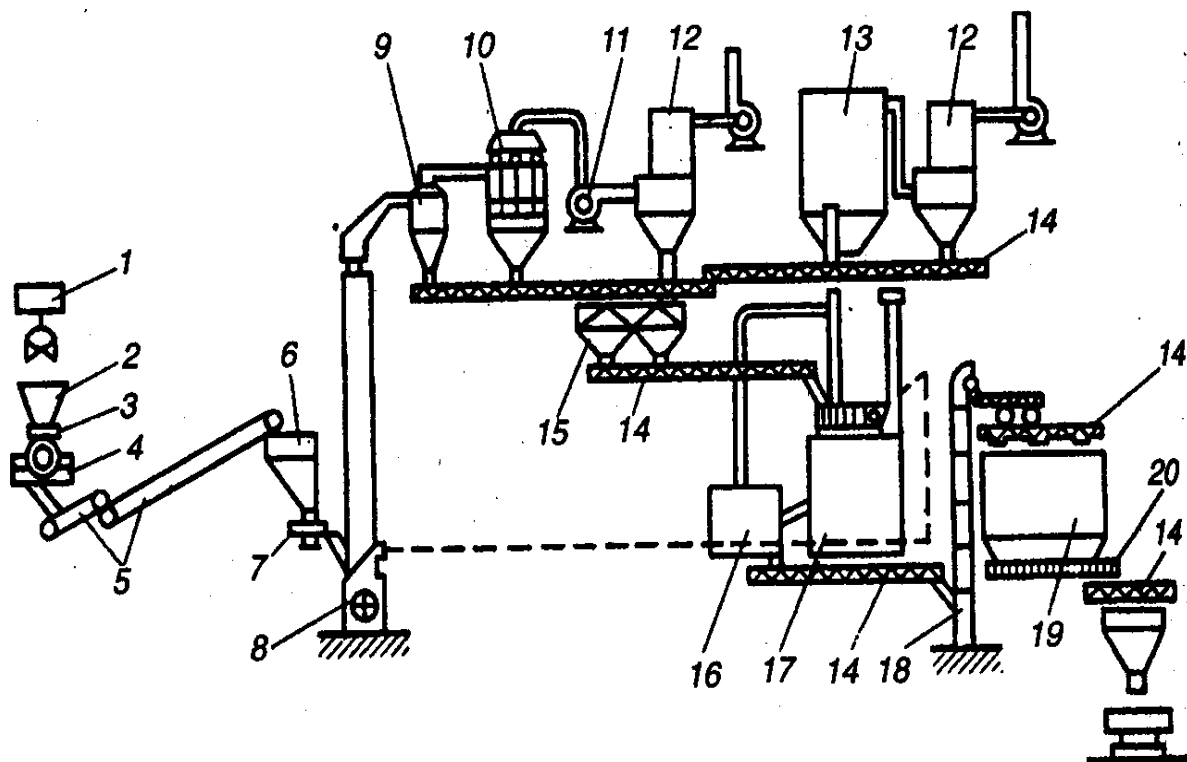
Gips toshi maydalanadi, yuqori bosim ostida bug'lanadi, so'ng quritib tuyiladi.

Gips toshi gips pishirish qozoni, aylanma xumdon, quritish barabani, shaxtali tegirmon va boshqa apparatlarda issiqlik bilan qayta ishlanib bog'lovchiga aylantirilishi mumkin. Gips pishirish uskunalari davriy va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo'linadi. Davriy uslubda ishlaydigan gips pishirish qozoni hajmi 3-15 m³

bo'ladi. Qozon pastki qismida yoqilgan o'tdan qizigan havo qozonning pastki, o'rta va yuqori qismlarida quvurlar ichidan o'tib gips xom ashyosini 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 minut saqlanadi. Bu yerda mahsulotning issiqligi tufayli qisman chala pishgan gips toshi zarrachalari suvsizlanadi.

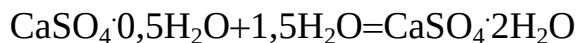
Ikkinchi usul ko'proq qo'llaniladi. Bunda olingan mahsulot yoqilg'i kuli bilan ifloslanmaydi, sifati yaxshi bo'ladi.



5.6-rasm. Gips pishirish qozonida qurilish gipsi ishlab chiqarish texnologik sxemasi. 1-greyferli ko'priki; 2-gips toshi bunkeri; 3-lotkli 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 bunkeri; 16-tomlenie kamerasi; 17-gips pishirish qozoni; 18-elevator; 19-gips bog'lovchisi saqlanadigan bunker; 20-uzatish konveyeri.

5.3. Gips bog'lovchisining qotishi

Gips bog'lovchisi suv bilan aralashtirilganda ikki molekula suvli gips toshiga aylanadi va qotadi:



Mineral bog'lovchilar nazariy bilimlari namoyondasi professor A.A.Baykov nazariyasiga binoan gips qotish jarayonini uch bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi davrda gips bog'lovchi 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 davrda yarim molekula suvli gips suv bilan bevosita reaksiya natijasida mikrokristallar hosil qiladi va to'yingan kolloid massa (gel) vujudga keladi.

Uchinchi davrda 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 atrofida bo'ladi.

Gips bog'lovchisining normal quyuqligi 50-70% suv sarfi bilan ifodalanadi va u gipsning maydalik darajasi va aralashmalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Suv

sarfini kamaytirish uchun gips bog'lovchisi tarkibiga turli organik plastifikatorlar kiritish mumkin.

Gips bog'lovchilari quyۇqlanishi davriga qarab uch guruhga bo'linadi: A-tez quyۇqlanuvchan (quyۇqlanish boshi 2 minut va oxiri 15 minut); B-normal quyۇqlanuvchan (6 minutdan 30 minutgacha); V-sekin quyۇqlanuvchan (quyۇqlanish boshlanishi kamida 20 minut).

Davlat standarti tomonidan 12 markada gips bog'lovchisi ishlab chiqariladi (MPa): G-2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, G-10, G-13, G-16, G-19, G-22, G-25. Bunda egilishdagi mustahkamlik chegarasi kamida har bir marka uchun mutanosiblikda 1,2 dan 8 MPa gacha qiymatda mos bo'lishi kerak.

Gips qotayotganda uning hajmi 1% ortadi. shu tufayli qolip yaxshi to'ladir va gips buyumlarining shakli aniq chiqadi.

Gipsning sifati kukunining mayinligiga, mustahkamligiga va qotish muddatiga bog'liq. Birinchi ikki xossa bo'yicha 1- va 2-sortlarga ajratiladi (mos holda $R_c = 4,5$ va $3,5$ MPa dan kam bo'lmasligi kerak).

Gipsning mustahkamligi o'lchami $7,07 \times 7,07 \times 7,07$ sm bo'lgan kubni namuna tayyorlangan 2 soat o'tgach laboratoriyada sinash asosida aniqlanadi.

Gips havoyi bog'lovchi bo'lgani tufayli nam va suvli sharoitda mustahkamligi kamayadi. Uning namlikka chidamligini qisman oshirish uchun domna shlaki kukuni, suvga chidamli polimer bog'lovchilar qo'shib yoki gipsdan tayyorlangan buyum va qismlar sirtini suvga chidamli lok-bo'yoq moddalar va plyonkalar bilan qoplash mumkin yoki unga ohak, tuyilgan shlok aralashtiriladi.

Gips qorishmasi qotishining boshlanishi va tugashi maxsus asbob (Vika asbobi) bilan aniqlanadi. Qotish suvga aralashtirilgandan keyin 4 min.o'tgach boshlanib, kamida 6 minutda tugaydi. Qotish jarayonini uzaytirish uchun gips qorishmasiga 5% miqdorida ohak suti, elimli suv va boshqa qotishni sekinlashtiruvchi moddalar qo'shiladi.

5.4. 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. Har holda gips bog'lovchisini uzoq muddat saqlash tavsiya etilmaydi.

Qurilishbop gips asosida pardadevor plitalar, kichik o'lchamdagi panellar, paz va greben tipidagi qorishmasiz teriladigan yirik bloklar, gipskarton listlar, ventilyasiya va arxitektura qismlari va boshqa buyumlar ishlab chiqariladi. Qurilishbop gipsdan oddiy va murakkab suvoq qorishmalari, manzarali rangli va relefli qorishmalar va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

Yuqori mustahkamlikdagi gipsning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 15-25 MPa atrofida bo'lib, undan devor elementlari, yig'ma devorbop pardadevor plitalar, arxitektura qismlari tayyorlanadi.

Qolipbop gips keramik va chinni-fayans buyumlar ishlab chiqarishda qolip tayyorlashda ishlatiladi.



5.7-rasm. Gipsokarton listlari



5.8-rasm. Gipsdan tayyorlangan arxitekturaviy naqshli detallar



5.9-rasm. Xonalarga bezak berish uchun mo'ljallangan gipsdan tayyorlangan naqshli karnizlar



5.10-rasm. Shift uchun mo'ljallangan gipsdan tayyorlangan arxitekturaviy naqshli buyumlar

Mustahkamligi yuqori gipsning tarkibi qurilish gipsining tarkibidan kristallik tuzilishi bilan farq qiladi. U yirik kristallardan tarkib topgan. Yirik kristallarning solishtirma yuzasi kam bo'lganligi sababli gipsni qo'llanishi uchun suv kam talab qilinadi va shu asosda mustahkamligi yuqori bo'ladi.

Uni ishlab chiqishda gipstosh avtoklavda 1,3 at ga teng bug' bosimida pishiriladi. Mustahkamligi 20 dan 40 MPa gacha bo'ladi. Har ikkala gipsning qotish muddatlari bir xil. Mustahkamligi yuqori gips binoning ichki konstruksiyalarida ishlatiladi.

Angidridli sement tabiiy gipsni 500-700⁰C haroratda kuydirib, so'ngra batamom suvsizlantirilgach, tuyib maydalash yo'li bilan hosil qilinadi. Bu gipsga faqat kimyoviy qo'shimchalar, katalizatorlar (ohak, Na₂SO₄, domna shloki) aralashtirilsa yuksak darajada faol bog'lovchi modda angidridli sement hosil bo'ladi.

Bu material pollar qurishda, qurilish detallari, sun'iy marmar, g'isht terish va suvoq qorishmalari tayyorlashda ishlatiladi.

Og'irligi bo'yicha 1 hissa sement va 3 hissa qumdan (1:3) tayyorlangan qorishmadan yasalgan va 28 sutka quritilgan kub shaklidagi namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga qarab, angidridli sementdan 20 MPa gacha mustahkamlikka ega bo'ladi. Mustahkamlik faqat quruq havoli xonalarda ta'minlanadi.

5.5. Qurilish ohagi va uni ishlab chiqarish

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.

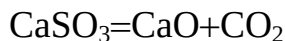
Ohak bog'lovchisi (kipelka) oq va kul rangida bo'lib, bo'lak-bo'lak holda hosil bo'ladi. Havoyi ohak bog'lovchisi quyidagi turlarda bo'ladi: so'ndirilmagan maydalangan, so'ndirilgan gidrat (pushonka), ohak qorishmasi va ohak suti.



5.11-rasm. Ohak toshining tabiiy ko'rinishi

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, kvars, giltuproq va boshqalar aralashgan bo'lishi mumkin. Ohaktosh $900-1200^\circ\text{C}$ haroratda kuydirilib, imkoni boricha CO_2 gazi chiqarib yuboriladi:



Homashyo tarkibidagi magniy karbonat (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 yuqori bo'lsa, ohak qorishmalari shunchalik mayin (plastik) va sifatli bo'ladi.

Qotish sharoitiga qarab qurilish ohagi ikki turga bo'linadi: havoda qotadigan ohak va gidravlik ohak.

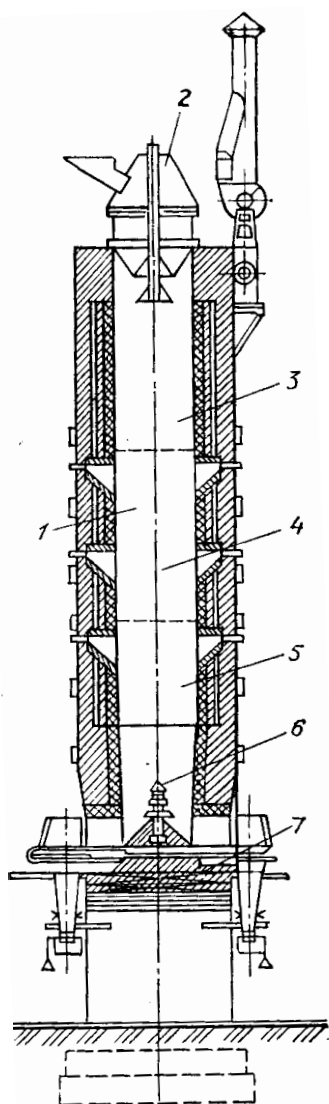
Ohaktoshni kuydirishdan hosil bo'lgan havoda qotuvchi ohak kesaklar holidagi so'ndirilgan ohak deb ataladi. Bu hali bog'lovchi modda emas. Kesaklar

holidagi shu ohakdan tovar mahsuloti hosil qilish uchun uni tuyib maydalash kerak.

Maydalash usuliga ko'ra ohak ikki guruhga bo'linadi: Tuyilgan so'ndirilmagan ohak - CaO va so'ndirilgan gidrat ohak - Ca(OH)_2 .

Kesaklar holidagi so'ndirilmagan ohakni suv bilan qo'shib so'ndirishdan hosil bo'lgan mahsulot ohak hamiri deb ataladi.

Ohak ishlab chiqarish texnologiyasi ashyoni qazib olish, ohaktoshni tayyorlash, yonilg'i tayyorlash va ohaktoshni kuydirish jarayonlaridan iborat.



Texnologik jarayonda ohaktosh asosan shaxtali yoki aylana ($L=30-100$ m; $d=2-4$ m; $n=3-40$; $0,5-1,2$ ayl/min) pechlarda kuydiriladi. Ohaktosh shaxta mahsuldorligi $50, 100, 200$ t/sut) ichida yuqoridan pastga-havo oqimiga qarshi uzluksiz ravishda harakatlanib, qizdirish zonasi, kuydirish zonasi va sovitish zonasidan birin-ketin o'tadi. Tutun gazlar va parchalanish jarayonidagi gazsimon mahsulotlar tutun surgich bilan quvur orqali chiqarib yuboriladi. Transportyor kuydirilgan ohakni pechdan omborga uzatadi.

5.12-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.

So'ndirilmagan mayda ohak kesaklar holidagi ohakni tuyib hosil qilingan kukundan iborat. U tezda qurish va toshdek qotib qolish bilan so'ndirilgan ohakdan farq qiladi.

So'ndirilmagan mayda ohakdan qorishma tayyorlash uchun og'irligining 1:1... 1:1,5 nisbatida suv qo'shish kerak. Bunday ohakni qishda ishlatish qulay, chunki boshqa qorishmalarni muzlab qolmasligi uchun isitib turiladi, ohak qorishmani esa isitish talab qilinmaydi, chunki so'nishda ajralib chiqadigan issiqlik qorishmaning muzlashiga yo'l qo'ymaydi.

Ohakni tegirmonda tortganda, unga gidravlik mineral moddalar (shlok, pemza, tuf, kvars, qum ...) qo'shgani ma'qul.

So'ndirilgan ohak kesaklar holidagi so'ndirilmagan ohak bilan suvning o'zaro ta'sir etishidan hosil bo'ladi (nazariy zaruriy suv miqdori 32 % tashkil etadi). Natijada gidratatsiya reaksiyasi ro'y beradi:



Qo'shilgan suv miqdoriga ko'ra kukunsimon yoki hamirsimon ohak hosil bo'ladi.

Kukunsimon (gidrat) ohak kipelkaga o'z og'irligining 70-100 % miqdorida suv qo'shilishidan hosil bo'lgan oq poroshokdan iborat. Kukunning hajmi boshlang'ich ohak hajmidan 3 barobar ortiq chiqadi. Gidrat ohak hosil qilish murakkabligi sababli, qurilishda asosan ohak hamiri ishlatiladi. Buning uchun suv miqdori mahsulot miqdoridan 3-4 barobar ko'proq sarflanadi. Ohak hamiri hajmi ohak sifatiga bog'liq.

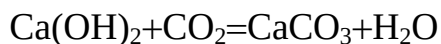
Kesaklar holidagi 1 kg ohakni so'ndirishdan hosil bo'lgan hamirsimon ohak miqdori (l) ohak hamirining chiqishi deyiladi. Bu ohak sifatiga bog'liq.

So'ndirish jarayoni an'anaviy ohak o'ralarida yoki zamonaviy gidratorlarda amalga oshiriladi. So'ndirish vaqti 20 minutdan oshmaydigan ohak tez so'nadigan, 20 minutdan oshgani esa sekin so'nadigan ohak hisoblanadi. So'ndirilgan ohak quruq havoli sharoitda juda sekin qotadi. Kalsiy oksidi gidratining zarralari o'zaro yaqinlashib, kristallga aylanadi. Suv bug'langan sari kristallar bir-biriga chirmashib puxta kristall «namat» hosil qiladi va ohak xamirining orasini to'ldiradi.

5.6. Ohakning qotishi

Havoyi ohak so'ndirilgach ochiq havoda asta-sekin quriydi va havo tarkibidan CO₂ gazini olib qotadi.

So'ndirilgan ohak quyidagicha karbonlashadi:



Ohak bog'lovchisi qotish jarayonida Ca(OH)₂ zarrachalari bir-biriga yaqinlashadi, zichlashadi, asta-sekin kristallanadi va kristallanish jarayonining chuqurlashishi mustahkam qurilish materiali hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ohak bog'lovchisi asosidagi materiallar mustahkamligini tezlikda oshirish uchun ularni issiqlik bilan qayta ishlash tavsiya etiladi. Issiqlik Ca(OH)₂ karbonlashtirish jarayonini (kristallanishni) tezlashtiradi.

Ohakli qorishmalarning yuza qatlamigina bir necha oy mobaynida atigi 5-7 mm chuqurlikda karbonlashadi. Sabab shuki, qorishma sirtida hosil bo'lgan CaCO₃ pardasi kalsiy oksidi gidratiga karbonat angidridning o'tishi borgan sari ko'proq qiyinlashadi.

Mayda qilib tuyilgan, so'ndirilmagan ohakning qotishi so'ndirilgan ohak qorishmasining qotish jarayonidan boshqacharoq o'tadi. Uni suvda qorganda nisbatan tez quyuglanadigan va qotadigan plastik ohak hamiri hosil bo'ladi. Bunga sabab ajralib chiqadigan issiqlikdir. Issiqlik qorishma tarkibidagi suvni bug'lantirishga sarflanadi va shu asosda qotish jadallashadi.

Ohak sifatiga qarab ikki sortga bo'linadi. So'ndirilmagan 1-sort ohakda faol moddalar (CaO + MgO) 85 % dan, 2-sortda esa 70 % kam bo'lmasligi lozim.

Qurilish ohagining 1 oydagi mustahkamligi 0,5-1,5 MPa bo'ladi. Bu muddatda so'ndirilmagan ohakdagi qorishma mustahkamligi 2-3 MPa ga teng. Avtoklavda tayyorlangan buyumlar mustahkamligi esa 30-40 MPa gacha boradi.

So'ndirilmagan kukun ohak. Ohakning bu turi bo'lak ohakni avvaldan so'ndirilmasdan maxsus tegirmonda kukun holatga keltirib tayyorlanadi. So'ndirilmagan tuyulgan ohak asosidagi qurilish qorishmalari va betonlari tez qotadi. Ohak tarkibiga 90-150% suv kiritilganda ohak bevosita material ichida

gidratlansa ($\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$) CaO ning gidratatsiya va kristallanish jarayonlari tezlashadi. Gidratatsiya jarayonida ajrab chiqqan issiqlik qurilish qorishmasi va betonning qotishini tezlashtiradi.

So'ndirilmagan kukun ohak tarkibiga kukun holatdagi mineral qo'shimchalar (shlaklar, kullar, ohaktosh va boshqalar) qo'shilishi mumkin. Bu turdagi ohak bog'lovchisi tayyorlangandan keyin darhol ishlatilgani ma'qul, aks holda mahsulot havodan namni olib bog'lovchilik xususiyatini yo'qotishi mumkin.

5.7. Ohak bog'lovchisining asosiy xossalari

Sifatiga qarab havoyi ohak sanoatda 3 xil navda ishlab chiqariladi. Havoyi ohak jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi kerak.

So'nish tezligiga qarab havoyi ohak tez so'nadigan (8 minutgacha), o'rtacha tezlikda so'nadigan (25 minutgacha) va sekin so'nadigan (25 daqiqadan ko'p) turlarga bo'linadi. To'yingan so'ndirilmagan ohakning maydalik darajasi №02 va 008 nomerli elaklardagi qoldiqlari bilan belgilanadi. Elaklardagi qoldiqlar 1,0 va 15% bo'lishi kerak.

Havoyi ohakka qo'yilgan texnik talablar:

5.1-jadval

Ko'rsatkichlar	Kalsitli ohak navlari			Magnezialli va dolomitli ohak navlari			Gidratli ohak navlari		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aktiv $\text{CaO} + \text{MgO}$ miqdori	90	80	70	85	75	65	67	60	50
So'nmagani zarrachalar miqdori	7	11	14	10	15	20	-	-	-

Uning to'kma zichligi $800-1200 \text{ kg/m}^3$ bo'ladi. Havoyi ohak mustahkamligi jihatidan mineral bog'lovchilar o'rtasida eng past hisoblanadi. Ohak asosidagi qurilish qorishmalarining siqilishdagi mustahkam chegarasi, so'ndirilgan ohak ishlatilganda, $0,4-1,0 \text{ MPa}$ atrofida 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.

5.8. 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. Ohak pushonka 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 avtotsisternalarda tashiladi.

Ohak pushonkani qurilish maydonlaridagi omborxonalarda qoplarga joylab qisqa muddat saqlash mumkin. Ohak kipelkani qurilish maydonlarida usti yopiq holda uzoq muddat saqlashva zarurat bo'lganda undan ohak qorishmasi tayyorlash mumkin. Kukun ohakni bir oydan ortiq saqlash mumkin, aks holda havodagi namlik ta'sirida aktivligi asta-sekin kamayadi.

Havoyi ohak keramik g'isht va bloklar terishda, suvoqchilikda ishlatiladigan murakkab va oddiy qorishmalar tayyorlashda, bo'yoq tarkiblari uchun bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Havoyi ohak namlik va suv muhitiga chidamsizligi tufayli u asosidagi qorishmalar va buyumlarni poydevorlar qurishda, yog'in-sochin ta'sirida bo'ladigan joylarda ishlatish maqsadga muvofiq emas.

Havoyi tuyilgan ohak va ohak pushonka asosida ohak putssolanli va ohak-shlakli gidravlik bog'lovchilar ishlab chiqariladi.

Ohak-shlakli bog'lovchilar donador domna shlaki va havoyi ohakni (20-30%) birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bog'lovchining qotish jarayonini yaxshilash

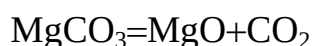
uchun tarkibiga 3-5% gips qo'shiladi. Bunday bog'lovchilar normal sharoitda sekin qotadi, lekin issiq nam havo bilan ishlanganda qotishi tezlashadi.

Ohak-putssolanli bog'lovchilar ohak va aktiv minerallar-trepel, opoka, diatomit, gliej va boshqalarni birgalikda kukun holiga keltirib olinadi. Ohak-shlakli va ohak-putssolanli bog'lovchilar asosidagi qorishma va betonlar namlikka va qisman suvli muhitga chidamli, ammo sovuqqa chidamliligi past bo'ladi.

Havoyi ohakning katta qismi silikat g'ishti va bloklari, g'ovak, engil va og'ir silikat betonlari tayyorlashda, ohak-sementli qorishmalar va betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Havoyi ohakni tashish, saqlashva ishlatishda texnika xavfsizligi choralariga rioya qilish zarur, chunki ohak bog'lovchisi ishqoriy muhit bo'lib, terini, nafas olisha'zolariga salbiy ta'sir etishi mumkin.

5.9. Magnezial bog'lovchilar

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 750-850⁰C haroratda magnezitni (dolomitni) kuydirib olinadi:



Kaustik magnezitning quyuqlanish davri 20 minutdan keyin boshlanishi va qotish oxiri 6 soatgacha bo'lishi shart. Kaustik magnezit 400, 500 va 600 (kg/sm²) markalarda ishlab chiqariladi. Siqilishdagi mustahkamligi 1000 kg/sm² bo'lishi mumkin. Kaustik dolomit tabiiy dolomit toshini (CaCO₃·MgCO₃) kuydirib olinadi. Tarkibida erkin holda CaCO₃ bo'lishi tufayli kaustik dolomit sifati kaustik magnezitga nisbatan pastroq bo'ladi. Kaustik dolomit 100, 150, 200 va 300 markalarda ishlab chiqariladi.

Magnezial bog'lovchilar organik to'ldirgichlar-yog'och qipiqlari va payraxalari, kanop va g'o'za poyalari va boshqalar bilan yaxshi yopishadi. Shu

sababli magnezial bog'lovchilar asosida fibrolit, ksilolit va arbolit singari issiqlik izolyasiyasi kompozitsion qurilish materiallari hamda edirilishga bardoshli ksilolit pollar, zinapoya qoplama buyumlari tayyorlash mumkin.

5.10. Gidravlik bog'lovchi moddalar

Tarkibidagi kalsiy oksid (CaO)ning qum tuproq (SiO_2), giltuproq (Al_2O_3) yoki temir oksidi (Fe_2O_3) bilan birikmasi bo'lgan, mayda qilib tuyilgan moddalar suvli muhitda qotish xususiyatiga ega. Bunday moddalar tarkibidagi moddaning turiga qarab, silikatlar ($n\text{CaO} * \text{SiO}_2$), alyuminatlar ($n\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3$), ferritlar ($n\text{CaO} * \text{Fe}_2\text{O}_3$) va kalsiy alyumoferritlari ($n\text{CaO} * \text{Al}_2\text{O}_3 * \text{Fe}_2\text{O}_3$) deb ataladi.

Bu birikmalarni 2 xil usulda, tog' jinslarni kuydirish va tarkibida kislotali oksidi bo'lgan modda (ohakli suvga qo'shish yo'li bilan) bilan olish mumkin.

Kalsiy karbonat bilan gilni kuydirish natijasida gidravlik ohak, portlandsement, gil tuproqli sement hosil qilinadi.

Gilli qo'shimchalari ko'p (20 % gacha) bo'lgan ohaktoshni kuydirib, hosil qilingan mahsulot suvda ham qotadi.

Gidravlik ohak tarkibida 6-20% giltuproq bo'lgan mergelli ohaktoshlari 900-1100°C haroratda kuydirib olinadi.

Mergelli ohaktoshlar kuydirilganda CaO dan tashqari kichik tartibli minerallar- $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$; $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ va $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ hosil bo'ladi. Bu minerallar ohakka gidravlilik xususiyatini, ya'ni nam va suvli sharoitda qotish imkoniyatini beradi.

Gidravlik ohak 7 sutka davomida havoda qotib, keyinchalik qotishini suvda davom ettiradi va mustahkamligi muttasil ortib boradi.

Gidravlik ohakning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha markasi (28 sut) 10-20 MPa bo'lishi mumkin.

Gidravlik ohak maydalab kukun holda yoki suvda so'ndirilib ohak xamiri holatida ishlatiladi. U g'isht terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan oddiy va

murakkab tarkibdagi qorishmalar, past markadagi betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Gidravlik ohakni saqlashda, tashishda namlanishdan asrash kerak.

Gidravlik ohakka tarkibi va tayyorlanish texnologiyasi jihatidan juda yaqin bo'lgan bog'lovchilar asosidagi qorishmalar Samarqand, Xiva, Shaxrisabz, Buxoro kabi shaharlar arxitektura yodgorliklari g'ishtlarini terishda, suvoqchilikda ishlatilgan.

Gidravlik ohak qotayotgan vaqtda ohak xamirining qurishi va karbonlashishi kabi protsesslar bilan bir qatorda, silikatlar va kalsiy alyuminatlarning gidratlanish jarayoni ham sodir bo'ladi.

Gidravlik ohakning xossalari uning ishlatish sohasini kengaytiradi. Bu esa uni inshootlarning nam sharoitda turadigan qismlariga ham ishlatish imkonini beradi.

5.11. Portlandsement

Portlandsement muayyan miqdordagi ohaktoshlar va giltuproqlar aralashmasini 1450°C haroratda kuydirib olingan klinkerga tuyish jarayoni 3-5% gips va 15% gidravlik qo'shimchalar qo'shib olinadi. Klinker g'ovak soqqachalar bo'lib sement olish uchun yarim xomashyodir. Gips, fosfogips va borogips larni sement tarkibiga kiritilishi uning qotishini boshqaradi. Gidravlik qo'shimchalar esa portlandsementga suvga chidamlilikni beradi. Gidravlik qo'shimchalar sifatida gliej, opoka, diatomit, trepel, elektrotermofosfor shlaki, toshko'mir kuli va shu kabi tabiiy va sun'iy materiallar ishlatiladi. Portlandsement rasmiy ravishda 1824 yilda E. CHeliev (Rossiya) va Dj. Aspdin (Angliya) tomonidan yaratilganligi tan olingan.

Klinker. Portlandsementning sifati va xossalari klinkerning xususiyatlariga bog'liq. O'z navbatida klinkerning xossalari xomashyoning turi, uni kuydirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Klinker tarkibini ko'plab oksidlar erkin va minerallarga birikkan holatda tashkil qiladi. U asosan kristall va qisman shishasimon tuzilishga ega.

Klinkerning kimyoviy tarkibini quyidagi oksidlar tashkil qiladi (massa bo'yicha %): CaO -63-66, SiO_2 -21-24, Al_2O_3 -4-8, Fe_2O_3 - 2-4: bundan tashqari MgO , SO_3 , Na_2O va K_2O hamda TiO_2 , Cr_2O_3 , P_2O_5 lar oz miqdorda bo'ladi.

Asosiy 4 oksidlar miqdori klinkerning 95-97% ini tashkil qiladi.

Klinkerni kuydirish jarayonida oksidlar qayta birikib silikatlarni, alyuminatlarni, alyumoferitlarni mineral kristall strukturasi tashkil etadi.

Klinker mineral tarkibiga alit, belit, uch kalsiyli silikat, to'rt kalsiyli alyumoferrit kiradi.

Alit $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_3S) klinkerning asosiy minerali bo'lib, sementning qotish tezligini, mustahkamligini belgilaydi. Alit klinker tarkibida 45-60% bo'ladi. Uning tarkibida 2-4% atrofida MgO , Al_2O_3 , P_2O_3 , Cr_2O_3 va shu kabilar bo'lib, alit xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. Alit kristallari uzunchoq (3-20 mkm) bo'lib, sement aktivligini oshiradi.

Belit $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (C_2S) klinkerning ikkinchi asosiy minerali bo'lib, sementning vaqt o'tishi bilan hosil bo'ladigan mustahkamligini ta'minlaydi. Belit klinker tarkibida 20-30% tashkil etadi va boshlang'ich davrda sekin qotadi. Uning tarkibida 1-3% atrofida Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 va shu kabilar bo'ladi.

Kuydirish xumdonlaridan chiqqan klinkerni asta-sekin sovutish natijasida, harorat 525°C dan pasayganda $\beta\text{-C}_2\text{S}$ o'rniga $\nu\text{-C}_2\text{S}$ hosil bo'lishi belit strukturasi buzilishiga va klinkerning kukunga aylanishiga olib keladi. Bunda klinkerning hajmi 10% ortadi, $\beta\text{-C}_2\text{S}$ ning zichligi $3,28 \text{ g/sm}^3$ dan $\nu\text{-C}_2\text{S}$ ning zichligi $2,97 \text{ g/sm}^3$ gacha kamayadi. Hosil bo'lgan $\nu\text{-C}_2\text{S}$ 100°S haroratgacha suv bilan reaksiyaga kirishmaydi va bog'lovchilik xususiyatlariga ega bo'lmaydi. Shuning uchun klinker maxsus sovutish moslamalari yordamida tezlik bilan sovutiladi. Bundan tashqari Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 kabi oksidlar (1-3% atrofida) $\beta\text{-Ca}_2\text{S}$ strukturasi stabilizatsiyasiga va $\nu\text{-Ca}_2\text{S}$ ga aylanishiga yordam beradi. Klinker tarkibida alit va belit 75-80% ni tashkil etgani uchun ularning gidratatsiya mahsuloti portlandsementning asosiy xossalari belgilaydi.

Uch kalsiyli alyuminat $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) klinker tarkibida 4-12% bo'lib, 10-15 mkm o'lchamdagi kristallarni tashkil qiladi. U suv bilan reaksiyaga kirishib juda tezlik bilan gidramineral hosil qiladi, lekin yuqori mustahkamlikka ega bo'lmaydi. Uch kalsiyli alyuminatning zichligi $3,04 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, sulfatli muhitda kimyoviy korroziyaga sabab bo'ladi va shu tufayli C_3A miqdori klinker tarkibida 5% dan oshmasligi kerak.

To'rt kalsiyli alyumoferrit $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF) klinker tarkibida 10-12 %ni tashkil etadi. Uning zichligi $3,77 \text{ g/sm}^3$. C_4AF gidratatsiyalanish tezligi o'rtacha bo'lib, sementning gidratatsiyalanish va qotish tezligiga katta ta'sir ko'rsatmaydi. Klinker shishasi oraliq modda sifatida 5-15% ni tashkil etadi. Uning tarkibini Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O lar tashkil etadi.

Magniy oksidi alyumoferrit fazasi va klinker shishasi tarkibiga kiradi yoki erkin holda bo'lishi mumkin. MgO juda sekinlik bilan gidratatsiyalanishi ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), qotgan sement toshi tarkibida MgO ning 5% dan ko'p bo'lishi sementning hajmini notekis o'zgarishiga va undan tayyorlangan materiallarning buzilishiga olib keladi.

Klinker tarkibida CaO erkin holatda bo'lishi mumkin. Uning miqdori 1% dan ortib ketsa, gidratatsiya natijasida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sement hajmini notekis kengayishiga olib keladi. Natriy va kaliy ishqorlari klinkerning alyumoferrit fazasi bo'lib, sement tarkibida sulfatlar ko'rinishida bo'ladi.

5.12. Klinker ishlab chiqarish

Klinker ishlab chiqarishda xomashyo tarkibini 75-78% ohaktoshlar va 22-25% giltuproqlar 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 sement ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan shlaklar, toshko'mir kuli, nefelin shلامي ishlatiladi. Ularning tarkibida 50-60% CaO ; 25-30% SiO_2 ; 2-5%

Al_2O_3 ; 3-8% boshqa oksidlar bo'lishi mumkin. Bu yarimtayyor komponentlarni sement tarkibiga kiritilishi yoqilg'i sarfini 20-25% kamaytiradi.

Klinkerni kuydirish asosan yoqilg'i sifatida tabiiy gaz, xususiyl hollarda esa toshko'mir kukuni yoki mazut ishlatiladi. Gaz yoqilganda klinker toza kuydiriladi, ko'mir va mazut yoqilishi esa klinkerni 10-20% ga nokerak komponentlar bilan boyitadi.

Sement ishlab chiqarish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: ohaktoshva giltuproqni qazib chiqarish va zavodga keltirish; xomashyoni tayyorlash; xom ashyoni kuydirib klinker olish; gips olib klinkerni tuyish(15% gacha gidravlik qo'shimchalar qo'shish mumkin); sementni omborxonalarga joylashtirish. Xom ashyo pishirish xumdonlariga 3 xil usulda tayyorlanadi: quruq, xo'l va kombinatsiyalashgan usullar.

Ho'l usulda xom ashyo komponentlari turli usullarda maydalanib aralashtiriladi va suv ishtirokida tuyiladi. Hosil bo'lgan massa-shlam nasoslar yordamida shlam basseynlarga yuboriladi. Sham tarkibidagi suv miqdori 35-45% ni tashkil etadi. Uning tarkibidagi oson eruvchan ohaktosh, giltuproq dispers majmuani hosil qiladi. Ho'l usulda klinker pishirilganda yoqilg'i sarfi quruq usulga nisbatan 1,5-2 marta ko'p sarflanadi. Ho'l usulda xom ashyo tayyorlanganda suv ishtirokida mayin shlam massasi hosil bo'ladi. Bu usulda xomashyo materiallar-ohaktoshlar karerdan keltiriladi va jag'li va to'qmoqli maydalagichlarda 5 mm kattaligacha maydalanadi. Giltuproq va bo'r yumshoq bo'lganligi uchun glinaboltushkalarda ezg'ilanadi. Maydalangan ohaktosh va giltuproq birgalikda sharli tegirmonlarda suspenziya holatigacha tuyiladi. Sharli tegirmon uzunligi 15 m, diametri 3,2 m bo'lgan, po'latdan ishlangan silindr bo'lib, ichi 3 bo'lakka bo'lingan. Xom ashyo ichi bo'sh vallar (sapfa) orqali bosim ostida bir tomondan beriladi, ikkinchi tomondan esa olinadi. Tegirmon ichida birinchi va ikkinchi bo'lmalar po'lat yoki cho'yan sharlar bilan, uchinchi bo'lma esa kichik o'lchamdagi silindrlar bilan to'ldiriladi. Quvursimon tegirmonlar to'xtovsiz

ravishda ishlaydigan uskuna bo'lib, soatiga 30-50 tonna hom ashyoni shlam massasiga aylantirib beradi.

Hosil bo'lgan shlam nasoslar yordamida temirbeton yoki po'latdan yasalgan shlam basseynlarga yuboriladi. Shlam basseynlarda shlam tarkibi etiladi va 5-7 kunlik zahira miqdorida saqlanadi. Basseyndan sham o'lchovli ta'minlovchi orqali aylanma xumdonlarga kuydirish uchun uzatiladi.

Quruq usulda klinker siklonli issiq almashinuvchi reaktor-dekarbonizatorlarda pishiriladi. Bu usulda bir texnologik tizimda 3000 tonnagacha klinkerni pishirish mumkin. Bu usulda yoqilg'i sarfi ho'l usulga nisbatan 30-40% kam sarflanadi. Xumdonlarga metall sarfi 2,5-3 marta kamayadi. Quruq usulga binoan ohaktosh va giltuproq tegirmonda 1-2% qoldiq namlikgacha maydalanadi.

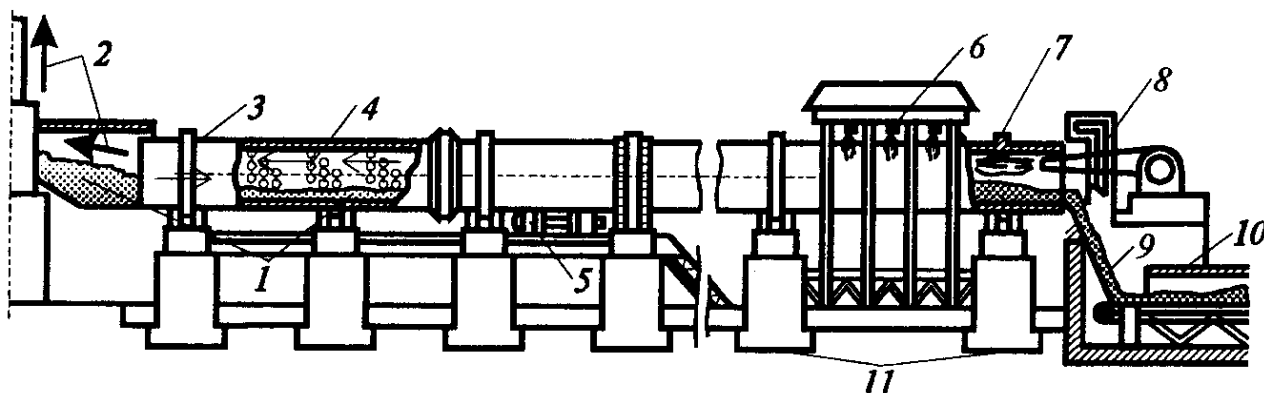
Kombinatsiyalashgan usulda ho'l usulda singari bo'lakchalar tayyorlanib so'ng quritiladi va quruq usulga binoan kuydiriladi. Bunda yoqilg'i sarfi 20-30% gacha ho'l usulga nisbatan kam sarflanadi.

Ta'kidlash zarurki, klinker olishda har bir usulning yutuq va kamchiliklari mavjud bo'lib, ho'l usulda suvli sharoitda xom ashyo tez maydalanadi, ammo quruq usulga nisbatan yoqilg'i 1,5-2 marta ko'p sarflanadi. Keyinchalik, xom ashyoni maydalash texnologiyasini mukammallashtirish, siklonli issiq almashtiruvchi va dekarbonizatsiyalovchi reaktorlar bilan kuydirish xumdonlarini ta'minlash klinker ishlab chiqarishda quruq usulga o'tishni ta'minlaydi. Sement ishlab chiqarishda kuydirish xumdoni asosiy vazifani o'taydi va eng murakkab jarayon bajariladi.

Kuydirish xumdoni (6.13-rasm) bo'lak-bo'lak po'latdan yasalgan, ichki tomondan olovga bardoshli materiallar bilan qoplangan uzun silindr ko'rinishida bo'ladi.

Xumdonning uzunligi 150-185-230 m, diametri 4-5-7 m bo'ladi va 3.5-4⁰ qiyalikda o'rnatilib, markaziy o'q atrofida minutiga 0,5 dan 1,4 martagacha aylanib turadi. Shlam yuqori qismdan solinib, pastki qismga qarab harakatlanadi. Pastki

qismdan gaz yoki ko‘mir kukuni havo bilan birga yoqiladi va 1500⁰Cgacha harorat hosil qilinadi.



5.13-rasm. Aylanma xumdon. 1-xom ashyo aralashmasi (shixta); 2-issiq gazlar; 3-aylanma xumdon; 4-issiqlik almashinishini yaxshilaydigan zanjirli osmalar; 5-harakatga keltiruvchi qurilma; 6-xumdonning suvli sovitish zonasi; 7-alanga; 8-forsunka vositasida yoqilg‘i yuborish; 9-klinker; 10-sovitgich; 11-tayanchlar.

Xumdon ichidagi jarayonlar shartli ravishda haroratga qarab oltiga bo‘linadi:

1. Bug‘lanish zonasida shlam tarkibidagi mexanik bog‘langan suv, 70 dan 200⁰C haroratgacha qizdirilganda, chiqib ketadi. Quritilgan material yirik bo‘laklarda bo‘lib, xumdonning aylanishi tufayli devorlarga urilib maydalanadi;

2. Isitish zonasida harorat 200 dan 700⁰C gacha ko‘tariladi. Bu zonada organik aralashmalar yonib ketadi, kimyoviy bog‘langan suv (kristall kimyoviy) yo‘qotiladi va suvsiz kaolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ hosil bo‘ladi.

Shuni ta’kidlash zarurki, 1 va 2 zonada klinker kuydirishga tayyorlanadi va bu jarayonlar xumdonning 50-60% uzunligini tashkil qiladi;

3. Dekarbonizatsiya zonasida harorat 700 dan 1100⁰C gacha bo‘lib kalsiy va magniy karbonatlar dissotsiatsiyalanadi va kalsiy oksidi ko‘p miqdorda erkin holda hosil bo‘ladi. Dissotsiatsiya jarayoni endotermik bo‘lgani uchun bu zonada juda katta issiqlik miqdori yutiladi.

Bu zonada gilyuproqdan Al_2O_3 , SiO_2 va Fe_2O_3 kabi erkin oksidlar hosil bo'ladi va ular CaO bilan birikib qattiq holatda $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ va $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ kabi yuqori tartibli minerallarni hosil qiladi;

4. Ekzotermik jarayonlar zonasida harorat 1100 dan 1250⁰C gacha bo'ladi. Bu zonada qattiq fazali reaksiyalar natijasida $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ va $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ kabi yuqori tartibli minerallar hosil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyalar natijasida harorat 150-200⁰C ga ko'tariladi va bu jarayon xumdonning 5-7% uzunligida yuz beradi;

5. Pishirish zonasida harorat 1300 dan 1450⁰C gacha ko'tarilib yana 1300⁰S haroratgacha qaytadi. Bu zonada hosil bo'lgan minerallar qisman eriydi, qayta birikib $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ -asosiy mineral hosil bo'ladi. 1450⁰C haroratda $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ va CaO birikib alitni hosil qiladi va klinker tarkibida erkin holatdagi CaO 0,5-1% atrofida qoladi. Erigan minerallar xumdon devorlarida to'xtovsiz dumalagani uchun soqqachalar hosil bo'la boshlaydi. Bu zonada haroratning 1300⁰C gacha pasayishi eritmaning kristallanishiga va $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ va MgO larning hosil bo'lishiga olib keladi:

6. Sovitish zonasida klinker harorati 1300 dan 1000⁰C gacha pasayadi va C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF va MgO (periklaz) lar hosil bo'ladi.

Klinker xumdonidan to'q kulrangida yoki ko'kimtir kul rangidagi soqqachalar ko'rinishida chiqadi. Klinker panjarali, rekuperatorli va boshqa turdagi sovitgichlarda 1000 dan 100-200⁰C haroratgacha sovitiladi. Klinkerni tindirish uchun bir-ikki hafta oraliq omborlarda saqlanadi.

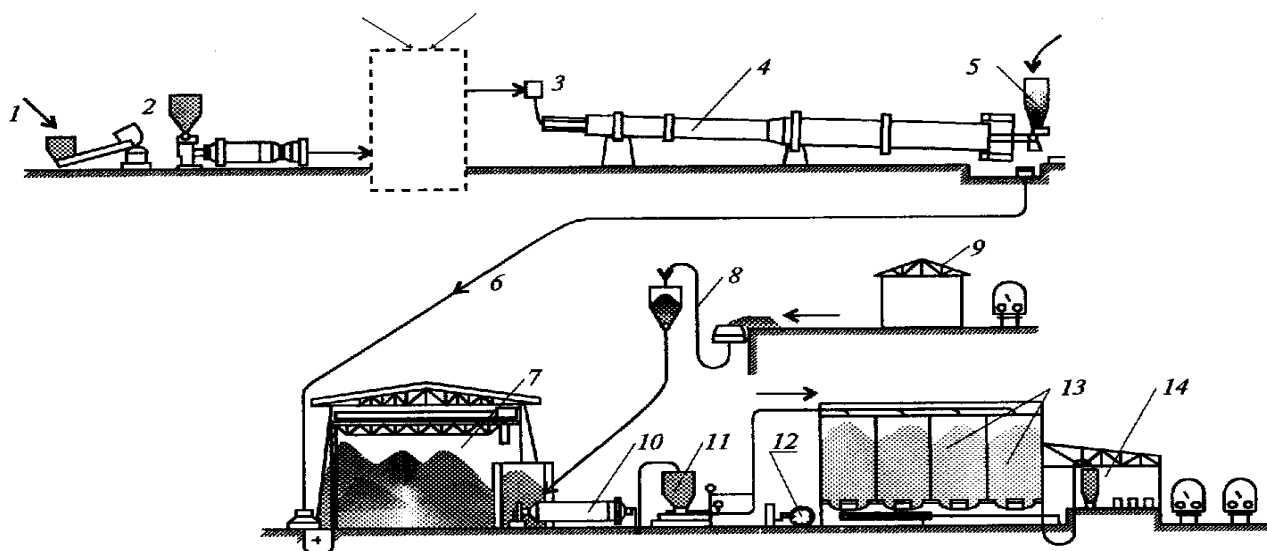
Klinkerni maydalash. Sement klinkerini maydalab tuyish quvursimon sharli tegirmonlarda amalga oshiriladi. Sharli tegirmon ichki tomondan mustahkam zirxli po'lat bilan qoplangan bo'lib, 2-4 bo'lmadan iborat. Katta tegirmonlarning o'lchamlari 3,95x11 m yoki 4,6x16,4m bo'lib, soatiga 100 va 135 tonna klinkerni maydalaydi. Tegirmonda klinkerni maydalash shar yoki silindrchalarning tegirmon ichida ma'lum masofaga ko'tarilib tushishiga va dumalashiga asoslangan. Klinkerni po'lat sharlar yirikroq silindrchalar esa maydaroq tuyushga

mo'ljallangan. Bu tegirmonlar to'xtovsiz ishlashga mo'ljallangan bo'lib, klinker bir tomondan ichi bo'shval (sapfa) orqali tegirmon ichiga kiritiladi va ikkinchi tomondan tuyulgan sement chiqarib olinadi.

Tuyulgan sement maxsus nasoslar yordamida siloslarga yuboriladi.

Yopiq siklda ishlaydigan tegirmonlarda yetarli darajada tuyulmagan sement zarralari markazdan qochuvchi prinsipda ishlaydigan separatorlarda ushlab qolib qaytadan tegirmonga yuboriladi. Bu usulda sementni $4000-5000 \text{ sm}^2/\text{g}$ solishtirma yuzagacha maydalash mumkin. Yopiq sikl usuli tez, o'ta tez qotuvchan va maxsus sement turlarini olishda ishlatiladi.

Sement klinkeri maydalanayotganda tegirmonga 3,5% gacha gips va 15% atrofida gidravlik qo'shimchalar kiritiladi.



5.14-rasm. Portlandsement ishlab chiqarish sxemasi. 1-giltuproq va ohaktosh karerdan keladi; 2-hom ashyoni tayyorlash; 3-dozator; 4-aylanma xumdon; 5-yoqilg'i uzatish; 6-klinkerni uzatish; 7-klinker omborxonasi; 8-gipsni maydalashva dozirovkalash; 9-gips omborxonasi; 10-klinkerni (gipsni) maydalaydigan quvursimon tegirmon; 11-pnevmatik nasos; 12-kompressor; 13-sement omborxonasi (siloslar); 14-sementni qoplash.

Tayyorlangan sement temirbeton siloslarda sovuguncha va erkin kalsiy oksidi so'nguncha saqlanadi va iste'molchilarga yuboriladi. Siloslar diametri 8-15m, balandligi 25-30m, sig'imi esa 4000-10000 t gacha bo'ladi.

Sement qog‘oz yoki polietilen qoplarga joylashtiriladi (50 kg gacha) yoki sement tashuvchi vagonlarda yoki avtomobillarda tashiladi. Portlandsement ishlab chiqarish sxemasi 5.14-rasmda berilgan.

5.13. Portlandsementning qotish jarayoni

Sement suv bilan aralashtirilganda mayin elimsimon modda hosil bo‘ladi va asta-sekin quyuqlashib qota boshlaydi. Sementning quyuqlanish davri 5-10 soat davom etadi, so‘ng kristallanish davri boshlanadi. Sement gidrominerallarining kristallanish jarayoni muayyan sharoitda yillab davom etadi. Sement gidratatsiyasi murakkab kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Sement klinkerining har bir minerali suv bilan birikib gidrominerallarni hosil qiladi.

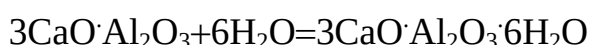
Gidratatsiya jarayonining boshlanish bosqichida alit suv bilan reaksiyaga kirishishi natijasida kalsiyli gidrosilikat va gidrooksid hosil bo‘ladi:



Belit suv bilan asta-sekinlik bilan reaksiyaga kirishib, quyidagi gidromineralni hosil qiladi:



Uch kalsiyli alyuminatni suv bilan reaksiyasi quyidagichadir:



Sementning qotishini sekinlashtirish uchun 3-5% (sement massasiga nisbatan) miqdorida tabiiy gips klinker tuyulayotgan vaqtda kiritiladi. Kalsiy sulfati uch kalsiyli alyuminat bilan suv ishtirokida birikib kalsiy gidrosulfoalyuminatini (ettringit minerali) hosil qiladi:



$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ga to‘yingan qorishmada ettringit kolloid eritma xolatida $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ yuzasini qoplaydi, gidratatsiya jarayonini va natijasida sementning qotishini sekinlashtiradi. Ettringit minerali hosil bo‘lishi sement toshining boshlang‘ich mustahkamligini oshishiga sharoit yaratadi.

To'rtkalsiyli alyumoferrit suv bilan birikib gidroalyuminat va gidroferrit hosil qiladi:



Hosil bo'lgan gidroferrit sement geli tarkibini tashkil etadi.

Sement kukuni qanchalik mayin bo'lsa, sement bilan suv shunchalik tez va to'la reaksiyaga kirishadi. Gidratlanish jarayonida mayda gidrat zarralari to'planishi tufayli sement yelimdek yopishqoq bo'lib qoladi va jismlarga yopishib, ularni o'zaro bog'laydi.

Zichlashgan gidratlar massasining kristallanish protsessi sement toshining mustahkamligi ortishiga katta yordam beradi. Hosil bo'lgan kristallar bir-biri bilan tutashib, sement toshining hali kristallanib ulgurmagan qismida go'yo armatura vazifasini o'taydi.

Sementni mumkin qadar mayin qilish, atrofdagi haroratni oshirish va kimyoviy qo'shimchalar qo'shish uning qotishini tezlashtiradi.

Portlandsement qotganda hajmi o'zgaradi, havoda qotsa, hajmi kichrayadi, suvda qotganda esa bir oz ortadi. Sement toshining normal qotishi uchun albatta nam sharoit zarur.

Sement suv bilan o'zaro ta'sir etishganda issiqlik ajralib chiqadi. Bu esa massiv inshootlarni ichini qizib ketishiga (harorat 60 °C gacha boradi) va oqibatda yorilishiga sabab bo'ladi. shuning uchun bunday inshootlarda ekzotermik sementlar ishlatilmaydi. Bunday sementlar qishgi ishlarda qo'l keladi.

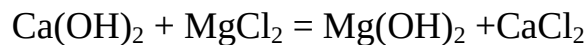
Portlandsementning mustahkamligi (aktivligi) namunalarning siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan ifodalanadi. Namunalar (o'lchami 4x4x16 sm) og'irlik bo'yicha 1:3 nisbatda tayyorlanagan plastik qorishmasidan yasilib, 28 kun qotishadi, ana shundan keyin sinaladi.

Agar sementning aktivligi 450 kgk/sm² bo'lsa, uning markasi 400 qilib belgilanadi. Sementning 400, 500, 600 markalari bor. Portlandsementning aktivligi uning yirikligiga (solishtirma yuzasining katta yoki kichikligiga) va boshqa omillarga bog'liq.

5.14. Portlandsement korroziyasi

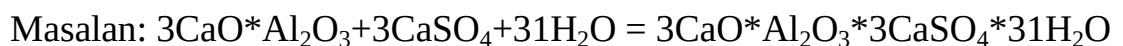
Portlandsement toshlarining suvli sharoitda korroziyalanishi (yemirilishi) uch turga bo'linadi:

- 1) Chuchuk suv ta'sirida hosil bo'ladi. Sizib o'tayotgan suv sement toshining tarkibiy qismlarini, masalan Ca(OH)_2 eritib, oqizib olib ketadi.
- 2) Tarkibida kimyoviy birikmalar bo'lgan suv ta'siridan vujudga keladi; bu birikmalar sement tosh bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Reaksiya mahsulotlari yoki osonligina erib, ularni suv oqizib ketadi yoki yopishtirish xossasiga ega bo'lmagan amorf massa ko'rinishida ajralib chiqadi, masalan:



Portlandsement qotayotganda ajralib chiqadigan kalsiy oksidi gidratining suvda uchraydigan magniy xlorid bilan o'zaro ta'sir etishidan juda yaxshi eriydigan kalsiy xlorid va bog'lanmagan amorf cho'kindidan iborat bo'lgan magniy oksid gidrati vujudga keladi. Buni oldini olish uchun, unga gidravlik moddalar qo'shish kerak.

- 3) Sement toshning g'ovaklarida kam eriydigan tuzlar to'planishi sabab bo'ladi. Bu tuzlar g'ovaklarda kristallanib, hajmi ortadi va g'ovakchalar devorini yemiradi.



Hosil bo'lgan kalsiy gidrosulfoalyuminati kristallarining hajmi reaksiyaga kirishuvchi moddalar hajmidan 2,5 baravarcha ortadi. Sulfat korroziyasini cheklash uchun sementda C_3A va C_3S kamaytiriladi.

Kislotali va ishqorli suvlar sement toshga turlicha ta'sir etadi. Hatto kuchsiz kislotalar ham Ca(OH)_2 bilan reaksiyaga kirishishi natijasida uni yemiradi. Ishqorlar qumtuproqni (SiO_2) eritib, sement toshni yemirishi mumkin.

Neft mahsulotlari (benzin, kerosin) sement toshga xavf tug'dirmaydi, lekin qorishma uchun ishlatiladigan suvga aralashishi xavfli hisoblanadi.

Sementli materiallar sovuqqa turg'unligi bilan ajralib turadi. Tarkibida C_3S ko'p miqdorda bo'lgan sement toshlar sovuqqa juda yaxshi bardosh beradi, chunki u bunday silikat sementning zichligini g'oyat oshirib, uni suv o'tkazmaydigan qiladi. C_3A miqdori ko'p bo'lgan (10-12%) sement sovuqqa bardosh berolmaydi.

Harorat $+50^{\circ}C$ gacha bo'lganda sement toshda fizikaviy-kimyoviy o'zgarishlar deyarli bo'lmaydi. Harorat $200^{\circ}C$ bo'lganda sementli betonning turg'unligi taxmiman 25% kamayadi va qayta tiklanmaydi. $500-550^{\circ}C$ gacha qizdirganda esa $Ca(OH)_2$ ohakka aylanadi. Keyin sement tosh ho'llansa butunlay yemiriladi. Agar $Ca(OH)_2$ boshqa kimyoviy moddaga, masalan gidrosilikatga aylantirilsa, yuqorida aytilgan holat yuz bermaydi.

Portlandsement binolar va inshootlarning turli qismlari uchun betonlar, qorishmalar tayyorlashda keng foydalaniladi. U yig'ma beton va temir-beton konstruksiyalar ishlab chiqarish uchun muhim ashyo hisoblanadi.

5.15. Portlandsementning xossalari va xususiyatlari

Sement xossalariga maydalik darajasi, normal quyruqligi, qotish davri, markasi va h.k. kiradi. Sementning kimyoviy va mineral tarkiblari yuqorida bayon etilgan bo'lib, ular xom ashyoning tarkibiga qarab biroz o'zgarishi mumkin. Sementning material tarkibiga (massa bo'yicha, %) klinker, gips, mineral qo'shimchalar, plastifitsirlovchi va gidrofoblovchi qo'shilmalar kiradi. Bunday qo'shilmalar sement massasiga nisbatan 0,1-0,3% miqdorda sement tuyish paytida kiritiladi.

Maydalik darajasi quruq holatdagi sementning №008 elakdagi (teshik o'lchamlari 0,08 mm) qoldig'i bilan aniqlanadi. Sement ushbu elakdan kamida 85% o'tishi kerak.

Bu usuldan tashqari sementning maydalik darajasi uning dispersligini aniqlash usuli bilan ham amalga oshiriladi. Oddiy 400 markadagi sementning dispersligi, ya'ni solishtirma yuzasi $2500-3000 \text{ sm}^2/\text{g}$ bo'lishi mumkin.

Zichligi. Sement zichligi 3,05-3,15 gsm³. Mineral qo'shimchalar sement zichligiga ta'sir etishi mumkin. To'kilgan holatdagi zichligi 1100kgm³ atrofida, o'rtacha zichlashtirilganda 1300 kgm³.

Suvga talabi. Sementning bu xossasi normal quyuqlikdagi sement hamirini olishga zarur bo'lgan suv miqdori bilan (sement massasiga nisbatan % hisobida) belgilanadi.

Sement hamirining normal quyuqligi Vika asbobining harakatlanuvchi pestigi taglikka 5-7 mm qolgan holatda belgilanadi. Sementning suvga talabi 22-28% atrofida. Gidravlik qo'shimchalarning sement klinkeriga qo'shilishi suvga bo'lgan talabni 32-37% gacha oshirishi mumkin.

Quyuqlanish davri. Vika asbobi yordamida aniqlanadi. Igna taglikka 1-2 mm yetmaganda quyuqlanish davri boshlanganini, igna qorishmaga 1-2 mm gagina kirsa, quyuqlanish oxirlaganini bildiradi. Oddiy sementlarda quyuqlanish 45 minutdan keyin boshlanib, 10 soatgacha davom etadi. Sementning quyuqlanish davri klinkerni maydalayotgan paytda 3-5% gips (massaga nisbatan) qo'shib boshqariladi.

Hajmining bir tekisda o'zgarmasligi erkin xoldagi CaO va MgO lar gidratatsiyasidan hosil bo'ladigan ichki zo'riqish natijasidir. Bu xossa normal quyuqlikdagi sement hamirini 24 soatdan keyin 3 soat davomida suvda qaynatilib, radial yoriqlarning hosil bo'lmasligi bilan aniqlanadi.

Portlandsement aktivligi va markasi o'lchamlari 4x4x16 sm li, sement-qum 1:3 nisbatdagi qorishmasidan (massa bo'yicha), s/s=0,4 bo'lgan, 28 sut davomida qotgan (birinchi sutkada qolipda va 27 sut xona haroratidagi suvda) namunalar sinab topiladi. Namunalar avval egilishga sinaladi, so'ng hosil bo'lgan yarimtalik prizmalar siqilishdagi mustahkamlikka sinaladi. Sement aktivligi siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga barobar kattalikdir. Sement markalari esa, yaxlit kattalik bo'lib, 400, 500, 550 va 600 (kgs/m²).

Sement qotayotganda issiqlik ajratib chiqarishi uning mineralogik tarkibiga bog'liq. Issiqlik ajralishi yupqa konstruksiyalarda yoriqlar hosil qilmaydi, ammo massiv konstruksiyalarda harorat farqi 40⁰C gacha ko'tarilishi mumkin. Harorat

farqidan hosil bo'lgan ichki zo'riqish konstruksiyalarning buzilishiga olib keladi. Buni ogohlantirish uchun past ekzotermikli sement ishlatish, sement miqdorini kamaytirish, zarur hollarda sun'iy sovutish mumkin.

Sement qabul qilish qoidalariga binoan u partiyalarda zavodlardan yuboriladi va joylarda qabul qilinadi. Sement zavodining quvvatiga qarab sement partiyasi 300 dan 4000 t gacha bo'lishi mumkin. Sement haqidagi ma'lumot pasportda qayd etilib partiyasi bilan birga joylarga yuboriladi. Pasportda sementning nomi, markasi, normal quyuqligi, qo'shimchalar miqdori va issiqlik bilan ishlangandagi aktivligi ko'rsatiladi. Sementni qabul qiluvchi tashkilot uni fizik, mexanik xossalarini, shu jumladan 3 va 28 sut mustahkamligini, ya'ni markasini aniqlaydi.

Sement bo'yicha barcha shikoyatlar u qabul qilingach 10 kun ichida ishlab chiqaruvchiga etkazilishi lozim.

Sement tashkilotlarga platformalarda, avtotsemento vozlarda yoki ko'pqatlamli qoplarda yuboriladi. Sement tashilayotganda va saqlanayotganda namlik va ifloslanishdan ehtiyotlanishi kerak. Sementning turlari alohida saqlanishi va birga qo'shib ishlatilmasligi shart.

Portlandsementning ishlatilishi. Portlandsement bog'lovchisi asosida beton, qurilish qorishmalari, asbestotsement buyumlari, armotsement konstruksiyalari va boshqa kompozitsion materiallar ishlab chiqariladi. Beton qurilish tizimida yig'ma temirbeton va monolit holatlarda ishlatiladi. Nisbatan past markadagi sementlar g'isht terish va suvoqchilik qorishmalari tayyorlashda foydalaniladi. Yuqori markadagi sementlar (400, 500, 550, 600) temirbeton va armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Qurilish portlandsementini korroziya muhitida ishlatish maqsadga muvofiq emas.

5.16. Portland sementning maxsus turlari

Maxsus turdagi sementlar ularni ishlatish sharoitidan, xossalarni boshqarishdan, sanoat chiqindilarini ishlatish, klinkerni tejash muammolaridan kelib chiqadi.

Tez qotuvchan sement (BTS)- tarkibida alit (C3S) va selit (C3A) minerallarini yig'indisi klinker tarkibida 60-65% kam bo'lmasligi, mineral qo'shimchalar 15% bo'lishi kerak. BTS 3 sutka davomida markadagi mustahkamlikning 50% erishadi. Tez qotuvchan sement solishtirma yuzasi 3500-4000 sm²g gacha maydalanadi va 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

O'ta tez qotuvchan sement (OBTS) - tarkibidagi alit (C3S) 65-68%, selit (C3A) 18%, maydalik darajasi 4000 sm²g bo'ladi. OBTS 1 sut 35%, 3 sut 65% atrofida markadagi mustahkamlikka erishadi.

Bu turdagi sementlar yirik yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarishga, gidratatsiya paytida ko'p issiqlik ajratishi esa, qishki mavsumda beton ishlarini bajarishga imkon yaratadi. Lekin issiqlikning ko'p ajratishi bu sementlarni massiv konstruksiyalarda ishlatishda qiyinchilik tug'diradi. OBTS tarkibida C3A ning ko'p bo'lishi sulfoalyuminatli korroziya ehtimoli bor joylarda beton ishlarini olib borishga imkon bermaydi.

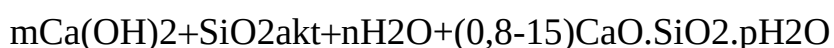
Sulfat muhitiga chidamli sement-tarkibida C3S 50% gacha, C3A 5% gacha va C3A+C4AF esa 22% gacha bo'ladi. Sementning bu turi sulfat kislotalari qoldiqlari bo'lishi mumkin bo'lgan hollarda, sho'rxoq yerlarda ishlatishga mo'ljallangan. C3A ning minimal miqdorda bo'lishi undan sovuqqa chidamliligi yuqori beton olishda foydalaniladi. Bu sementni olishda, unga gidravlik qo'shimchalar qo'shilmaydi, faqat gips, plastifikatorlar va gidrofoblovchi moddalar kiritilishi mumkin.

Mineral qo'shimchali sementlar. Aktiv mineral qo'shimchalar (AMQ) tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Tabiiylariga diatomit, trepel, opoka, gliej, vulqon kuli, tuf, pemza, trass va sh.k., sun'iylariga esa donali domna shlaki, kullar, shlam chiqindilari va sh.k. lar kiradi.

Sementga AMQ larning kiritilishi ular tarkibidagi aktiv kremnezemning (SiO₂) sement gidratatsiyasidan hosil bo'lgan Ca(OH)₂ bilan reaksiyaga kirishib, havoda va suvda qotadigan kalsiy gidrosilikatlarini hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada sement klinkeri tejalishi bilan birga suv va boshqa agressiv muhitlarga chidamli sementning turlarini hosil qilish mumkin.

Putssolanli portlandsement (PPS) - klinker, gips va aktiv mineral qo'shimchalarni birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bunda cho'kindi jinslar (diatomit, opoka, trepel) 20-30%, vulqondan hosil bo'lgan jinslar (pemza, tuf), gliej va yoqilg'i kullari 25-40% atrofida klinker tarkibiga kiritiladi.

Aktiv mineral qo'shimchalar tarkibidagi aktiv kremnezem quyidagi reaksiyaga binoan Ca(OH)_2 bilan birikadi:



Kalsiy gidroksidning biriktirilishi sement toshi birinchi turdagi korroziyasini ogohlantiradi va mustahkamlikni oshiradi. Putssolanli sement normal sharoitda oddiy sementga nisbatan sekin qotadi. Bu turdagi sement asosidagi betonlar nam va suvli sharoitlarda ishlatilganda gidrat birikmalaridan suvning bug'lanishi hisobiga kirishadi va qisman mustahkamligini yo'qotadi.

Shlakli portlandsement (ShPS) klinker bilan donali domna yoki elektrotermofosfor shlakiga gips qo'shib maydalab tuyib olinadi. Shlakli portlandsement tarkibida domna shlaki 20-80% (sement massasiga nisbatan) atrofida bo'ladi. Shlak o'rniga 10% gacha aktiv mineral qo'shimchalar ishlatilishi mumkin. Domna shlakining oksid tarkibi (%): 30-50 CaO ; 28-30 SiO_2 ; 8-24 Al_2O_3 ; 1-3 MnO . Ularning umumiy miqdori 90-95% atrofida bo'ladi.

Shlakning gidravlik aktivligi sifat ko'effitsienti bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{\%CaO + \%MgO + \%Al_2O_3}{\%SiO_2 + \%TiO_2}$$

Sifat ko'effitsientiga qarab shlaklar uch navga bo'linadi. Shlaklar ham putssolan qo'shimchalar kabi kalsiy ishqori bilan kichik asosdagi gidrosilikatlarni ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$) va gidroalyuminatlarni ($2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) hosil qiladi. ShPS gidratatsiyasi davrida issiqlikning kam ajrab chiqishi ular asosida massiv temir beton konstruksiyalar tayyorlashda asqotadi.

Bu turdagi sementning putssolanli sementlarga nisbatan suvga extiyoji kamroq bo'lib, atmosferaga va sovuqqa chidamligi yuqoridir. Ammo ShPS

birinchi sutkalarda sekin qotadi, ayniqsa, past haroratli muhitda. shlakli portlandsement 300, 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Tez qotuvchan shlakli portlandsement o'ta mayda tuyulishi hisobiga bunday samaraga ega bo'lib, 3 sut 50% markadagi mustahkamlikka ega bo'ladi. Bu sement turi issiqlik bilan qayta ishlanadigan temirbeton konstruksiyalar olishda, shu jumladan katta o'lchamli uysozlik panellari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Gips sement putssolan bog'lovchilar (GSPV) - gips (50-75%), sement (15-25%) va aktiv mineral qo'shimchalar (10-25%) birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bu bog'lovchida gips boshlang'ich mustahkamlikni, sement keyinchalik mustahkamlikni, aktiv mineral qo'shimchalar esa qotgan bog'lovchiga turg'unlashtiruvchi vazifani o'taydi. GSPV gidravlik bog'lovchi bo'lib, devorbop panellar, sanitariya-texnika kabinalari, boshqa buyum va qismlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Plastifitsirlangan (gidrofil) sementlar - klinker tuyilayotgan paytda uning tarkibiga 0,25% (massa bo'yicha) lignosulfonatlar va ular asosida olingan gidrofil organik qo'shimchalar kiritib tayyorlanadi.

Bunday sementlar asosida olingan beton va qorishmalar harakatchanligi juda yuqori bo'ladi. Buning hisobiga beton va qorishmaning suv va sement nisbati pasayadi, zich beton hosil bo'ladi, sovuqqa chidamliligi ortadi, sement sarfi, beton sifatini pasaytirmagan holda, 10-20% gacha kamayadi.

Gidrofob sement - klinker tuyulayotganda 0,1-0,2% milonaft, asidol, yog'li kislotalar, kub qoldiqlari va boshqalar qo'shiladi. Bu sement oddiy sementga nisbatan gigroskopikligi kam bo'lib, tashish va saqlashda aktivligini yo'qotmaydi. Gidrofob qo'shimchalar beton va qorishmalarni qisman plastifitsirlaydi, harakatchanligini oshiradi, keyinchalik buyum va konstruksiyalarga yuqori darajada sovuqqa chidamlilikni, suv o'tkazmaslikni ta'minlaydi. Sementda gidrofob effekt bir necha 10 yillar davomida saqlanishi mumkin.

Portlandsement va uning turlarini ishlab chiqarish broz qimmatligini inobatga olgan holda qurilish maydonlarida ularni ishlatishda tejamkorlikka amal qilish tavsiya etiladi. Bog‘lovchi moddalar qopsiz va qopli tashiladi. Ularni omborlarda uzoq muddat (2-3 haftadan ko‘p) saqlash yaramaydi. Havodagi namni shimib olib, gidratlanadi va vaqt o‘tishi bilan aktivligini yo‘qotib boradi.

Takrorlashuchun savollar

1. Bog‘lovchi mineral moddalar deganda nimani tushunasiz?
2. Bog‘lovchi mineral moddalar qaysi xususiyatlarga kura turlarga ajratiladi?
3. Havoda kotadigan bog‘lovchi moddalar deganda nimani tushunasiz?
4. Gips deganda nimani tushunasiz?
5. Qurilish gipsi qanday xossalarga ega?
6. Qurilish gipsini ishlab chiqarish qaysi jarayonlardan iborat?
7. Gips qanday maqsadlarda ishlatiladi?
8. Qurilish ohaki qanday maqsadlarda ishlatiladi?
9. Gidravlik ohak nima?
10. Portlandsement qaysi usullarda ishlab chiqariladi?
11. Portlandsement qaysi xususiyatiga ko‘ra turlarga ajratiladi?
12. Sementning xossalari nimalardan iborat?
13. Sementning qotish jarayoni deganda nimani tushunasiz?
14. Sement toshining necha xil korroziyasi mavjud?
15. Portlandsement turlarini gapirib bering.
16. Putssolanli va shlakli sementlar nima?
17. Giltuproqli sementlarning xomashyosi, asosiy xossalari haqida aytib bering.
18. Kengayuvchan, zo‘riqish hosil etuvchi hamda sementning boshqa turlari haqida gapirib bering.

VI. BETONLAR

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Betonlar qurilishida ishlatiladigan asosiy ashyodir. Binolar va inshootlarning mas'ul konstruksiyalari asosan betondan tayyorlanadi (6.1-6.9-rasmlar). U nisbatan arzon. Undan oddiy texnologik usullar bilan mustahkam, uzoqqa chidaydigan har xil shakl va o'lchamdagi buyumlar va konstruksiyalar tayyorlash mumkin. Betonning keng tarqalishini boisi ham ana shundadir.

Beton lotincha so'zdan olingan bo'lib, bir necha materialdan tarkib topgan sun'iy tosh degan ma'noni anglatadi.

Beton ratsional tarkibda tanlangan mineral bog'lovchi, suv, to'ldirgichlar, maxsus qo'shimchalardan iborat qorishmani aralashtirib, zichlashtirib olingan sun'iy kompozitsion tosh materialidir.

Shartli ravishda, mineral bog'lovchi, suv, hususiy hollarda qo'shiladigan polimer modifikatorlar, mineral aktiv yoki inert dispers materiallar aralashmasini mikrokompozitlar, mikrokompozitlarga mayda va yirik to'ldirgichlar aralashtirish natijasida hosil bo'lgan majmuani makrokompozitlar deb atash mumkin.

Betonning fizik-mexanik, deformativ xossalari, sovuqqa chidamligi va boshqa ekspluatatsiya hususiyatlari mikro va makrokompozit strukturasiga bevosita bog'liq bo'ladi.

Beton qorishmasi tayyorlangan dastlabki paytda qayta ishlash-qoliplash, zichlashtirish kabi jarayonlar oson bo'ladi. Beton vaqt o'tishi bilan qotishi natijasida o'ta qattiq toshmaterialga aylanadi va uni qayta ishlash juda 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.



6.1-rasm Betonni sanoat inshootlarini barpo etishda ishlatilishi (Angren).



6.2-rasm. Betonni sanoat binolarining temirbeton karkaslarini barpo etishda ishlatilishi (Buxoro uysozlik kombinati ishlab chiqarish sexi).



6.3-rasm Betonni sanoat binolarining temirbeton karkaslarini barpo etishda ishlatilishi (Buxoro qorako'l zavodi ishlab chiqarish sexi).



6.4-rasm Betonni gumbazli inshootlarning tom konstruksiyalarini barpo etishda ishlatilishi (Toshkentdagi "Chorsu" bozori).



6.5-rasm Betonni yirik panelli binolar qurishda qo'llanilishi (Toshkentdagi Oxunboboev maydonidagi turar-joy binolari).



6.6-rasm Betonni karkas - panelli binolar qurishda qo'llanilishi (Buxoro muxandislik- texnologiya instituti).



6.7-rasm Betonni sport inshootlarini (Buxoro sport majmuasi) barpo etishda qo'llanilishi



6.8-rasm. Binoning quyma karkasi ustunlari va to'sinlarida betonni ishlatilishi (Toshkent sh., A.Navoiy ko'chasi; 2012 yil)



6.9-rasm Betonni sport inshootlari poydevolarini barpo etishda qo'llanilishi (Buxoro neft-gaz KHK suv bassyni)

To'ldiruvchining turiga nisbatan betonning quyidagi turlari mavjud:

Zich, g'ovak, maxsus tayyorlangan to'ldirgichlar. Maxsus to'ldirgichlarga olovga bardoshli, kimyoviy muhitlarga chidamli, radiatsiya nurlarini qaytaruvchi va boshqalar kiradi.

Oddiy og'ir beton uchun to'ldirgichlar sifatida maxalliy tabiiy toshlar-shag'al, chaqiq tosh, qumlar va sanoat chiqindilari-donador metallurgiya shlaklari va boshqalar ishlatiladi.

O'rtacha zichligiga nisbatan beton quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- O'ta og'ir beton-o'rtacha zichligi 2500 kg/m^3 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 $2200\text{-}2500 \text{ kgm}^3$ bo'lib, og'ir tog' jinslari asosidagi qum, shag'al, chaqiq toshi shlatilib olinadi. Og'ir beton bino va inshootlar uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

- Yengillashtirilgan beton-o'rtacha zichligi $1800\text{-}2200 \text{ kgm}^3$ bo'lib, temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

- Yengil betonning o'rtacha zichligi $500\text{-}1800 \text{ kgm}^3$ 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); v) qumsiz tayyorlanadigan zich va g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi betonlar.

- O'ta yengil betonning o'rtacha zichligi 500 kgm^3 dan kam bo'lib, g'ovak to'ldiruvchilar asosida yoki yacheyka hosil qilishusulida olinadi. Bunday betonlar issiqlik izolyasiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Umuman betonlar o'rtacha zichligi 400 dan 4500 kgm^3 oralig'ida o'zgaruvchan bo'lib, ularning g'ovakligi, mustahkamligi ham mos ravishda katta oraliqda o'zgaradi.

Ishlatilish sohasiga nisbatan betonlar konstruksion (ustunlar, to'sinlar, plitalar va boshq.), gidrotexnik (to'g'onlar, kanallar qurish uchun), devorbop va yengil yopmalar uchun mo'ljallangan beton, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun beton, maxsus betonlar-kimyoviy va biologik muhitlarga chidamli, olovga bardoshli, radiatsion muhitlardan himoyalovchi va boshqa turlarga bo'linadi.

Beton bino va inshootlar qurilishida asosiy konstruksion material bo'lib, monolit yoki yig'ma temirbeton holida ishlatiladi. Beton tayyorlashda asosan mahalliy komponentlar ishlatilgani uchun tannarxi arzoniga tushadi. Ishlab chiqarish texnologiyasining murakkab emasligi betonni bevosita kichik sexlarda, qurilish maydonlarida tayyorlash, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish mumkinligi, u asosidagi buyum va konstruksiyalar ishlab chiqarishni yuqori texnologiyalar darajasiga ko'tarish imkoniyatini yaratadi. Beton qorishmasi qoliplarga qulay joylanuvchan massa bo'lgani tufayli istalgan murakkab shakldagi konstruksiya va qismlarni tayyorlash mumkin. Sementli betonning asosiy kamchiligi, uning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasining pastligi bo'lib, siqilishdagiga nisbatan 10-15 marta kamdir. Shuning uchun beton asosida konstruksiyalar tayyorlanganda cho'zilish qismi po'lat armaturalar bilan kuchaytiriladi.

6.2. Beton tayyorlash uchun materiallar

Betonning mexanik, deformativ, gidrofizik, termofizik xossalari uni tashkil etuvchi komponentlarning aynan shunday xossalariga mos bo'ladi. Beton tayyorlashda portlandsement va uning turlari, shlakli va putssolanli sementlar, giltuproqli sement va boshqa sement turlari ishlatilishi mumkin.

Sementning markasi betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha markasiga nisbatan quyidagi mutanosiblikda belgilanadi:

7.1-jadval

Beton markasi	M150	M200	M250	M300	M350	M400	M450	M500	M600 va yuqori
Sement markasi	M300	M300 M400	M400	M400 M500	M400 M500	M550 M600	M550 M600	M600	M600

Sement markasi muayyan beton markasi uchun tavsiya etilganidan yuqori bo'lsa, sement tarkibiga maydalab tuyilgan aktiv minerallar qo'shilishi kerak. Yuqori aktivlikdagi sement tarkibiga diatomit, trepel, opoka, gliej kabi tabiiy, domna va yoqilg'i shlaklari, kullar va h.k. sanoat chiqindilari qo'shib, sementni tejash mumkin. Betonni ishlatish iqlim sharoitiga qarab past yoki yuqori ekzotermikli sementlarni tanlash maqsadga muvofiqdir.

Mayda to'ldirgich. Barcha tabiiy va sun'iy tosh materiallarning 0,15-5mm fraksiyasi beton tayyorlashda mayda to'ldirgich-qum sifatida ishlatiladi. Oddiy og'ir beton tayyorlashda tog' jinslarining tabiiy yemirilishidan hosil bo'lgan yoki qattiq tog' jinslarini maxsus mashinalar yordamida maydalab saralangan qumlar ishlatiladi. Qum donachalari mineral tarkibi asosan kvars, dala shpati, kalsit, slyuda kabi otqindi tog' jinslaridan iborat bo'lib, ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari kamroq bo'ladi. Beton tayyorlashda daryo, dengiz qumlari yoki tog' (jar) qumlari ishlatilishi mumkin. Daryo va dengiz qumlari donalari silliq yuzali

oval shaklda bo'lib, loy bilan ifloslangan bo'lishi mumkin. Tog' qumlari donalari serqirra shaklda bo'lib, tarkibida changsimon aralashmalar bo'ladi. Qum zich tog' jinslarini, shlaklarni maydalab olinganda serqirra va yuzasi g'adir-budir donachalar hosil bo'ladi. Maydalab olingan qumlar tabiiy hosil bo'lgan qumlarga nisbatan toza bo'ladi. Yuqori sifatli beton tayyorlash uchun qumlarni yuvib, quritib ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Betonning sifati mayda to'ldirgichning mineral tarkibiga, donador tarkibiga, gil va loyli aralashmalar miqdoriga, organik aralashmalar mavjudligiga bog'liq bo'ladi. Qum 0,15-5 mm fraksiya oralig'ida turli o'lchamdagi donalardan iborat bo'lishi zarur. Bunda qumning oraliq bo'shliqligi kam bo'lib, undan tayyorlangan beton esa zich strukturaga ega bo'ladi. Qumning mayda-yirikligi, ya'ni donador (granulometrik) tarkibi quritilgan qumni (1000 g) standart elaklar yig'ilmasidan o'tkazish usulida aniqlanadi. Elaklar yig'ilmasi 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14 mm ko'zli elaklardan iborat bo'ladi. Qum tarkibida 5-10 mm fraksiyadagi qum-tos haralashmasi 5% oshmasligi kerak, 10 mm yirik donalar esa bo'lmasligi shart

6.2-jadval

Qumning yirikligi bo'yicha klassifikatsiyasi

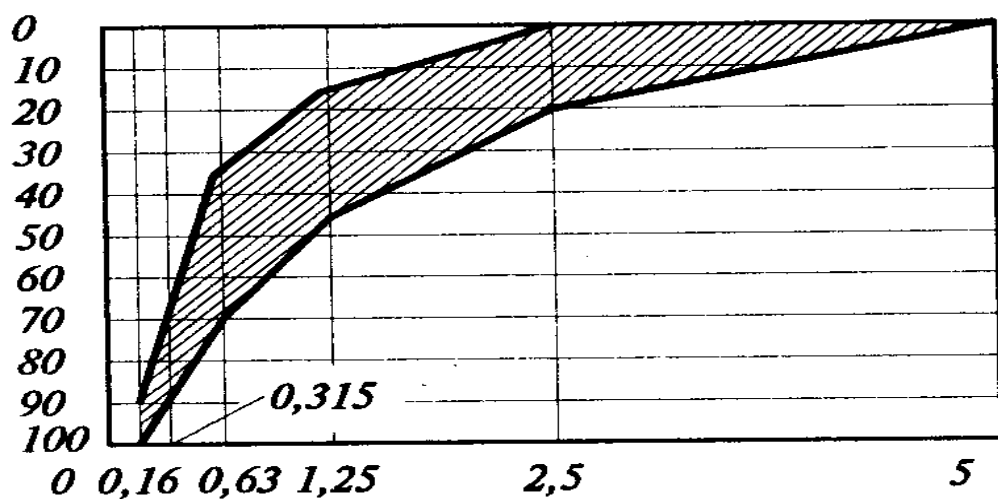
Qum guruhleri	№63 elakdagi to'la qoldiq, %	Yiriklik moduli
Yirik	50-75	3,5-2,5
O'rtacha	35-50	2,5-2
Mayda	20-35	2-1,5

Qumning donador tarkibi avval har bir elakdagi ayrim qoldiqni (%), keyin har bir elakdagi to'la qoldiqni (%) topib, formula yordamida yiriklik moduli aniqlanadi. Elaklardagi ayrim qoldiqlar $a_{2,5}$; $a_{1,25}$; $a_{0,63}$ va hokazo, to'la qoldiqlar esa $A_{2,5}$; $A_{1,25}$; $A_{0,63}$ va hokazo qilib belgilanadi.

Qumni elaklar tizimidan o'tkazib, uning yiriklik modulini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$M_{mk}=(A_{2,5}+A_{1,25}+A_{0,63}+A_{0,315}+A_{0,14})100$$

Qum granulometrik tarkibiga nisbatan yirik, oʻrtacha va mayda qumlarga boʻlinadi. Qumning donador tarkibini grafik holda berish mumkin. (6.10-rasm). Bunda vertikal oʻq boʻyicha elaklardagi toʻla qoldiq miqdorlari, gorizontal oʻq boʻyicha esa elak teshiklari oʻlchamlari berilgan. Grafikda shtrix bilan belgilangan soha qumning ogʻir beton tayyorlash uchun yaroqliligini bildiradi. Qum tarkibidagi changsimon va loysimon aralashmalar beton qorishmasining suvga talabini oshiradi va sementning aktivligini pasaytiradi. Shuning uchun qum tarkibida 0,14 mm teshikli elakdan oʻtgan zarrachalar miqdori 10% oshmasligi, changsimon va loysimon zarrachalar esa 3% oshmasligi kerak. Qumni suv bilan yuvib changsimon va loysimon aralashmalardan tozalash mumkin.



6.10-rasm. Qum donador tarkibining grafigi

Tabiiy qum tarkibida organik aralashmalar (oʻsimlik chirindi qoldiqlari, organik kislotalar) sement toshini asta-sekin yemirib, beton mustahkamligini pasaytiradi. Organik aralashmalar bilan qumning ifloslanish darajasini kolorometrik usulda aniqlanadi. Qumga qoʻshilgan NaOH 3% eritmasi taʼsirida aralashma etalon rangidan ochroq boʻlsa (etalon och sariq rangda) qum beton tayyorlash uchun yaroqli hisoblanadi. Ogʻir beton uchun ishlatiladigan quruq kvars qumining oʻrtacha zichligi $1500-1550 \text{ kgm}^3$, zichlangan holda esa $1600-1700 \text{ kgm}^3$ atrofida boʻladi. Kvars qumining oʻrtacha zichligi uning namligiga bogʻliq boʻladi.

Qumning nisbiy namligi 5-7% bo'lganda uning o'rtacha zichligi minimum qiymatda bo'ladi. Qumning namligini beton qorishmasi tayyorlashda, qumni qabul qilib olishda hisobga olish zarur.

Yirik to'ldirgich. Oddiy og'ir beton tayyorlashda yirik to'ldirgich sifatida shag'al va chaqiq toshlar ishlatiladi. Yirik to'ldirgich 5-70 mm fraksiyada bo'ladi. Massiv monolit konstruksiyalar va inshootlar qurilishida beton qorishmasiga 150 mm yiriklikgacha to'ldirgich kiritish mumkin. Shag'al tarkibi tosh va qisman qumdan iborat bo'lib, chang, tuproq, slyuda va organik chirindilar aralashgan bo'ladi. Shag'al donalari oval, yapaloq shaklda bo'lib, yuzasi tekis bo'ladi. Tog' (jar) shag'alining yuzasi g'adir-budir bo'lishi mumkin. Daryo, dengiz shag'ali tog' shag'aliga nisbatan tozaroq bo'ladi. Chaqiq tosh otqindi, metamorfik va suv muhitiga chidamli zich cho'kindi tog' jinslarni maydalab tayyorlanadi. Chaqiq tosh serqirra va yuzasi g'adir-budir bo'lishi sement toshi bilan yaxshi tishlashishini ta'minlaydi. Shuning uchun yuqori markadagi betonlar tayyorlashda chaqiq tosh ishlatiladi. Chaqiq tosh tarkibida tuproq, chang va organik aralashmalar kam bo'ladi. Yirik to'ldirgich sifati mineral tarkibi, tog' jinslarining mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi, donador tarkibi, donalarning shakli, mineral va organik zararli aralashmalarning miqdori bilan belgilanadi. Yirik to'ldirgich jinsining suv shimgandagi mustahkamligi beton mustahkamligiga nisbatan 1,5-2 marta katta bo'lishi kerak.

Betonning zichligi, mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi yirik to'ldirgichning donador tarkibiga bevosita bog'liq bo'ladi. Yirik to'ldirgich donalarining uzluksiz fraksiyalarda bo'lishi sementning tejalishini ta'minlaydi. Yirik to'ldirgich 5-10, 10-20, 20-40 va 40-70 mm fraksiyalarda bo'ladi. Beton tayyorlashda muayyan fraksiyadagi yirik to'ldirgichni ishlatish konstruksiyaning o'lchamlari, armaturalar orasidagi masofalar bilan belgilanadi. Temirbeton to'sinlar, kolonnalar, ramalar va boshqa konstruksiyalar tayyorlashda yirik to'ldirgich donasining katta tomoni o'lchami armatura sterjenlari orasidagi masofaning 34 qismidan kichik bo'lishi shart, qavatlararo va tom yopma plitalari uchun esa plita qalinligining 12 qismidan kam bo'lishi kerak. Bino va inshootlar qurilishida ishlatiladigan temirbeton

konstruksiylar va beton buyumlar tayyorlashda odatda 5-10 va 10-20 mm fraksiyalı to'ldirgichlar 2:3 nisbatda aralashtirib qo'llaniladi. Konstruksiylarning hajmiy o'lchamlari yiriklashgan sari yirik to'ldirgich fraksiyalari ham ortib borishi mumkin. Beton uchun belgilangan yirik donalar 5% gacha bo'lishi ruxsat etiladi.

Zarurat bo'lganda 3-10, 10-15, 5-15 va 15-20 mm fraksiyadagi chaqiq tosh maxsus temirbeton konstruksiylar tayyorlashda ishlatilishi mumkin. Yirik to'ldirgich donador tarkibi donalarning eng katta D va eng kichik d o'lchamlari bilan belgilanadi. Har bir fraksiya yoki ularning aralashmalari donador tarkibi quyidagi 6.3-jadvalda belgilangan oraliqda bo'lishi kerak.

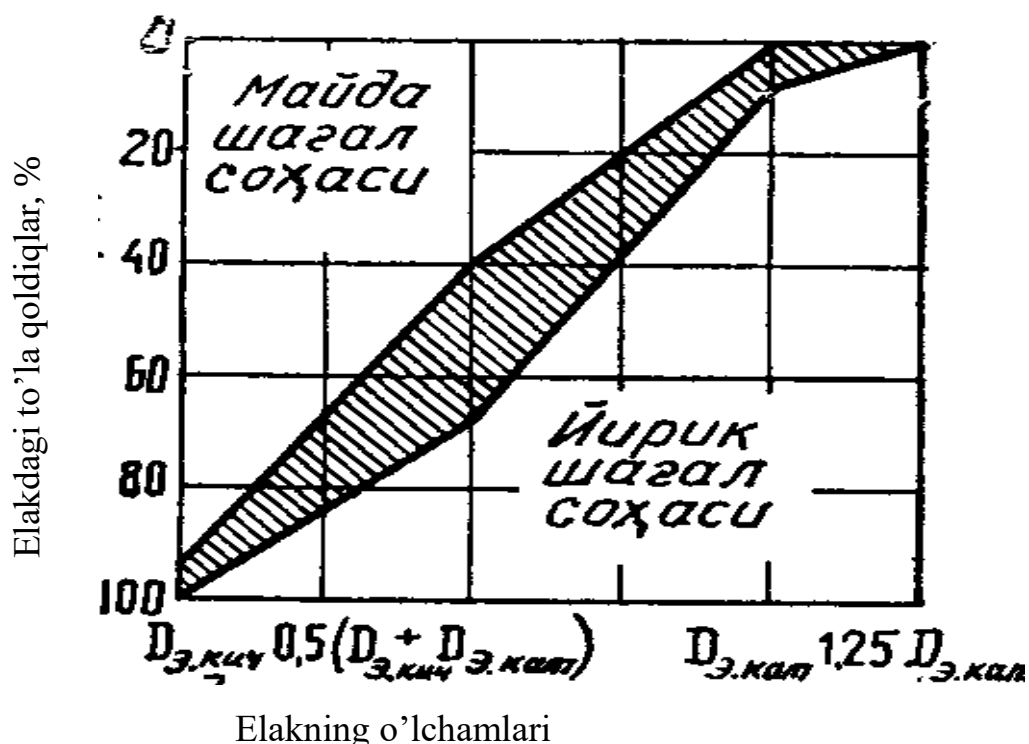
6.3-jadval

Elak o'lchamlari	d		0,5(d+D)		d	1,25D
	5(3)mm	10mm va yuqori	Bitta fraksiya uchun	Fraksiyalar aralashmasi		
Elaklardagi to'la qoldiq, % massa bo'yicha	95-100	90-100	40-80	50-70	0-10	0

Yirik to'ldirgichning donador tarkibi 10 kg massali namunani teshiklar o'lchami 70, 40, 20, 10 va 5 mm li standart elaklar yig'masidan o'tkazib, har bir elakdagi alohida va to'la qoldiqlar topiladi. Donalarning eng yirigi to'la qoldig'i 5% ortmaydi, donalarning eng kichik o'lchamlari to'la qoldig'i kamida 95% tashkil etishi kerak. Bundan tashqari $0,5 (D+d)$ va $1,25D$ ning qiymatlari hisoblanadi. Yirik to'ldirgichning donador tarkibini baholash va beton qorishmasi tayyorlashda yaroqli sohani maxsus chizma vositasida ifodalanadi (6.11-rasm).

Yirik to'ldirgichning donador tarkibi egri chizig'i shtrixlangan soha ichida bo'lsa, ushbu to'ldirgich beton qorishmasi tayyorlash uchun yaroqli bo'ladi. Chaqiq tosh donalari shakli bo'yicha uch guruhga bo'linadi: kubsimon, saralangan (yaxshilangan) va oddiy.

Yirik to'ldirgich tarkibidagi gilli va changsimon aralashmalar betonning hossalarni yomonlashtiradi. Shag'al va chaqiq tosh tarkibida bunday aralashmalar miqdori 1% ko'p bo'lmasligi kerak. Yirik to'ldirgich tarkibidagi organik aralashmalar beton sifatini pasaytiradi.



6.11-rasm. Shag'al donador tarkibi grafigi

Yirik to'ldirgichlarning beton tayyorlash uchun mustahkamligi bo'yicha yaroqliligi maxsus po'lat silindrda ezilganda maydalanish darajasiga qarab belgilanadi. Bu usul namuna ezilganda hosil bo'lgan diametri 5 mm dan kichik mayda donalarning (massaga nisbatan, %) eng ko'p miqdorini ko'rsatadi. Yirik to'ldirgich bu ko'rsatkich bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi: Dp8, Dp12, Dp16 va Dp24. Masalan: M300 va undan yuqori markadagi beton uchun Dp8, M200 markali beton uchun esa Dp12 markali shag'al yoki chaqiq tosh tavsiya etiladi. Yirik to'ldiruvchilar tarkibida yumshoq va yemirilgan donalar bo'lsa, betonning mustahkamligi va deformativ xususiyatlari yomonlashadi, shu sababli ularning miqdori 10% ko'p bo'lmasligi kerak. Yirik to'ldirgichlarning sovuqqa

chidamliligi standart usulda aniqlanadi. Ular quyidagi markalarga bo'linadi: F15, F25, F50, F100, F150, F200 va F300.

6.3 Beton qorishmasining xossalari.

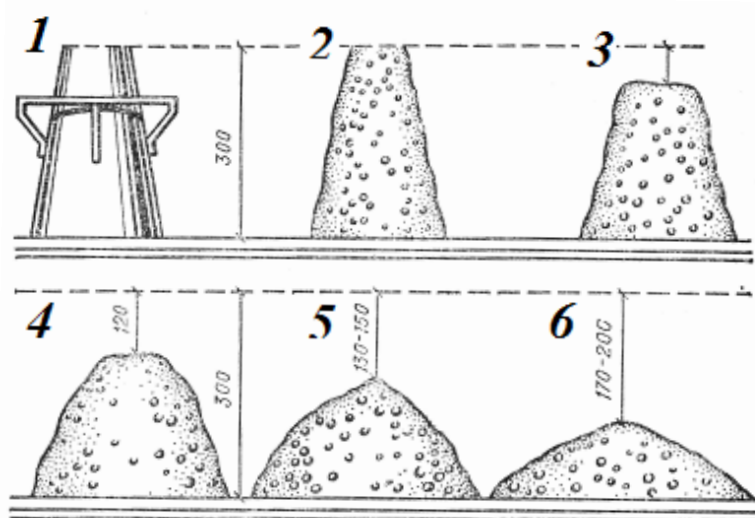
Beton qorishmasini mexanik ta'sirlar natijasida suyulib, ta'sirlar olingach yana o'z holiga qaytishi tiksotropiya deyiladi. Beton qorishmasi oquvchanlik hossalari mexanik ta'sirlar yoki maxsus suyultiruvchi sirtaktiv moddalar qo'shib o'zgartirish mumkin. Beton qorishmasining bu xususiyati undan beton va temirbeton konstruksiyalar va buyumlar tayyorlashda muxim ahamiyatga ega.

Beton qorishmasining texnikaviy xossalari. Beton va temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi yoki qulay qoliplanuvchanligi muxim ahamiyatga ega. Bunda beton qorishmasi tanlangan zichlashtirish usulida, yaxlitligini saqlagan holda, qolipga yaxshi (to'liq) joylashishi nazarda tutiladi. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi uning harakatchanligi, bikrligi (J) va bog'lanuvchanligi orqali izohlash mumkin. Beton qorishmasining harakatchanligi qorishmaning strukturaviy mustahkamligiga, bikrlik qorishmaning dinamik oquvchanligiga (vyazkost) va bog'lanuvchanlik esa qorishmaning suv ushlashlik qobiliyatiga bog'liq bo'ladi. Beton qorishmasining suv ushlashlik qobiliyati quruq issiq iqlim sharoitida betonlashishlarini olib borishda muhim ahamiyatga ega.

Harakatchanlik. Beton qorishmasining harakatchanligi uning xususiy massasi ta'sirida harakatlanishini bildiradi va konus cho'kishi (OK) bilan sm da ifodalanadi (6.12-rasm). Beton qorishmasining konus cho'kishi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan o'lchanadi.

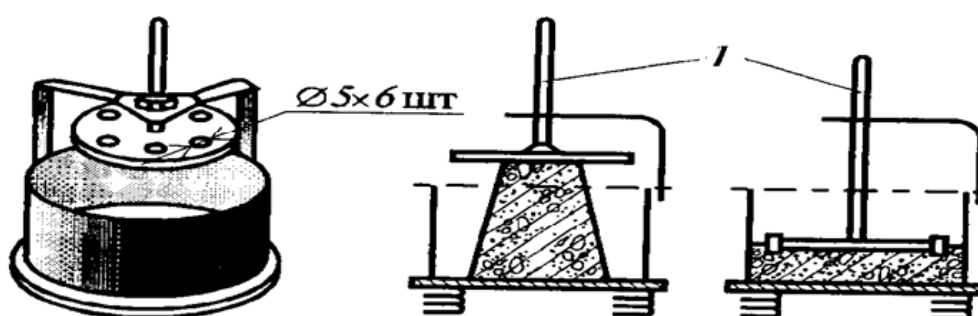
Konus cho'kishi balandligi 300, ustki asosining diametri 100 va pastki asosining diametri 200 mm bo'lgan kesik konus shaklidagi tagsiz metall qolip vositasida aniqlanadi. Konus ichi avvaldan xo'llangan bo'lib, beton qorishmasi har biri 10 sm balandlikda bo'lgan uchta qatlam bilan to'ldiriladi. Har qaysi qatlam diametri 16 va uzunligi 600 mm va uchi yumaloq po'lat tayoqcha bilan 25 marta

sanchib zichlashtiriladi. Qolip ko'tarilgach, hosil bo'lgan beton konus xususiy massasiga ko'ra cho'kadi va aynan cho'kish miqdori beton qorishmasining konus cho'kishini ifodalaydi. Agar beton qorishmasining konus cho'kishi nolga teng bo'lsa, uning qulay joylanuvchanligi bikrlilik bilan ifodalanadi.



6.12- rasm. Konus yordamida beton qorishmasining harakatchanligini aniqlash. 1- umumiy ko'rinish, 3-qattiq qorishma, 3-kam harakatchan qorishma, 4- harakatchan qorishma, 5-6- suyuq qorishma

Bikrlilik. Beton qorishmasining bikrligi avvaldan qolipga quyib tayyorlangan beton qorishmasi konusining zichlashib, tekis holatga kelguncha sarf bo'lgan vaqt (sekundda) bilan ifodalanadi. (6.13-rasm).



6.13- rasm. Beton qorishmasining bikrligini aniqlash asbobi va 1-sinash sxemasi.

7.4-jadval

Beton qorishmasining qulay joylanuvchanlik ko'rsatkichlari
bo'yicha klassifikatsiyasi

Qulay joylanuv- chanlik bo'yicha markalar	Qulay joylanuvchanlik meyorlari		
	Bikrlik, sek	Harakatchanlik, sm	
		Konus cho'kishi	Konus oqishi
O'ta bikr qorishmalar			
Sj 3	100dan ko'pi	-	-
Sj 2	51-100	-	-
Sj 1	50 va kami	-	-
Bikr qorishmalar			
J 4	31-60	-	-
J 3	21-30	-	-
J 2	11-20	-	-
J 1	5-10	-	-
Harakatchan qorishmalar			
P 1	4 va kami	1-4	-
P 2	-	5-9	-
P 3	-	10-15	-
P 4	-	16-20	26-30
P 5	-	21 va ko'pi	31 va ko'pi

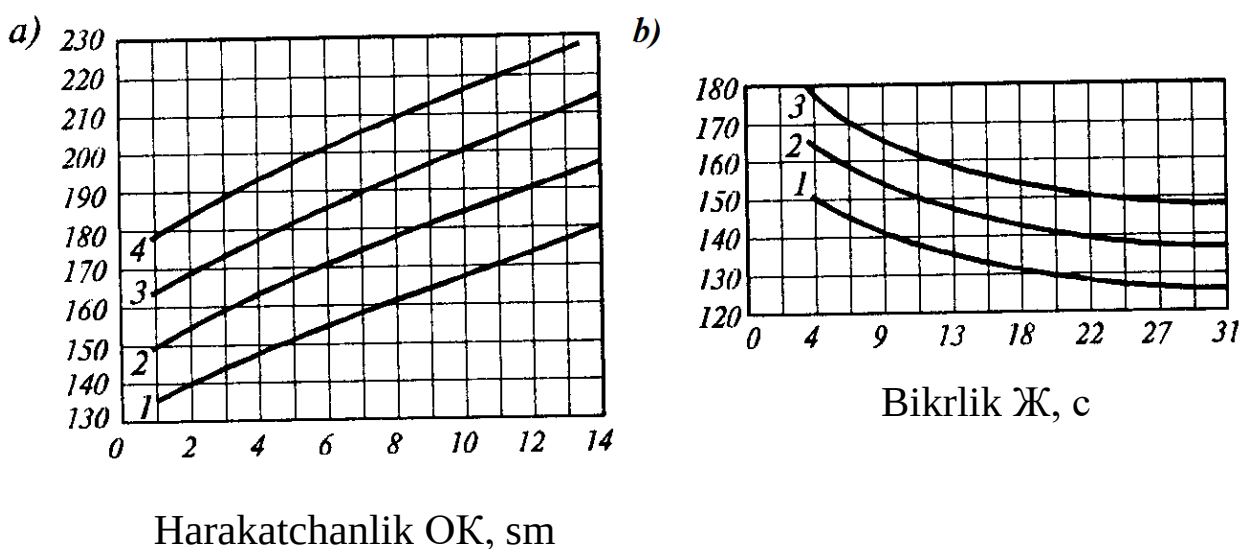
Ushbu jadvalda ko'rsatilgan beton qorishmasi markalari beton va temirbeton ishlatilish sohalari orqali belgilanadi. Masalan, yuqori kuch ko'tarishga mo'ljallangan, tashqi tabiiy omillar ta'siriga chidamli temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda bikr yoki o'ta bikr beton qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq. Kuch kam tushadigan bino va inshootlarning buyum, konstruksiyalarini tayyorlash uchun esa, harakatchan yoki bikr qorishmalarning pastroq markalarini ham ishlatish bo'ladi. Chunki beton qorishmasi muayyan darajada qancha bikr bo'lsa, undan tayyorlangan konstruksiyalar shunchalik zich, mustahkam, kam deformatsiyalanuvchan, turli muhitlarga bardoshli bo'ladi.

Bog'lanuvchanlik. Beton qorishmaning tashqi fizik-mexanik omillar ta'sirida qatlamlanmaslik xususiyati bog'lanuvchanligini ifodalaydi. Beton qorishmasi tashilayotganda, qoliplanish jarayonida qatlamlanishi, ya'ni suv-sement aralashmasi to'ldirgichlardan alohida ajralishi mumkin. Beton qorishmasining bog'lanuvchanlik darajasini plastiklik darajasi bilan aniqlash mumkin. Bog'lanuvchanligi yetarli bo'lmagan beton qorishmasi standart konusni to'ldirish

va zichlashtirish jarayonida qatlamlanadi va qolip yechilgach, hosil bo'lgan beton konus sochiladi yoki qulaydi.

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'lishi kerak. Sement xamiri miqdorini asossiz kamaytirish betonning zichligi va mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (6.14-rasm)..

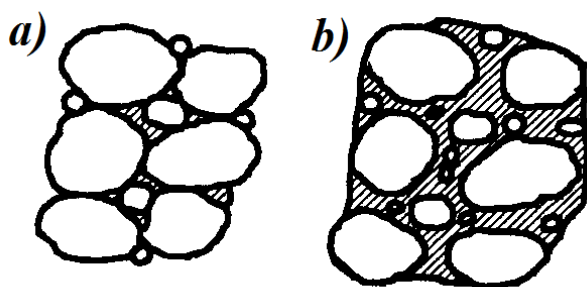
Sement, suv, mayda to'ldirgichlardan tashkil topgan sementli qorishma yirik to'ldirgichlarning oraliq bo'shlig'ini to'ldiradi. Ammo bu jarayon ideal ravishda bo'lmay, yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochishiga olib keladi. Odatda donalarning bir-biridan qochishi koeffitsiyenti bilan belgilangan bo'lib, doimo 1 dan katta bo'ladi.



6.14-rasm. Portlandsement, o'rtacha yiriklikdagi qum va shag'al asosidagi og'ir betonning suv sarfi a) harakatchan qorishmalar; b) bikr qorishmalar; shag'al fraksiyalarining feng yirigi; 1-70 mm; 2-40 mm; 3-20 mm; 4-10 mm.

Harakatchan beton qorishmalarida yirik to'ldirgich donalari biki qorishmalarga nisbatan kamroq bir-biridan qochadi va α koeffitsienti mutanosib

ravishda biki betonlarda minimumga intiladi. Oddiy og'ir beton qorishmasining namunaviy strukturasi 6.15-rasmda keltirilgan.



6.15-rasm. Beton qorishmasi strukturasi.

a) biki; b) harakatchan.

Yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochish koeffitsienti biki qorishmalarda 1,05-1,15 va harakatchan qorishmalarda 1,2-1,5 ga teng bo'ladi. Yirik to'ldirgich donalarini bir-biridan qochishi haddan ziyod bo'lsa, sement qorishmasi sarfi ko'payadi, betonning fizik-mexanik va deformativ xususiyatlari yomonlashadi.

Beton qorishmasi harakatchanligini sement va suv sarfini oshirish hisobiga ko'paytirish betonning zichligi va mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. shuning uchun beton qorishmasining harakatchanligini oshirish maqsadida uning tarkibiga turli plastifikatorlar kiritish mumkin.

Beton qorishmasini plastifikatsiyalash uchun tarkibiga kimyoviy moddalar-gidrofillashtiruvchi (lignosulfonatlar), gidrofoblashtiruvchi (milonaft, asidol va boshqalar), difil, ya'ni ham gidrofoblik ham gidrofillik xususiyatlari beruvchi sintetik yog'li kislotalar, mikroko'pik hosil qiluvchi (ishqoriy yog'och peki) va boshqa kompleks qo'shimchalar qo'shish tavsiya etiladi.

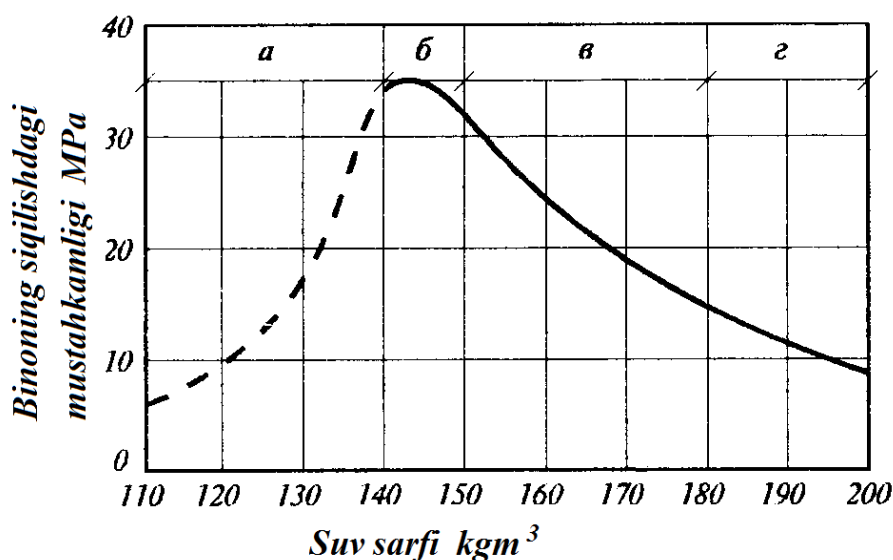
6.4. Betonning asosiy xossalari

Betonning mustahkamligi bog'lovchi, to'ldiruvchilarning sifatiga va hosil bo'lgan kompozitsion materialning zichligiga bog'liq bo'ladi. Umuman, beton qanchalik zich strukturaga ega bo'lsa, shunchalik mustahkam bo'ladi. Bog'lovchining sifati sementning markasi (R_s), mayda va yirik to'ldirgichlarning

sifati A koeffitsienti, g'ovakligi esa suv-sement nisbati (ss) bilan belgilanadi. Zich betonning g'ovakligini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\Pi = \frac{C - W \cdot \Pi}{1000} \cdot 100\%$$

bu yerda: C va Π suv va sementning 1 m³ (1000 litr) beton uchun sarfi, W-kimyoviy bog'langan suvning miqdori (sament miqdoriga nisbatan). Beton qotishining 28 sutka davomida sement massasiga nisbatan 15% atrofida suvni shimishini hisobga olsak, W=0,15 teng bo'ladi. Beton mustahkamligi va suvning sarfi o'rtasidagi bog'lanishni, sement sarfi va zichlashtirish usuli doimiy bo'lsa, quyidagi chiziqli bog'lanish orqali ifodalash mumkin (6.16-rasm). Bu chiziqli bog'lanish beton mustahkamligining fizik mohiyatini bildiradi va beton tarkibini tanlashda qanday omillarga ahamiyat berish zarurligini ko'rsatadi.



6.16-rasm. Beton mustahkamligi va suv sarfi o'rtasidagi umumiy bog'lanish.

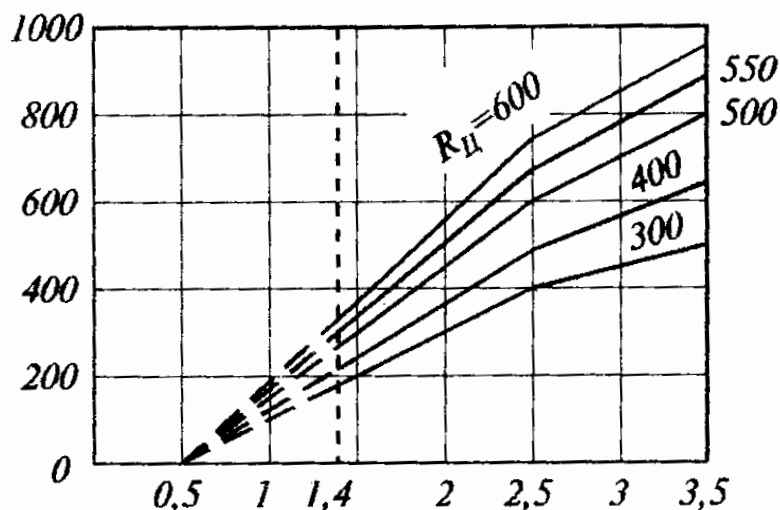
a-zichlashtirilmagan bikr beton sohasi; *b*-yuqori zichlik va mustahkamlik sohasi; *v*-harakatchan beton qorishmasi sohasi; *g*-quyma beton qorishmasi sohasi.

6.16-rasmning *a*-sohasidagi qismi beton qorishmasining etarli darajada zichlashtirilmagani oqibatida mustahkamlikni pasayishini ko'rsatadi, *b*-soha qismi esa beton tarkibida suv optimal miqdorda bo'lgani, beton qorishmasi yaxshi zichlashib mukammal struktura hosil bo'lganini ko'rsatadi. Keyinchalik suvning

miqdori oshib borishi (B va r -sohalar) beton mustahkamligining kamayishiga olib keladi, chunki ortiqcha miqdorda kiritilgan suv keyinchalik o'z o'rnida g'ovaklik hosil qiladi.

Sement hamiri miqdori ko'p bo'lgan harakatchan beton qorishmalarida α koeffitsienti yuqori bo'ladi, ya'ni, yirik to'ldirgich donalari biri-biridan uzoqroq joylashadi. Bu holda betonning mustahkamligi sement toshining mustahkamligiga va uning to'ldirgich donalari bilan yopishish mustahkamligiga bog'liq bo'ladi.

Beton mustahkamligi va sement-suv nisbati (tajribada ko'p ishlatiladigan usul) o'rtasidagi bog'lanish, I.Bolomey-B.Skramtaev formulasiga asosan, turli markadagi sementlar ishlatilganda, 6.17-rasmda berilgan.



6.17-rasm. Og'ir beton mustahkamligi bilan I/C o'rtasidagi bog'lanish (turli markadagi sementlar ishlatilganda)

Oddiy og'ir betonlar uchun mustahkamlik formulasi quyidagicha:

$$R_6 = A R_{II} (I/C - 0,5), \quad I/C = 1,4 - 2,5$$

$$R_6 = A_1 R_{II} (I/C + 0,5), \quad I/C > 2,5$$

bu erda: R_6 -28 sut. normal sharoitda qotgan betonning mustahkamligi, MPa; R_{II} -sement aktivligi, MPa; A va A_1 to'ldirgichlar sifatini hisobga oluvchi koeffitsientlar (7.5-jadval).

A va A1 koeffitsientlarining qiymatlari

To'ldirgichlar tafsiloti	A	A1
Yuqori sifatli	0,65	0,43
Oddiy (o'rtacha sifatli)	0,6	0,4
Past sifatli	0,55	0,37

Yuqori sifatli to'ldirgichlarga otqindi zich tog' jinslardan tayyorlangan chaqiq tosh, zararli aralashmalar kam bo'lgan yirik qum kiradi. Oddiy to'ldirgichlarga chaqiq tosh, shag'al va o'rtacha yiriklikdagi kvars qumlari kiradi. Past sifatli to'ldirgichlarga mustahkamligi past yirik to'ldirgichlar va mayda qumlar kiradi.

Yuqorida keltirilgan formulalar belgilangan suv-sement nisbatlarida, sement aktivligida, to'ldirgichlar sifatida betonning 28 sutkadagi taxminiy mustahkamligini aniqlashga yoki beton markasi belgilanib, sement aktivligi ma'lum bo'lsa, beton tarkibini hisoblash imkonini beradi.

6.5. Beton markalari va klasslari

Beton va temirbeton konstruksiyalarni loyihalashda betonga mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmaslik ko'rsatkichlari bo'yicha klasslar (markalar) belgilanadi.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha loyiha markasi kub shaklidagi etalon namunalarni o'qi bo'yicha siqilishdagi qarshiligi (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.

Betonning sovuqqa chidamlilik bo'yicha loyiha markasi namunalarni standart sovuqqa chidamlilik sinovlari natijalari bo'yicha belgilanadi. Ushbu marka 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. Ushbu ko'rsatkich bo'yicha beton markalari betonga zichlik va suv o'tkazmaslik bo'yicha maxsus talablar qo'yilganda belgilanadi. Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 28 sutkada aniqlanadi. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar uchun standart yoki texnik shartlarda ko'rsatilgan boshqa muddatlarda ham siqilishdagi mustahkamlik chegarasi aniqlanishi mumkin. Betonning mustahkamligi muayyan seriyalarda tayyorlangan kamida 3 egizak standart namunalarni sinash natijasida topiladi. Namunalar beton qorishmasining o'rta qismidan olinadi, qoliplanadi va laboratoriya vibrostolida zichlashtiriladi. Tayyorlangan namunalar kamida 24 soat usti namlangan mato bilan yopilgan qoliplarda, havo harorati $20\pm 2^\circ\text{C}$ sharoitda saqlanadi, keyin qolipdan yechilgan namunalar maxsus kamerada nisbiy namlik 95% kam bo'lmagan va harorat $20\pm 2^\circ\text{C}$ bo'lgan normal sharoitda 28 sutka davomida saqlanadi. Sinaladigan namunalar o'lchamlari yirikligiga bog'liq bo'ladi.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $20\times 20\times 20$ sm, $15\times 15\times 15$ sm (asosiy namuna) va $10\times 10\times 10$ sm standart namunalarni sinab topiladi. Mustahkamlik ko'rsatkichlarini $15\times 15\times 15$ sm asosiy namunaga keltirish uchun tomonlar o'lchami 10 sm va 20 sm namunalar sinalganda mutanosib ravishda 0,95 va 1,05 masshtab koeffitsientlarga ko'paytirish zarur. Betonning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi uning siqilishdagi mustahkamligiga mos ravishda o'sib boradi, ammo yuqori markadagi betonlar tayyorlanganda bu o'sish sur'ati pasayadi. Betonning cho'zilishdagi markasi siqilishdagi markasiga nisbatan 110-117 va egilishdagi markasiga nisbatan 16-110 nisbatda bo'ladi. Betonning mustahkamligi uning struktura bo'yicha komponentlarning bir xil joylashishiga bevosita bog'liq bo'ladi. Beton strukturasini bir xilda bo'lishini ta'minlash uchun

tashkil etuvchilarni yaxshilab aralashtirish zarur. Betonning loyiha markasini sifatli sement, to'ldirgichlar ishlatib, texnologik jarayonlarni mukammalashtirib, ishlab chiqarishni avtomatlashtirib ta'minlash kerak. Betonning loyixadagi kafolatlangan markasini uning mustahkamligini meyorlash ko'rsatkichi vositasida belgilash mumkin. Beton klassi aynan shunday ko'rsatkich vazifasini o'taydi.

Beton klassi - 0,95 koeffitsient bilan kafolatlangan betonning biror bir xossasini belgilaydigan ko'rsatkichdir. Bu degani betonning muayyan xossasi klass bo'yicha 100 holatdan 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 7 klasslari va mustahkamlik bo'yicha markalari nisbati, normativ variatsiya koeffitsienti $V=13,5$ bo'lsa, $R_{qB0,778}$ bo'ladi, masalan, B10 klassdagi betonning siqilishdagi mustahkamligi $R_{siq}=12,85$ MPa. Beton mustahkamligining variatsiya koeffitsienti alohida namunalar mustahkamliklarini o'rtacha mustahkamlikka, o'rtacha kvadrat chekinishlarini o'rtacha mustahkamlikka bo'lgan nisbati bilan o'lchanadigan kattalik bo'lib, oddiy betonlar uchun $V=13,5$ % deb qabul qilinishi mumkin. Umuman variatsiya koeffitsienti 20% oshmasligi shart.

6.6. Betonning deformativ xususiyatlari

Beton kompozitsion strukturaga ega bo'lganligi sababli ortib boruvchi siquvchi yoki cho'zuvchi kuchlar ta'sirida turlicha deformatsiyalanadi. Ko'p yillik tajribalar shuni ko'rsatadiki, betonga oz miqdordagi kuchlanish qisqa muddat ta'sir etganda unda elastik deformatsiyalanish kuzatiladi. Ammo kuchlanish siqilishdagi mustahkamlik chegarasining 0,2 qismidan oshganda betonda plastik-qoldiq deformatsiya hosil bo'ladi. Betonda hosil bo'luvchi umumiy deformatsiyani elastik va plastik deformatsiyalar yig'indisi deb hisoblash zarur. ($E_{el}+E_{pl}$). Betondagi elastik deformatsiyalanish sohasini shartli ravishda sement toshi va to'ldirgich yopishgan joylarda mikroyoriqlarni hosil qiluvchi kuchlanish chegarasi deb

belgilash mumkin. Betonning deformativ xususiyatini elastiklik moduli orqali ifodalanadi. Elastiklik moduli betonning g'ovakligiga bog'liq bo'lib, mustahkamligiga mos ravishda o'sib boradi. Betonning g'ovakligi ortib borishi elastiklik modulining kamayishiga olib keladi.

Betonning kirishishi va shishishi. Beton asosida tayyorlangan buyum va konstruksiyalar ochiq havoda qurishi natijasida kirishadi. Betonning kirishishi natijasida o'lchamlari o'zgaradi, ichki zo'riqishlar hosil bo'lib, mikroyoriqlar paydo bo'lishi mumkin. Betonning kirishishiga namligining kamayishi, karbonlanish va kontraksiya jarayonlari sababchi bo'ladi. Beton tayyorlanganda aralashtirilgan suvning bir qismi sement bilan reaksiyaga kirishib gidrominerallar hosil bo'lishiga, ikkinchi qismi esa to'ldirgichlar yuzasini xo'llashga sarf bo'ladi, ortiqcha suv asta-sekinlik bilan betondan bug'lanib chiqib ketadi. Suvning bug'lanishi va gidrominerallar hosil bo'lishiga sarflanishi betonning kirishishiga va ichki mikrodefektlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Sement toshi tarkibidagi kalsiy ishqorining (Ca(OH)_2) karbonlashishi natijasida kalsiy karbonatning (CaCO_3) hosil bo'lishi betonning kirishish jarayonini chuqurlashtiradi. Sement toshida yuz beradigan kontraksiya holati natijasida hosil bo'ladigan betonning kirishishi umumiy kirishishning 5-10% tashkil qiladi. Demak, betonda hosil bo'ladigan asosiy kirishish qorishma tayyorlanayotganda qo'shilgan ortiqcha suvning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Betonning kirishishi natijasida hosil bo'ladigan ichki zo'riqish tayyorlangan buyum yoki konstruksiyaning qalinligiga ham bog'liq bo'ladi. Chunki massiv konstruksiyalarda yuza qismlari qurib, ichki qismlari nam holda bo'lishi betonda notekis kirishishni keltirib chiqaradi, natijada sement toshi va to'ldirgichlar kontakt sohasida ichki mikroyoriqlar hosil bo'ladi. Betonda hosil bo'ladigan kirishishni, ya'ni ichki zo'riqishlarni kamaytirish uchun iloji boricha ortiqcha texnologik suv miqdorini kamaytirish, to'ldirgichlar fraksiyalari uzluksizligini ta'minlash kerak. Beton, qorishma va sement toshining kirishishi 6.10-rasmda berilgan. Demak, sement toshi tarkibiga mayda va yirik to'ldirgichlarning kiritilishi mutanosib ravishda kirishishini kamaytiradi.

Bino va inshootlarning tashqi qismlariga, gidrotexnik inshootlarga, avtomobil yo‘llarga, aerodrom qoplamalariga va boshqalarga ishlatilgan beton doimo suv bilan xo‘llanib va qurib turadi. Betonda namlikning ko‘payishi va kamayishi kirishishva shishib ketishdan hosil bo‘ladigan ichki zo‘riqishlarni keltirib chiqaradi. Hosil bo‘lgan ichki zo‘riqishlar betonda mikroyoriqlar paydo bo‘lishiga va natijada konstruksiyalarning buzilishiga sabab bo‘ladi. Betonni namlanishdan himoyalash uchun gidroizolyasiya vositalari ishlatiladi.

6.7. Betonning gidrofizik xossalari

Suv shimuvchanlik. 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 massasiga nisbatan 2-3% bo‘ladi. Beton suv shimganda dastlabki davrda yumshaydi va mustahkamligi kamayishi mumkin. Ayniqsa bunday holat g‘ovak to‘ldirgichlar asosidagi yengil betonlar va yacheykali betonlarda ko‘proq kuzatiladi. Betonning suv va boshqa agressiv qorishmalarni shimuvchanligi zichligidan kelib chiqib, 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 namunalarni 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. Betonning suv o‘tkazmasligini oshirish uchun texnologik usulda zichligini oshirish, gidrofob va difil qo‘shimchalar, zichlashtiruvchi qo‘shimchalar (natriyli alyuminat) kiritish mumkin. Bog‘lovchi sifatida portlandsement o‘rniga kirishmaydigan yoki kengayuvchan sementlarni ishlatishham betonning suv o‘tkazmasligini oshiradi. Betonga suv o‘tkazmaslik

bo'yicha talablar suv muhiti filtrlanishi mumkin bo'lgan joylarda, ya'ni gidrotexnik va meliorativ inshootlarda, rezervuarlarda va boshqalarda qo'yiladi.

Sovuqqa chidamlilik. Betonga suv kirib muzlashi natijasida ichki zo'riqish hosil bo'ladi va beton asosida tayyorlangan konstruksiyalarni buza boshlaydi. 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. Beton tayyorlashda past alyuminatli sementlarni ishlatish ham sovuqqa chidamlilikni oshiradi. Betonning sovuqqa chidamliligini oshirish uchun tarkibiga gidrofob yoki difil polimer moddalar, mineral zichlashtiruvchi qo'shimchalar kiritish, konstruksiya yuzasini yupqa rulonli yoki sepiladigan izolyasiya materiallari bilan himoyalash, yuza qismlarini maxsus polimerlar bilan shimdirish mumkin.

6.8. Betonning issiqlik-fizik xossalari

Issiqlik sig'imi. Oddiy og'ir betonning solishtirma issiqlik sig'imi 0,75-0,92 kJ(kg·°C) atrofida bo'ladi. Issiqlik sig'imi asosan to'ldirgichlarning xarakteristikasiga va betonning umumiy zichligiga bog'liqdir.

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Og'ir betonning quruq havo sharoitidagi issiqlik o'tkazuvchanligi $1,2 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$. Betonning issiqlik o'tkazuvchanligi to'ldirgichning turiga va betonning umumiy zichligiga bog'liq bo'ladi. Og'ir to'ldirgichlar o'rniga g'ovak yengil to'ldirgichlar ishlatilganda issiqlik o'tkazuvchanligi 2-4 marta kamayadi. Betonning namligi oshsa yoki suv kirib muzlasa issiqlik o'tkazuvchanligi keskin oshib ketadi. Yuqori darajadagi issiqlik o'tkazuvchanlik betonning kamchiligi hisoblanadi. Shu sababli uysozlik panellari va boshqa issiq-sovuqdan himoyalovchi konstruksiyalar tayyorlanganda og'ir beton qo'shimcha ravishda issiqlik izolyasiya materiallari bilan ta'minlanadi. Haroratdan chiziqli

kengayish koeffitsienti (XCHKK). Og‘ir betonning XCHKK $10 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$ tashkil etadi va beton 50°C qizdirilganda 0,5 mm bo‘ladi. Beton asosida bino va inshootlar qurilganda XCHKK hisobga olinib, harorat farqidan ularda yoriqlar hosil bo‘lishini ogohlantirish maqsadida haroratdan kirishish choklari hosil qilinadi. Beton strukturasida karkas vazifasini o‘taydigan yirik to‘ldirgich va ular orasini to‘ldiruvchi matritsa vazifasini o‘tovchi qorishmaning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsientlari turlicha bo‘ladi. Harorat 80°C oshganda ichki zo‘riqish hisobiga yirik to‘ldirgichlar va qorishma kontakt yuzalarida mikroyoriqlar hosil bo‘ladi. Betonning haroratdan ichki zo‘riqishini kamaytirish uchun tashkil etuvchilarni chiziqli kengayish koeffitsienti bir-biriga yaqinlarini tanlash maqsadga muvofiqdir. Temirbeton konstruksiyalarni loyixalashda beton va armaturaning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsientlarini yaqinlashtirish shart, aks holda ularni bir butun konstruksiya bo‘lib ishlashini ta‘minlash qiyin bo‘ladi.

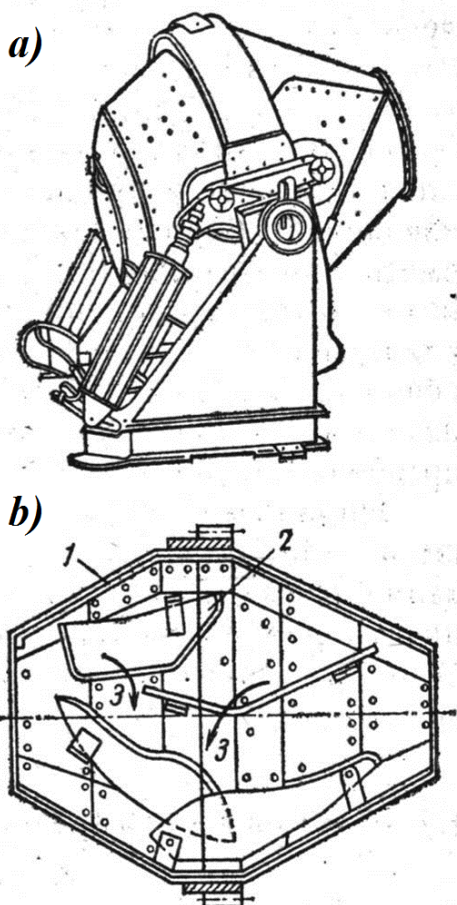
Olovbardoshlik. Betonga olov ta‘sirini o‘rganish bino va inshootlarga yuqori harorat ta‘sir etganda hosil bo‘ladigan o‘zgarishlarni avvaldan hisobga olish uchun muhimdir. Beton umuman yonmaydigan material hisoblansada, yuqori harorat ta‘sirida buziladi.

Binolarga o‘t tushganda olovning qisqa muddatli ta‘sirida beton xossalari o‘zgarmasligi mumkin. Ammo $160\text{--}200^{\circ}\text{C}$ harorat uzoq muddat ta‘sir etsa betonning mustahkamligi 25-30% pasayadi. Harorat 500°C oshib ketsa, sement toshi gidrominerallari va kalsiy gidrooksidi parchalanadi, natijada betonning mustahkamligi keskin kamayadi va konstruksiya buzila boshlaydi. Beton uzoq muddat 200°C ortiq haroratda ishlatilishi mo‘ljallangan bo‘lsa, betonni issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan himoyalash yoki konstruksiyalarni olovbardosh betondan tayyorlash zarur. O‘t tushish ehtimoli ko‘p bo‘lgan qurilish ob’ektlarida beton ishlatilganda yuzasini harorat ta‘sirida tezlikda ko‘chib g‘ovak issiqlik izolyasiyasi materiali hosil qiluvchi maxsus polimer kompozitsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

6.9. Beton qorishmasini tayyorlash, tashishva ishlatish:

Beton qorishmasini tayyorlash.

Qurilish industriyasida beton qorishmasi mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan beton zavodlarida, temirbeton zavodlarining beton qorishmasi uzellarida yoki bevosita qurilish maydonlarida jihozlangan ko'chma beton qorgich markazlarida tayyorlanadi. Oz miqdorda beton qorishmasini tayyorlash uchun esa gravitatsion beton qorgichlardan foydalanish tavsiya etiladi (6.18-rasm).



6.18-rasm. Gravitatsion betonqorgich. *a- umumiy ko'rinishi; b-barabanning sxemasi; 1- korpus; 2-parraklar; 3- beton qorishmasini aylanishini ko'rsatuvchi strelka*

Betonning sifati komponentlarni aniq tortish, bir jinsli holatgacha aralashtirishga bog'liqdir. Beton zavodlarda beton qorishmasi avtomatik va yarim avtomatik dozatorlar vositasida miqdorlanadi. Dozalash aniqligi sement va suv uchun $\pm 1\%$ (massasi bo'yicha) va to'ldirgichlar uchun $\pm 2\%$ dan ortiq bo'lmasligi kerak. Hozirgi kunda beton komponentlarini dozalash kompyuter markazlaridan turib boshqariladi va beton qorish jarayonida to'ldirgichlarning namligi hisobga olinib, tarkibga aniqliklar kiritiladi. Beton qorgichlar ishlash prinsipi bo'yicha uzlukli va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo'linadi. Ular beton qorishmasini erkin tushishiga va majburan aralashtirishga asoslangan bo'ladi. Odatda to'xtab ishlaydigan beton qorgichlar ishlatiladi. Harakatchan va quyma beton qorishmalari material erkin tushadigan qorgichlarda tayyorlanadi. Materiallarning erkin tushishiga asoslanib ishlaydigan qorgichlar

ishchi organi baraban ichiga o'rnatilgan kurakchalardan iborat bo'ladi. Baraban aylantirilganda kurakchalar komponentlarni ilintirib bir oz balandlikka ko'taradi, so'ngra materiallar pastga tushib aralashadi. Bu prinsipda ishlaydigan beton qorgichlarning ishchi sig'imi 100-1500 litr bo'ladi. Maxsus mexanizmlar yordamida barabanning qiyaligi o'zgartirib turiladi. Ishchi sig'imi 120 litrgacha bo'lgan betonqorgich ko'chma, undan katta hajmlari esa qo'zg'almas bo'ladi. Erkin tushadigan betonqorgichlarda harakatchan beton qorishmalari hajmi 500litr bo'lsa 1-1,5 min; hajmi 1200 litr bo'lsa 2 min va hajmi 2400 litr bo'lsa 2,5-3 min davomida tayyorlanadi. Harakatchan beton qorishmalarini gorizonta valga o'rnatilgan kurakchali va shnekli uzluksiz qorgichlarda tayyorlash mumkin. Bika beton qorishmalarini esa qo'shimcha titratish usulida aralashtirish maqsadga muvofiq. Beton zavodi iste'molchiga yuborayotgan beton qorishmasiga yoki quruq qorishma har bir partiyasiga beton markasi, qulay joylanuvchanligi ko'rsatilgan pasportni ilova qilishi shart.

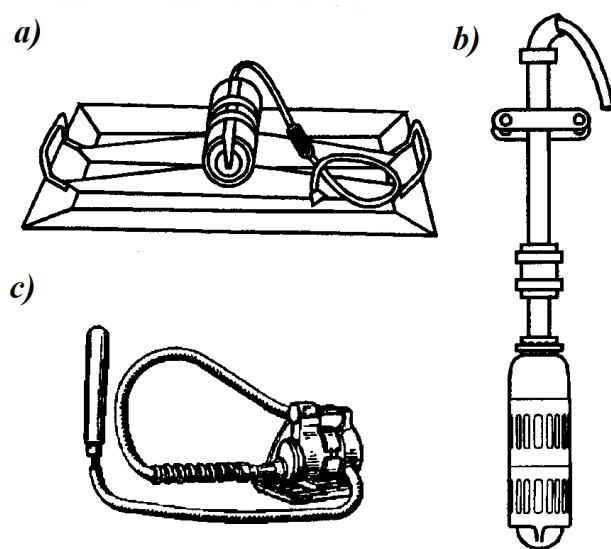
Beton qorishmasini tashish. Temirbeton zavodlarida beton qorishmasi estakadalar, lentali transportyorlar, beton nasoslar, vagonetkalar, badyalar vositasida qoliplash sexlariga yuboriladi.

Beton qorishmasi qurilish maydonlariga avtobetonovoz, avtosamosvallarda yoki maxsus betonqorgich avtomobillarda quruq holatda tashiladi. Beton qorishmasi tashilayotganda suvsizlanishva qatlamlanishning oldi olinishi kerak, aks holda betonning qulay joylanuvchanligi salbiy tomonga o'zgaradi. Beton qorishmasi avtosamosvallarda tashilganda yuza qismini namlik o'tkazmaydigan materiallar bilan (polietilen, brizent va boshq.) yopish kerak. Beton qorishmasi uzoq masofaga tashilganda u quruq holatda bo'lishi va bevosita qurilish maydonida qorilishi maqsadga muvofiqdir.

Beton qorishmasini qoliplash va zichlashtirish. Tayyorlangan beton qorishmasi maxsus beton quygichlar vositasida avvaldan tayyorlab qo'yilgan, metallidan egilmaydigan darajada mustahkam ishlangan qoliplarga quyiladi. Beton qorishmasini qoliplash jarayoni o'ta mas'uliyatli bo'lib, qolipning hamma

burchaklari, toraygan va burilgan joylari betonga to'lishi shart. Beton qorishmasining harakatchanligi yoki bikrligi qoliplanadigan beton va temirbeton konstruksiyalarning turiga bog'liq bo'ladi. Qolip shaklining murakkabligini hisobga olgan holda beton qorishmasining quyuqlik darajasi va zichlashtirish usuli tanlanishi kerak. Oddiy shakldagi qoliplarga harakatchan beton qorishmasi hech qanday zichlashtirish usullarini qo'llamasdan quyilishi mumkin. Ammo zichlik va yuqori mustahkamlik shartlari qo'yiladigan temirbeton konstruksiyalarni quyishda biki va o'ta biki beton qorishmalari turli usullar bilan zichlashtiriladi, xususiyl hollarda esa beton qorishmasi tarkibiga suyultiruvchi plastifikatorlar va super plastifikatorlar kiritiladi. Beton qorishmasini quyidagi usullarda zichlashtiriladi: shibbalash, titratish(vibratsiyalash), vakuumlash, prokatlash, shtampovkalash, sentrifugalash, presslash, urish va boshqalar. Bundan tashqari titratish-prokatlash, titratish-presslash va shu kabi kombinatsiyalashgan zichlashtirish usullari ham ishlatilishi mumkin. Beton qorishmasini zichlashtirish usullaridan eng keng tarqalgani titratish usulidir. Beton qorishmasi titratilganda qovushoqligi kamayadi, harakatchanligi ortadi, natijada beton massasi qolip ichida bir tekisda tarqaladi va qolip burchaklari, armatura sterjenlari oralarini ham to'ldiradi. Titratish davrida yirik to'ldirgich donalari qulay joylashadi, uning oraliq bo'shlig'ini sement qorishma yaxshi to'ldiradi, suv-havo aralashmasi tashqariga sizib chiqadi, natijada beton qorishmasi zichlashadi. Beton qorishmasini zichlashtirish uchun turli titratkichlar ishlatiladi. Titratkichlarning ishchi organi elektromexanik, elektromagnit va pnevmatik dvigatellar vositasida harakatga keltiriladi. Elektromexanik ko'chma titratkichlar amaliyotda keng qo'llaniladi (6.19-rasm). Titratkichlar konstruktiv jihatdan yuzaki va chuqurlik titratkichlariga bo'linadi. Titratkichlarning turi qoliplanayotgan temirbeton konstruksiyaning shakli, turi, o'lchamlariga qarab tanlanadi.

Yig'ma temirbeton zavodlarida biki beton qorishmalari past chastota (25-30 Gs) va 0,7 mm amplitudada ishlaydigan rezonansli qo'zg'almas titratkich maydonlarida samarali zichlashtiriladi.



6.19-rasm. Elektromexanik titratkichlar. a) yuzaki titratkich; b)-titratkich-bulava; v)-egiluvchan valli chuqurlik titratkichi

Harakatchan va mayda donali beton qorishmalarini zichlashtirishda amplituda 0,15-0,4 mm kamaytiriladi, tebranish chastotasi esa 50-150 Gs gacha oshiriladi. Titratish muddati beton qorishmasining qulay joylanuvchanligiga, konstruksiyaning turi, shakli, qalinligi va boshqa omillarga bogʻliq boʻlib, odatda bir-necha minutni tashkil etadi.

Betonning qotishi va uni tezlashtirish usullari.

Qoliplangan betonning mustahkamligi vaqt davomida asta-sekinlik bilan oshib boradi. Maʼlumki, betonning qotishi sementning gidratatsiya jarayoni tezligi, atrof-muhit harorati va nisbiy namligiga bogʻliq boʻladi. Tabiiy sharoitda normal muhitda beton markadagi mustahkamlikka 28 sut davomida erishadi. Beton qotishi uchun normal muhit sharoiti- harorat $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ va nisbiy namlik 90-100% boʻlishi kerak. Betonning 28 sut keyingi mustahkamligi undan tayyorlangan beton va temirbeton konstruksiyalarning ekspluatatsiya sharoitiga bogʻliq boʻladi. Agar beton nisbatan normal sharoitga yaqin muhitda ishlatilsa, uning mustahkamligi bir necha yil, hatto oʻn yillar davomida oshib borishi mumkin. Normal sharoitda ishlangan betonning bir yildan keyingi mustahkamligi markadagiga nisbatan 75% ortishi mumkin. Sement gidratatsiya jarayoni normal sharoitda nazariy jihatdan vaqt davomida toʻxtamasligini hisobga olsak beton mustahkamligi ham vaqt oʻtishi bilan davom etadigan jarayon ekanligi tushunarli boʻladi. Normal sharoitning

buzilishi, ya'ni haroratning va nisbiy namlikning optimal ko'rsatkichdan o'zgarishi beton mustahkamligining oshmasligiga, hatto kamayishiga olib keladi. Umuman, bino va inshootlarning asosiy qismlarida ishlatiladigan beton va temirbeton konstruksiyalar betoni markadagi mustahkamlikka erishsa kifoyadir. Beton tabiiy holatda monolit quyilganda qotadi. Zavodda temirbeton konstruksiyalar markadagi mustahkamlikning 70%ga 7 sut. davomida erishishini hisobga olsak, bu omil beton quyish sexlarini juda katta hududlarni egallashini tushunamiz. Yig'ma temirbeton ishlab chiqarishda betonga issiqlik bilan qayta ishlov berib qotishini tezlashtirish keng tarqalgan. Betonga issiqlik turli usullar bilan ta'sir ettirilishi mumkin, chunonchi $80-85^{\circ}\text{C}$ haroratli suv-bug' aralashmasi yoki 100°C haroratli to'yintirilgan bug' to'g'ridan-to'g'ri buyumga yuborilishi, bug', elektr toki, o'ta yuqori chastotali tok va boshqa isitishman'balari vositasida betonni kontakt (bilvosita) usulida qizdirish mumkin. Suv-bug' aralashmasi bilan beton qizdirilganda qotish vaqtida nisbiy namlik saqlanadi va sement gidratatsiyasi uchun qulay sharoit yaratiladi. Betonning qotishini tezlatish usullaridan ba'zilarini izohlab o'tamiz.

Betonni bug'lash davriy va uzluksiz ishlaydigan kameralarda amalga oshiriladi. Davriy ishlaydigan kameralarda beton qolip yoki poddonlarda joylashadi, qopqog'i yopilgach, atrofiga suv quyilib bug'ning kameradan chiqib ketishi bartaraf etiladi. Kameraga bug' yuboriladi va asta-sekinlik bilan harorat $80-100^{\circ}\text{C}$ gacha yetkaziladi. Beton yetkazilgan haroratda 4-12 soat davomida ushlab turiladi, so'ng asta-sekin harorat pasaytiriladi. Har bir turdagi beton buyum va konstruksiya uchun bug'lash rejimi tajriba natijalari bilan aniqlanadi. Bug'lash rejimida haroratni asta-sekinlik bilan ko'tarishva pasaytirish betondan hosil bo'ladigan deformatsiyalanish natijasida yoriqlar paydo bo'lishini ogohlantiradi. Betonni bug'lash rejimi sementning kimyoviy-mineralogik tarkibi va betonning turiga va tarkibiga bog'liq bo'ladi. Bug'langan betonning mustahkamligi markadagiga nisbatan 65-75% tashkil etadi.

Betonni issiqlik bilan uzluksiz qayta ishlaydigan kameralar gorizontal (tunnelli) va vertikal bo'lishi mumkin. Tunnelli kamerada qoliplangan beton maxsus vagonetkalarda harakatga keltiriladi.

Harakatlanayotgan va gonetkalarga qarama-qarshi yo'nalishda bug' yuboriladi va beton asta-sekin qiziydi, nominal haroratda ushlab turiladi va sovitiladi. Beton buyumlar vertikal isitish kamerasida maxsus moslamalar yordamida bir tomondan ko'tarilib, ikkinchi tomondan tushirib turiladi. Kameraning yuqori qismiga bug' yuborilib harorat nominal darajada ushlab turiladi. Beton qotishini bug'lash usulida 7-8 marta tezlashtirish mumkin. Betonni elektrotermik usulda 50 Gs o'zgaruvchan, 380 B kuchlanishli tokda 80-90°C haroratgacha qizdirish yaxshi samara beradi. Betonga elektr toki yuzaki yoki ichki elektrodlar yordamida yuboriladi. Tok yordamida beton qorishmasini 5-10 minut davomida nominal haroratgacha qizdirib, so'ngra qoliplash ham yuqori natija beradi. Avvaldan qizdirilgan betonda sementning gidratatsiya jarayoni tezlashadi va beton intensiv qota boshlaydi. Betonni nurli energiya manbai bo'lgan o'ta yuqori chastotali tok, infraqizil nurlar bilan qizdirib qotishini tezlashtirish mumkin. Nurli energiya usulida yupqa, keng yuzali beton va temirbeton konstruksiyalar qotishini tezlashtirish maqsadga muvofiqdir.

Beton qotishini oz miqdorda kimyoviy qo'shimchalar qo'shib tezlashtirish mumkin. Kimyoviy qo'shimcha sifatida xlorli natriy va xlorli kalsiy, natriy nitrati, kalsiy nitrit-nitrati, kalsiylashtirilgan soda, suyuq shisha, karbamid va boshqalar ishlatiladi. Xlorli tuzlar beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 1-2% qo'shiladi, ular miqdorining oshishi konstruksiyaning metall armaturasi yemirilishiga olib keladi. Kimyoviy qo'shimchalar betonning boshlang'ich davridagi (3sut) mustahkamligini oshirishi mumkin, keyinchalik 28 sut. mustahkamligi qo'shimchasiz beton singari bo'ladi. Beton qorishmasiga kimyoviy qo'shimchalarni kiritish tarkibidagi suvning muzlash haroratini pasaytiradi va minus haroratda ham beton qotishiga imkoniyat yaratadi. Quyosh nuri energiyasidan foydalanib (geliotermoishlov) betonning qotishini tezlashtirish usuli

quruq issiq iqlim sharoitida keng tarqalgan. Bu usulda monolit va yig'ma temirbeton konstruksiyalar qotishini tezlashtirish mumkin. Quyosh nuri energiyasini beton buyumlar ustida to'plash uchun uning ustki qismi polietilen, polipropilen va boshqa polimer plenka bilan o'rab qo'yiladi; buyum va plenka orasidagi masofa 10-15 sm bo'lishi kerak. Quyosh nuri energiyasidan unumli foydalanish maqsadida buyumlar nur tik tushadigan holatda o'rnatilishi yoki nurga qarab burish imkoni bo'lgan qoliplarga quyilishi mumkin.

Geliotermoishlashda bir kunduz davomida, betonning harorati yilning davriga qarab, 45-85°C atrofida bo'ladi, beton esa markadagi mustahkamlikning 50-70% erishishi mumkin. Yil davomida bulutli kunlar ham bo'lishini hisobga olib quyosh nuri energiyasi bilan birga boshqa usullarni ham birgalikda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Monolit quyilgan beton birinchi kunlarda maxsus parvarishga muxtoj bo'ladi. Chunki harorat va nisbiy namlikning meyordan o'zgarishi betondagi ichki zo'riqishlar natijasida hosil bo'lgan yoriqlarni keltirib chiqaradi. Quruq issiq iqlim sharoitida beton yuzasi rulonli materiallar (polietilen va polipropilen plenka, brizent, chipta va boshq.), sochiluvchi materiallar (qum, qipiq, giltuproq va boshqalar) va yupqa plenka hosil qiluvchi polimerlar (lak-etinol, gossipol smolasi eritmalari, suvda eriydigan polimerlar, gelpolimerlar) suvni bug'lanishini oldini olish maqsadida foydalaniladi.

Og'ir betonning ishlatilishi. Og'ir beton asosan temirbeton va armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Siqilishdagi mustahkamligiga nisbatan og'ir beton quyidagi loyixa markalarga bo'linadi: M50, M75, M100, M150, M200, M250, M300, M350, M400, M450, M500, M600, M700 va M800. Yuqori markadagi betonlar (M500-M800) armaturasi avvaldan taranglangan konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladi. Og'ir beton asosida tayyorlangan armaturasi avvaldan taranglangan temirbetonning kirishishi va yuk ta'sirida vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi kam bo'ladi. O'ta yuqori markadagi betonlar M600-M1000 yuqori markadagi portlandsement, yuqori sifatli to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi, $C/I=0,27-0,45$ bo'ladi. Yuqori

markadagi betonlar majburiy aralashtiradigan etonqorgichlarda tayyorlanadi, kombinatsiyalashgan usullarda (yuk ostida titratish, titratish-presslashva boshqalar) zichlashtiriladi. Yuqori markadagi betonlarni ishlatish konstruksiyaning ko'ndalang kesim o'lchamlarini kamaytiradi, armaturani 10-12% tejaydi, boshlang'ich sutkalarda normal sharoitda mustahkamligi tez o'sgani uchun termoshlov berishga zarurat bo'lmasligi mumkin. Og'ir betonning cho'zilishdagi mustahkamligi quyidagicha (kg/m^3): 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Og'ir betonning cho'zilishdagi mustahkamligining yuqoriligi yo'l va aerodrom qoplamalari, gidrotexnik beton va boshqa maxsus beton turlarini olishda muhim ahamiyatga egadir. Og'ir beton yuqori darajada yedirilishga, radioaktiv nurlarga, biologik muhitlarga, sovuqqa va harorat ta'siriga bardoshli bo'ladi. Bu maxsus xossalari og'ir betondan maxsus temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda foydalaniladi.

6.10. Yengil betonlar

G'ovakli to'ldirgichlar asosidagi betonlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida oddiy va tez qotuvchan portlandsement, shlakli portlandsement va boshqalar ishlatilishi mumkin. To'ldirgich sifatida tabiiy va sun'iy g'ovak toshmateriallar, issiqlik izolyasiyasi va konstruktiv-issiqlik izolyasiyasi yengil betonlari olishda organik to'ldirgichlar ham ishlatiladi. Organik to'ldirgichlar yog'och, g'o'zapoya, kanop poyasi kabi o'simliklar dunyosi chiqindilari asosida va penopolistirool, penopoliuretan kabi polimer moddalar asosida tayyorlanishi mumkin.

Noorganik yengil to'ldirgichlar. Tabiiy yengil to'ldirgichlar-pemza, vulkanik tuf, chig'anoqli ohaktosh va boshqa yengil tabiiy toshlarni maydalab va elab olinadi. Sun'iy yengil to'ldirgichlar ikki xil usulda tayyorlanadi:

1) Mineral xomashyolarni maxsus texnologiya asosida termik ishlov berib tayyorlanadi;

2) Sanoat chiqindisi bo'lgan yoqilg'i shlaklari va kuli, tashlandi metallurgiya shlaklari va boshqalarni qayta ishlab (granula holatida) olinadi.

Mineral xomashyolar ichida eng ko'p tarqalgani giltuproq bo'lib, giltuproqqa termik ishlov berish usulida tayyorlangan keramzit va agloporit g'ovak to'ldiruvchilari haqidagi ma'lumotlar 4 bobda batafsil berilgan. Yengil betonlar tayyorlashda keramzit, agloporit bilan birgalikda ko'pchitilgan perlit, vermikulit, shungizit, kamporit kabi g'ovak to'ldirgichlar ishlatiladi. Ko'pchitilgan perlit tarkibida kimyoviy bog'langan suv bo'lgan shishasimon vulkanik jinslarni (perlitlar, obsidianlar) $950-1200^{\circ}\text{C}$ haroratda pishirib olinadi. Pishirish jarayonida perlitning hajmi 10-20 marta oshib ketadi.

Vermikulit g'ovak to'ldirgichi tarkibida suv bo'lgan slyudalarni kuydirib olinadi. U boshqa g'ovak to'ldirgichlardan qatlam-qatlam tuzilishi bilan farqlanadi. shungizit slanetsli shungit jinslarini kuydirib olinadi. Shungizit yuqori mustahkamlikka ega va suvli muhitlarga chidamlidir.

Kamporit birinchi marta O'zbekistonda ishlab chiqarilgan bo'lib, yengil eriydigan tabiiy toshlarni maydalab so'ng kuydirib olinadi.

Yengil betonlar ishlatilish sohasiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'rtacha zichligi $1400-1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan konstruksion; o'rtacha zichligi $500-1400 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan konstruktiv-issiqlik izolyasiyasi; 500 kg/m^3 gacha o'rtacha zichlikdagi issiqlik izolyasiyasi. Yengil betonlarning o'rtacha zichligini sement toshi tarkibida yopiq mikrog'ovaklar hosil qilish usuli bilan kamaytirish mumkin. Buning uchun yengil beton tayyorlash jarayonida ko'pik yoki gaz hosil qiluvchi kimyoviy qo'shimchalar oz miqdorda kiritilishi kifoyadir. Odatda sement toshida hosil qilingan mikrog'ovaklar yengil betonning mustahkamligini kamaytirmagan holda zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligini sezilarli darajada kamaytiradi. Yengil betonlarning muhim hossalardan biri ularning issiqlik o'tkazuvchanligi hisoblanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik yengil betonning zichligiga va namligiga bevosita bog'liq bo'ladi. Yengil beton nisbiy namligining 1% ko'payishi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini $0,016-0,035 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$ oshishiga olib keladi. Keramzitobeton, agloporitbetonning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientlari mutanosib ravishda $0,16-0,40$ va $0,25-0,48 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$ bo'ladi. Turar joy

binolarining tashqi devorlariga ishlatiladigan konstruktiv-issiqlik izolyasiyasi yengil betonlari qalinligi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ko'ra 20 dan 40 sm gacha bo'lishi mumkin. Bunday betonlar tarkibi shunday tanlanishi kerakki, atmosferadagi namlik meyoridan ortiq ravishda uysozlik panellariga shimilmasin. Ayniqsa nam tortgan uysozlik konstruksiyalari tarkibidagi suvning muzlashi ularning issiqlik izolyasiyasi xossalarini keskin yomonlashtiradi.

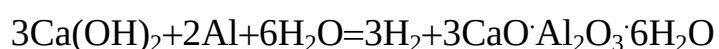
Yengil beton qorishmasini "bo'lak" (ayirma) texnologiya usulida tayyorlash maqsadga muvofiqdir. Bu usulga binoan bog'lovchi, suv va modifikatorlar tez aylanuvchan rotorli qorgichlarda (400-600 marta/min) 40-60 sek davomida intensiv aralashtiriladi, so'ng majburiy betonqorgichda to'ldiruvchilar bilan aralashtiriladi. "Bo'lak" usulda yengil beton qorishmasi bir xil strukturada hosil bo'ladi va undan tayyorlangan buyum va konstruksiyalarning sifati yuqori bo'ladi. Yengil betonlarni qoliplash va zichlashtirish og'ir betonlarni qoliplash usuli singaridir. Katta yuzali engil beton konstruksiyalarni zichlashtirish jarayonida 20-50 g/sm² bosim tushadigan hisobda yuk qo'yib zichlashtirish samarali bo'ladi. Chunki titratib zichlashtirilganda beton yuzasida yengil to'ldirgich donalari bo'rtib chiqib notekis yuza va g'ovak struktura hosil qilishi mumkin. Yengil betonlarning qotishini bug'lash, turli issiqlik beruvchi vositalar yordamida tezlashtirish maqsadga muvofiqdir

Yacheykali betonlar bog'lovchi va kremnezemli komponentlar aralashmasini g'ovak hosil qiluvchi qo'shimcha vositasida ko'pchitib olingan kompozitsion qurilish materiallaridir. Qorishmaning bir me'yorda ko'pchishi natijasida hajm bo'yicha "yacheykali" struktura hosil bo'ladi.

Yacheykali beton g'ovakligini bevosita tayyorlash jarayonida boshqarish mumkin. Yacheykali betonlar o'rtacha zichligiga nisbatan (quritilgan holda) issiqlik izolyasiyasi ($\rho_0 < 500 \text{ kgm}^3$), konstruktiv-issiqlik izolyasiyasi ($\rho_0 = 500-900 \text{ kg/m}^3$) va konstruktiv ($\rho_0 = 900-1200 \text{ kg/m}^3$) guruhlariga bo'linadi.

Yengil beton qorishmasini ikki hil usulda ko'pchitish mumkin: gaz hosil qiluvchi komponentlar aralashtirib kimyoviy usulda va alohida tayyorlangan ko'pik aralashtirilib mexanik usulda.

Gaz beton va gazzilikat. Gaz beton Portland sement kremnezemli komponent va gaz hosil qiluvchi aralashma asosida tayyorlanadi. Xususiyl hollarda portlandsementga havoyi ohak aralashtirish mumkin. Kimyoviy reaksiylar turiga nisbatan gaz hosil qiluvchilar quyidagicha bo'linadi: qo'shilgan komponent (alyuminiy kukuni) bog'lovchilar yoki ularning gidratatsiya mahsulotlari bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib gaz hosil qiladi: parchalanish davrida gaz hosil qiluvchi komponentlar kiritish (pergidrol-perikis vodorodning suvdagi eritmasi H_2O_2) hisobiga gaz hosil qilish; o'zaro kimyoviy birikishi natijasida gaz hosil bo'lishi (masalan, ohaktosh kukuni va xlorid kislotasi birikishi). Gaz hosil qilishning eng keng tarqalgan usuli alyuminiy kukuni va kalsiy gidroksidi o'rtasida bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida vodorod gazining hosil bo'lishidir:



Kimyoviy reaksiylar natijasida hosil bo'lgan gazlar sement asosida tayyorlangan qorishmani ko'pchitadi. Qorishmaning quyuqlik darajasi to'g'ri tanlansa g'ovak strukturasini saqlab qoladi. O'rtacha zichligi $600-700 \text{ kgm}^3$ bo'lgan 1 m^3 gazbeton tayyorlash uchun 0,4-0,5 kg alyuminiy kukuni sarflanadi.

Ko'pik beton va ko'pik silikat. Ko'pik beton alohida tayyorlangan sement qorishmasi va ko'pikni maxsus qorgichlarda aralashtirib olinadi. Qorishma portlandsement va uning turlari, havoyi ohak va boshqa bog'lovchilar asosida tayyorlanishi mumkin. Kukun to'ldirgich sifatida tarkibida kremnezem bo'lgan minerallar (kvars qumi, shlaklar, kullar va sh.k) ishlatilishi mumkin. Ko'pik hosil qiluvchi komponent sifatida elimkanifol, saponin smolasi, alyumosulfonaftenli va turli sintetik moddalar ishlatiladi. Ko'pik turg'unligini oshiruvchi sifatida hayvon elimlari, suyuq shisha, temir sulfati va boshqalar ishlatiladi. Turg'un ko'pik kurakchali ko'pik hosil qiluvchi apparatlar yoki markazdan qochma prinsipda ishlaydigan nasoslar vositasida suv bilan sirtaktiv moddalarni aralashtirilib

tayyorlanadi. Tayyorlangan ko'pikbeton qoliplanadi va qotishini tezlashtirish uchun issiqlik bilan qayta ishlanadi. Qotish jarayonini kimyoviy usulda tezlashtirish maqsadida ko'pikbeton tarkibiga kalsiy xlorid, potashva shu kabi moddalar kiritish tavsiya etiladi. Ko'piksilikat havoyi ohak va kremnezemli mineral kukunlar asosida tayyorlanadi va qotishini tezlashtirish uchun avtoklavda qayta ishlanadi.

Yacheykali betonlarning xossalari. Yacheykali betonlarning o'rtacha zichligi 300...1200 kgm³, g'ovakligi 60-85% bo'ladi. Yacheykali betonlar siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan quyidagi markalarga bo'linadi: M15, M25, M35, M50, M75, M100, M150. Siqilishdagi mustahkamligiga nisbatan V0,35...V12,5 klasslarda bo'ladi. Yacheykali betonlarning suv shimuvchanligi, gigroskopikligi, suvga chidamliligi, g'ovaklikning strukturasiga va makrog'ovaklar o'rtasidagi devorlarning mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Yopiq g'ovakli yacheykali betonlarning suv shimuvchanligi va sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha yacheykali betonlar quyidagi markalarda bo'ladi: /15, /25, /35, /50, /75, /100. Tashqi devor panellarida ishlatiladigan yacheykali beton sovuqqa chidamliligi /15, /25 bo'lsa kifoya, doimo muzlash va erish ehtimoli bor konstruksion yacheykali betonlarning sovuqqa chidamlilik markasi /50.../100 bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Yacheykali betonlarning eng muhim xossalardan biri issiqlik o'tkazuvchanlik bo'lib, uning zichligi va namligiga bog'liq bo'ladi. Masalan, o'rtacha zichligi 600 kgm³ bo'lgan yacheykali betonning quruq holatdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,14 Vt(m⁰C), 8% namlikda bo'lsa, 0,22 Vt(m⁰C). Yacheykali betonlarni namlanishdan saqlash maqsadida yuzasi turli izolyasiyalovchi donali yoki sepma materiallar bilan qoplanishi mumkin.

6.11. Betonning maxsus turlari

Gidrotexnik beton doimo suvli muhitda ishlaydigan beton va temirbeton konstruksiyalar tayyorlashga mo'ljallangan bo'lib, mustahkamligi, suv o'tkazmasligi, kirishishi, agressiv muhitlarga chidamliligi va issiqlik ajratishi

bo'yicha talablarga qat'iy javob berishi shart. Gidrotexnik inshootlarda beton tashqi va ichki qatlam uchun turli tarkiblarda bo'ladi. Tashqi qatlamdagi beton doimo suv bilan xo'llanib-qurib, muzlab-erib turishi mumkin. Bu holat daryo, dengiz portlarida, to'g'onlarda, elektrostansiya, metallurgiya va kimyo sanoati aylanma suvlarini sovutadigan gradirnyalarda kuzatiladi. Tashqi qatlamda ishlatiladigan gidrotexnik beton yuqori sifatli sement, mayda va yirik to'ldirgichlar, mineral va polimer sirtaktiv qo'shimchalar qo'shib, beton tarkibini ratsional tanlab, beton tayyorlash jarayonlariga to'liq rioya qilgan holda olinadi. Sement tarkibiga kiritilgan gidravlik qo'shimchalar betonning agressiv muhitlarga chidamliligini oshiradi va issiqlik ajratishini kamaytiradi. Sement massasiga nisbatan 0,2-1% miqdorda gidrofob, difil qo'shimchalar va superplastifikatorlarni kiritish gidrotexnik betonning gidrofizik xossalarini yaxshilaydi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan gidrotexnik beton M100-M400 markalarda bo'ladi. Betonning markasi 180 sutkada aniqlanadi.

Gidrotexnik inshootlarning massiv ichki qatlami tashqi qatlam singari murakkab iqlim sharoitida ishlamaydi. Ichki qatlam betoni issiqlikni kam ajratishi zarur, aks holda massiv konstruksiyalarda harorat farqidan ichki zo'riqish va natijada yoriqlar hosil bo'ladi. Ichki qatlam betoni shlakli portlansement va putssolanli portlandsement asosida tayyorlansa, issiqlik ajrab chiqishi keskin kamayadi va beton korroziya muhitlariga chidamli bo'ladi. Ichki qatlam uchun betonning markasi M100, M150 bo'lsa kifoya, suv o'tkazmasligi esa W2, W4 bo'ladi. Gidrotexnik beton suv o'tkazmaslik bo'yicha W2-W12 markalari bo'ladi. Gidrotexnik beton sovuqqa chidamliligi bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi: /100, /150, /200, /300, /400, /500. Betonning doimo suv muzlab-eriydigan qatlamlardagi suv shimuvchanligi massa bo'yicha 5%, boshqa qatlamlar uchun esa 7% oshmasligi kerak. Gidrotexnik betonning chiziqli kirishishi, havoning nisbiy namligi 60%, harorati 18⁰S bo'lganda, 28 sut 0,3 mmm va 180 sut 0,7 mmm dan oshmasligi kerak. Suvli muhitda shishishi 28 sut-0,1 mmm, 180 sut-0,3 mmm dan oshmasligi shart.

Yo'l va aerodrom qoplamalari betoni murakkab atmosfera sharoitida ishlatiladi. Ular doimo yog'in-sochin, muzlash va erish ta'sirida bo'ladi. Quruq issiq iqlim sharoiti bo'lgan Markaziy Osiyo mamlakatlarida yo'l betonlariga yuqori haroratdan hosil bo'ladigan ichki zo'riqish ham salbiy ta'sir etadi. Avtomobil va havo kemalarining harakatidan hosil bo'ladigan dinamik kuchlanishlar, zarblar, ishqalanishlar, turli gazlar betonning yemirilishini tezlashtiradi. Shu sababli yo'l betonlariga zichligi, mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi, yedirilishga bardoshligi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi. Yo'l betonining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha markasi M300-M500, egilishdagi ustahkamligi 4-5,5 MPa bo'lishi kerak. Betonning sovuqqa chidamliligi /150, /200 va yuqori bo'lishi shart. Yo'l va aerodrom qoplamalari betoni 500 markali portlandsement asosida tayyorlanadi. Eksploatatsiya xossalarini yaxshilash uchun sement yoki beton tarkibiga gidrofob, difil moddalar va superplastifikatorlar kiritish mumkin. Beton uchun mayda to'ldirgich sifatida tozalangan kvars qumlari, yirik to'ldirgich sifatida esa granitsimon zich tog' jinslaridan chaqib saralangan chaqiq toshlar ishlatilishi maqsadga muvofiqdir. Yo'l va aerodrom qoplamalari betonlari beton qorish sexlarida yoki avtobeton qorgichlarda sinchiklab qoriladi va maxsus beton quyish mashinalari yordamida quyiladi. Beton issiq-sovuqdan hosil bo'ladigan deformatsiyalarni hisobga olib deformatsiya choklari qoldirilib quyilishi kerak. Beton quyilgach dastlabki kunlarda suvning bug'lanishini keskin kamaytirish va qoplamaning ob-havo sharoitiga chidamliligini oshirish maqsadida uning yuzasi maxsus polimer materiallar (lak etinol, bitum va qatron emulsiyalari, suvda eriydigan polimerlar va sh.k) bilan himoyalaniishi mumkin.

Olovbardosh beton. Beton yuqori harorat ta'sirida suvsizlanadi, mustahkamligi pasayadi, kristallogidratlar va Ca(OH)_2 parchalanadi, yoriqlar hosil bo'ladi. Bu holat betonning buzilishiga sabab bo'ladi. Yuqori haroratda erkin holda hosil bo'lgan CaO biriktirish uchun beton tarkibiga nozik kukunlangan kremnezem SiO_2 kiritiladi, natijada 700-900°C haroratda $n\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ singari qattiq minerallar

hosil bo‘ladi. Olovbardosh beton tarkibiga aktiv mineral qo‘shimchalar (pemza, shlak, shamot, kul va sh.k) qo‘shilgan portlandsement, shlakli portlandsement, giltuproqli sement va kremneftorli natriy qo‘shilgan suyuq shisha asosida tayyorlanadi. Olovbardosh betonlar ishlatilish haroratiga nisbatan yuqori o‘tga chidamli (1770°C yuqori), o‘tga chidamli ($1580-1770^{\circ}\text{C}$) va past o‘tga chidamli (1580°C past) betonlarga bo‘linadi.

Mineral qo‘shimchali portlandsement va shlakli portlandsement asosida 700°C haroratgacha chidaydigan olovbardosh betonlar tayyorlash mumkin. Eksploatatsiya harorati 1000°C bo‘lganda va kislotali muhitlar ta‘sir etishi ehtimoli bo‘lsa, suyuq shisha asosidagi olovbardosh betonlar ishlatish maqsadga muvofiq.

Giltuproqli sement asosidagi betonlar 1580°C dan yuqori haroratga bardosh beradi. Olovbardosh betonlarni fosfatli va alyumofosfatli bog‘lovchilar asosida ham olish mumkin. Fosfatli bog‘lovchilar asosidagi betonlar 1700°C gacha ishlatiladi, ular yuqori termik mustahkamlikka, olov ta‘sirida kam miqdorda kirishishva yedirilishga bardoshlik xususiyatiga ega. Olovbardosh beton to‘ldiruvchilari yuqori haroratga va olovdan bir tekis kengayish xususiyatiga ega bo‘lishi kerak, aks holda tartibsiz ravishda yoriqlar hosil bo‘lishi mumkin. Ishchi harorat 700°C gacha bo‘lganda kvarssiz vulkanik tog‘ jinslari (sienit, diorit, diabaz, gabbro) olovbardosh og‘ir betonlar olishda ishlatiladi. G‘ovak aynan shunday jinslar (pemza, vulqon tufi, kullar) yengil olovbardosh betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Olovbardosh beton $700-900^{\circ}\text{C}$ haroratda ishlatilsa, to‘ldirgich sifatida oddiy pishgan g‘isht maydasi va donador domna shlaklari ishlatilishi mumkin.

Kislota bardosh beton suyuq shishaga polimer qo‘shib olingan bog‘lovchi, kukun to‘ldirgich, qotiruvchi, mayda va yirik to‘ldirgichlar asosida tayyorlanadi.

Kislotaga chidamli kukun to‘ldirgichlar toza kvars qumi, andezit, bazalt, diabaz va sh.k, asosida olinadi. Suyuq shishani qotirish uchun kremneftorli natriy (Na_2SiF_6) qo‘shiladi. To‘ldirgich sifatida kvars qumi, granit, andezit, kvarsit kabi kislotaga chidamli chaqiq toshlar ishlatiladi. Ushbu komponentlar asosida ratsional tarkibda tayyorlangan beton qorishmasi turli zichlashtirish usullari bilan

qoliqlangach, 10 sut davomida $15-20^{\circ}\text{C}$ haroratda ochiq havoda saqlanadi. Beton qotgach yuzasi sulfat yoki xlorid kislotasi bilan xo'llanib yanada zichlashtiriladi. Kislotabardosh beton konsentrlangan kislotalar, tuzli muhitlarga o'ta chidamli bo'lsada, suv ta'sirida 5-10 yilda, ishqoriy qorishmalarda esa bundan ham tezroq buziladi. Kislotabardosh beton kimyo sanoati sexlarining pol, devor qismlarini, elektroliz vannalarini futerovka qilishda (qoplashda), mineral o'g'itlar saqlanadigan omborxonalarni agressiv muhitlardan himoyalashda ishlatiladi.

Radioaktiv nurlardan himoyalovchi maxsus betonning bunday turi atom elektrostansiyalari, termoyadro sinashpoligonlarida, ommaviy qirg'in qurollaridan himoyalovchi inshootlar qurilishida ishlatiladi. Betonga o'ta og'irlik, zichlik va tarkibida muayyan miqdorda vodorod bo'lishi (odatda suv tarkibida) kabi maxsus talablar qo'yiladi. Beton tayyorlashda bog'lovchi sifatida portlandsement, shlakli portlandsement va giltuproqli sement tavsiya etiladi. To'ldirgich sifatida magnetit (Fe_3O_4), gematit (Fe_2O_3) kabi tarkibida 60% dan ko'p temir bo'lgan temir rudasi, qo'ng'ir temir (limonit) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va boshqalar ishlatiladi. Tarkibida 80% bariy sulfati (BaSO_4) bo'lgan barit rudasi (barit) beton tayyorlashda mayda va yirik to'ldirgich sifatida ishlatiladi. Mayda to'ldirgich sifatida kvars yoki limonit qumi, cho'yan pitrasi qo'llaniladi. Metall yirik to'ldirgich metallni qayta ishlash zavodlari chiqindilaridan olinishi mumkin. O'ta og'ir betonlarning o'rtacha zichligi to'ldirgich turiga bog'liq bo'lib, magnetit to'ldirgichli beton 4000 kgm^3 , metall to'ldirgichli beton 6000 kgm^3 ga etadi.

O'ta og'ir beton mustahkamlik bo'yicha markasi M100, M200 va M300 bo'ladi. Beton tarkibini tanlashda suvning miqdoriga alohida ahamiyat beriladi, chunki beton tarkibidagi kimyoviy bog'langan suv kishi organizmi uchun xavfli bo'lgan γ -nurlar va neytron oqimlarini samarali yutuvchi hisoblanadi. O'ta og'ir beton atom reaktori aktiv korpusini himoyalashda ishlatilganda, olovbardoshlik va o'tga chidamlilik talab etiladi. Og'ir beton massiv quyilganda sementdan kam miqdorda issiqlik ajrab chiqishi va kirishishi asosiy omil hisoblanadi.

6.12. Quruq issiq iqlim sharoitida betonlash texnologiyasi

Atrof muhit haroratining balandligi, nisbiy namligining pastligi, intensiv quyosh radiatsiyasi va katta tezlikda esuvchi shamollar beton qorishmasini tayyorlash, tashish, quyish, zichlashva betonni parvarishlash jarayonini qiyinlashtiradi. Betonning fizik-mexanik xossalariga yomon ta'sir etib, uzoq vaqtga chidamliligini keskin kamaytirib yuboradi.

Shuni ta'kidlash joizki, bunday negativ holatlar bilan bir qatorda, quyosh radiatsiyasini beton qotishini tezlashtirishda foydalanish ham mumkin. Bunda qurilish suratlarini jadallashtirish va binolarni tiklashmuddatini kamaytirish masalasini hal etish imkoniyati topiladi.

Muallifning o'tkazgan ko'plab tadqiqodlari natijasida, quruq issiq iqlim sharoitida qo'llaniladigan va ekspluatatsiya qilinadigan ochiq beton va temirbeton konstruksiyalardagi betonning uzoq vaqtga chidamliligini faqat mustahkamlik va sovuqqa chidamlilik mezonlari bilangina baholash yetarli emasligi ko'rsatildi. Bir mustahkamlik va sovuqqa chidamlilikka ega bo'lgan betonlarning quruq issiq iqlim sharoitlariga har xil qarshilik ko'rsatishligi aniqlandi. Har qanday beton uchun aniq bir minimal isitib-sovutish ($20-70^{\circ}\text{C}$ oralig'ida) sikllari soni mavjudki, unga yetganda struktura maksimal o'zgarishlarga uchraydi. Shunday sharoitda beton strukturasida mikro- va makro yoriqlar hosil bo'lishi asosan tugallanadi. Masalan, og'ir beton strukturasini o'zgarishi asosan 60 marta (sikl) isitib-sovutilgangacha ro'y berishi aniqlangan.

Shu hodisani hisobga olib, betonning quruq issiq iqlim sharoitdagi chidamliligi issiq-sovuqqa chidamlilik mezoni bilan belgilanadi. Issiq-sovuqqa chidamlilik bilan sovuqqa chidamlilik orasidagi munosabat quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$TF = K_T K_o F ,$$

bunda, K_t - quruq issiq iqlim sharoitida betonni dastlabki siklik isitib sovutishni uning sovuqqa chidamliligiga ta'sirini bildiruvchi koeffitsient ;

K_0 - K_t ning F ga ta'sirini kamaytirishga imkon beruvchi retsept-texnologik omillarning rolini ko'rsatuvchi umumiy tuzatuvchi koeffitsient. O'z navbatida K_0 xususiy koeffitsientlardan tashkil topgan:

$$K_0 = K_1 * K_2 * K_3 \dots K_n$$

$K_1, K_2, K_3 \dots K_n$ lar - alohida retsept-texnologik omillarni ta'sirini hisobga oluvchi xususiy koeffitsientlardir.

Yuqoridagilardan xulosa shuki, beton ishlarini bajarish jarayonida ham, uni ekspluatatsiya qilish davrida ham quruq issiq iqlim sharoiti salbiy ta'sir etadi.

Issiq va quruq ob-havoda quyilayotgan va qotayotgan betonning mustahkamligi, uzoq vaqtga chidamliligi va fizik-mexanik xossalari, shuningdek, konstruksiya va inshootning sifati, eng avvalo, beton komponentlarini tanlashga, uning qabul qilingan tarkibiga, qotayotgan harorat-namlik sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Sementning ta'siri. Issiq va quruq ob-havoli sharoitda beton va temirbeton konstruksiyani tayyorlashda u yoki bu sementni qo'llash samaradorligi betonning loyihadagi sinfiga, tayyorlanayotgan konstruksiyaning xiliga, uning ekspluatatsiya qilinish sharoiti hamda qorishma ishlab chiqarishning xususiyatlariga (qorishmani tayyorlash usuli, tashishuzoqligi, quyishva qotishsharoitlariga) bog'liq.

Eng samarali bog'lovchi sifatida yuqori aktivlikka ega bo'lgan tez qotuvchi portlandsementlar qo'llaniladi. Bunday sementlar odatdagidan ko'ra tez qotish va kam suv yo'qotish xususiyatiga ega. Bu xususiyatlar konstruksiyalarni parvarishlash muddatini keskin kamaytirishga imkoniyat yaratadi. Shuningdek, tez qotuvchi sementlarni ishlatish betonlarning plastiklik kirishishi kattaligini kamaytirishga olib keladi, konstruksiyalarni yorilish ehtimolligini pasaytiradi.

Betonlarning sinfi B25 va undan ortiq bo'lishi kutilayotgan hollarda, beton markasini ishlatilayotgan sementning markasidan 1,5 baravar kam qilib qabul qilinayotgan holda, qorishmaga suv sarfini kamaytirish maqsadida

plastifikatsiyalovchi qo'shilmalardan yoki plastifikatsiyalangan sementlardan foydalaniladi.

Putssolanli portlandsementni va markasi M400 dan past bo'lgan shlakli portlandsementni, loyihada ko'rsatilgandan boshqa hollarda yer usti konstruksiyalarini betonlashda ishlatilmaydi.

Beton qorishmasining yuqori harorati sementning gidratatsiyasini tezlashtiradi, tutishish muddatini kamaytiradi va suv talabchanligini oshiradi. Bu holat esa betonning mustahkamligini pasaytirish va uning uzoq muddatga xizmat qilish xossalarini kamayishiga sabab bo'ladi. Beton qorishmasi haroratini sement bilan suvning fizik-mexanik bog'lanish tezligiga ta'siri, sementning kimyoviy va mineralogik tarkibi, beton tarkibi va boshqa omillarga bog'liq. Sementning harorati beton qorishmasi haroratiga boshqa omillarga nisbatan kam ta'sir etadi.

Qotishma haroratini 10°C ga tushirish talab etilgan vaqtda to'ldiruvchilar harorati 60-70%, suv 20-30% va nihoyat sement 10% ni tashkil etadi.

Qorishma tayyorlashda qo'llanilayotgan sementlar davlat standartiga javob berishi uchun sement qorishmasining normal quyugligi 27% dan oshmasligi, tutishish muddati 1,5 soatdan oldin boshlanmasligi, ishlatish vaqtidagi harorati 50°C dan oshmasligi talab etiladi.

Qo'shilma ta'siri. Plastifikatsiyalovchi, plastifikatsiyalovchi - havo jalb etuvchi, havo jalb etuvchi va kompleks qo'shilmalardan foydalanmasdan turib, issiq va quruq ob-havoda konstruksiyalar tayyorlashishlari odatda bajarilmaydi.

Kimyoviy qo'shilmalarni ishlatish yuqori haroratda bo'lgan beton qorishmasining suv talabchanligi va harakatchanligini tez so'nishini yo'qotishi ham mumkin. O'z navbatida, bu tadbir sementning ortiqcha sarfini oldini oladi. Bundan tashqari, qo'shilma hisobida sementning sarfini kamaytirish konstruksiya va inshootlarni harorat-kirishish deformatsiyasini kamaytiradi va chidamliligini oshiradi.

Agar beton qorishmasi katta masofalarda tashiladigan bo'lsa, qotayotganda ishonchli parvarishlashishlari ta'minlansa, sement massasidan 0,2-0,25% SDB,

0,015-0,05% VRP, 0,15-0,25% VRS va boshqa sirt - aktiv qo'shilmalar ishlatiladiki, bular qoliplash davrida qorishmani harakatchanligini ta'minlaydi.

Plastifikatsiyalovchi - havo jalb etuvchi qo'shilmalar betonlashishlari sifatini oshiribgina qolmay, konstruksiya va inshootning uzoq vaqtga chidamliligini ham ta'minlaydi. Havo jalb etuvchi qo'shilmalar sifatida SNV, VLXK, VRP-1, VRS, GKJ deb nom olgan kimyoviy moddalar ishlatiladi.

Olib borilgan tadqiqodlar shuni ko'rsatadiki, pillakashlik fabrikasi chiqindisi bo'lmish seritsinning suvli eritmasi (SSE)dan foydalanishhar kub beton hisobida 15-20% sementni iqtisod qiladi. Qorishma harakatchanligini 4-5 martagacha oshiradi. Qorishmaning uzoq masofaga tashishni ta'minlaydi. Shuning uchun qayerda pillakashlik fabrikasi mavjud bo'lsa, o'sha joyda erli ashyo sifatida SSEdan foydalanish iqtisodiy, texnik va ekologik samara berishi mumkinligi e'tibordan qochirilmasligi kerak. O'zbekiston Respublikasi miqyosida kimyoviy qo'shilmalarni ishlatish uning kamligi uchun to'la yechilmagan muammo bo'lib turibdi. Shuning uchun ham kelajakda bu masalani yechimi ustida ishlash talab etiladi.

Ishlab chiqarishda har qanday kimyoviy qo'shilmaning samaradorligi qurilish laboratoriyasi tomonidan asoslab beriladi. Korxona to'la jihozlangan qurilish laboratoriyasiga ega bo'lmasa, o'sha joydagi boshqa korxonalarda mavjud bo'lgan laboratoriyalardan ham foydalanish mumkin.

Qurilish laboratoriyasi quyidagi savollarga asosli javob tayyorlashi darkor:

- beton qorishmasining opalubkaga qo'yiladigan joydagi harakatchanligini ta'minlash uchun uni plastifikatsiyalash darajasini (suv, sement nisbati ta'minlangan holda) aniqlash;
- qorishmaning talab etilgan harakatchanlikni saqlash muddatini uzaytirish;
- qotuvchi betonni parvarishlash muddatini qisqartirish va hokazo.

Beton qorishmasi tayyorlash uchun va ayrim hollarda uning qotishini ho'l usulda parvarishlash maqsadida ishlatiladigan suv standart talablarga javob berishi kerak. Issiq va quruq ob-havoda ishlab chiqarishda harorati pastroq bo'lgan suvdan

foydalanish qorishmaning haroratini pasaytirishga, uni uzoq masofaga tashishda va harakatchanligini ta'minlashda ijobiy ta'sir etadi.

To'ldiruvchilar. Yer ustida bo'lgan va galma-gal isib-sovub turadigan konstruksiyalarni tayyorlash uchun g'ovak to'ldiruvchilar, karbonatli (suv shimuvchanligi 5% dan kam bo'lgan) va shunga o'xshash sement toshiga yaxshi yopishadigan to'ldiruvchilarni ishlatish maqsadga muvofiq. Tanlangan to'ldiruvchining elastiklik moduli sement toshining shunday ko'rsatgichidan 1,5 baravar oshmasligi yaxshi natija beradi. Har ikkala komponentning haroratli kengayish koeffitsienti bir biriga yaqin bo'lishiga va kontakt zonasida hosil bo'luvchi kuchlanishlarni kamaytirishga erishish darkor. Yirik to'ldiruvchining fraksiyasi 20 mm dan oshmasligi tavsiya qilinadi.

Yirik to'ldiruvchi miqdori va o'lchamlarining kamayib borishi bilan beton qotishining dastlabki bosqichida hosil bo'lishi mumkin bo'lgan plastiklik kirish ishqor ko'satkichlari kattalashadi. Biroq yirik to'ldiruvchilar bilan beton tarkibini to'ldira borish, qisilgan plastiklik deformatsiyani kuchaytiradi va oqibatda betonning strukturasi yomonlashadi, chidamliligi pasayadi. Bir m^3 hajmdagi to'ldiruvining miqdori 0,75...0,85 m^3 bo'lganda uning yoriqqa va iqlim sharoitiga chidamliligi eng yaxshi bo'lishi aniqlangan. Yengil betonlarga katta suv shimuvchanlikka ega bo'lgan yirik to'ldiruvchilarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Kichik to'ldiruvchilar sifatida yirik va o'rtacha kattalikdagi qumlardan foydalaniladi. Tajribada tekshirishdan va zaruriy texnik-iqtisodiy asoslashdan so'ng sinfi B25 dan oshmagan betonlarda kichik va juda kichik yiriklikdagi qumlarni ishlatish mumkin. Bunday holda sement sarfini kamaytiruvchi va beton xossalarini yaxshilovchi texnologik tadbirlar qo'llaniladi. Ushbu maqsadlar uchun qumlar yiriklashtiriladi, qorishmani tarkibiga kimyoviy qo'shilmalar solinadi. Maydalangan qo'shilmalarni (S:P=85%:15%) sement bilan aralashtiriladi.

Yirik donali, o'rtacha kattalikdagi va mayda qumlarning solishtirma sirti 50 gacha, 51-100 va 101-200 sm^2/g intervallarida bo'ladi. Barxan qumlarning yiriklik moduli $M_y=0.07...0.80$, solishtirma sirti esa 100-600 sm^2/g gacha bo'ladi.

Qum solishtirma sirtining ortib borishi bilan sement sarfi avvaliga asta-sekin oshib borsa, ma'lum bir kattalikka erishgach esa keskin ko'payadi. Shu asosda to'ldirgichning solishtirma sirti (s) ko'rsatkichlari beton markasi bo'yicha quyidagicha tayinlanadi: B5 sinfli beton uchun $S=200$ gacha, V7,5 - $S = 190$ gacha, B15 - B25 uchun $S=150$ gacha. Sinfi B25 dan baland bo'lgan betonlar uchun mayda qum ishlatilmaydi.

Mayda qum ishlatilganda sement sarfini kamaytirishning samarali tadbiri, bu ham bo'lsa tabiiy yoki yirik qumlarni (yiriktirgichlarni) qo'llashdir. Bu tadbir qumning solishtirma sirti kattaligini tavsiya etilgan va yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarga moslashtirish uchun qo'llaniladi. Karbonat qumlarni ishlatish ham yaxshi natija beradi.

Turkmaniston Fanlar akademiyasining seysmik chidamli qurilish instituti va Moskva Davlat muhandislik-qurilish universiteti olimlari hamkorligida qumning barxanlaridan beton texnologiyasida foydalanish masalalari ancha hal qilingan. Ular tomonidan betonli buyumlar narxini 1,5 marta kamaytirishga erishilgan.

Quruq issiq iqlimli rayonlarda, aksariyat hollarda sho'rlangan qumlar uchraydiki, beton tarkibini tanlashda bu masalaga ham e'tibor berilishi talab qilinadi.

Beton tarkibini tanlash. Ko'rsatilgan muddatda talab qilingan mustahkamlikka javob beruvchi hamda issiq-sovuqqa chidamlilikni ta'minlovchi amaliyotda sinalgan beton tarkibini tanlovchi usullar qo'llaniladi.

Betonda kirishish va harorat kuchlanishlarini kamaytirish, konstruksiyalarning yoriqqa va uzoq vaqtga chidamliligini oshirish maqsadida kam sement sarf qilishga hamda qorishmaning harakatchanligini ishlatilish joyida ta'minlashga intilishadi.

Beton tarkibini tanlashning eng muhim xususiyatlaridan biri, bu ham bo'lsa qorishma harorati bilan uning harakatchanligi orasidagi teskari bog'lanishni hisobga olishdir. Bunday bog'lanishga beton tarkibi, suvning sementga nisbati, qorishma konsistensiyasi, qo'llaniladigan sementning tarkibi va turi, uning

yanchilganlik darajasi va boshqa texnologik omillar katta ta'sir ko'rsatadi. Muhit va qorishma harorati konsistensiyaga har xil ta'sir etadi. Faolligi 400 bo'lgan oddiy portlandsement, o'rtacha yiriklikdagi kvars qumi va 5-20 mm yiriklikdagi shag'al asosida tayyorlangan beton qorishmasi dastlabki harakatchanligining uning haroratiga bog'liqligi ko'rsatadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, haroratning 10-20⁰C oralig'idagi o'zgarishi, konusning cho'kishi bo'yicha, dastlabki harakatchanlikni 3-5 sm gacha kamaytirsa, 20 dan 30⁰Cgacha oshishi esa 2-3 sm ga kamaytiradi. Qorishmaning suv talab qiluvchanligi uning haroratiga bevosita bog'liqdir. Qorishma harorati ko'tarila borishi bilan talab qilingan konsistensiyani ta'minlash uchun zarur bo'lgan suv sarfi orta borib, har 1⁰C oshish hisobida suv sarfi 0,5-1,2 litr/m³ gacha ko'payadi.

Bir xil boshlang'ich harakatchanlikdagi beton qorishmasi olish uchun talab qilingan o'rtacha suv sarfi quyidagi jadvalda keltirilgan.

7.6-jadval

Beton qorishmasi harorati, ⁰ C	10	15	20	25	30	35
O'rtacha suv sarfi,%	94-97	97-99	100	102-104	105-107	108-110

Issiq va quruq ob-havoda beton qorishmasining suv talabchanligini orta borishi sement sarfini ko'paytirishni talab qiladi. Aks holda suv sement nisbati ham ortadi. Bu esa sinfiy qonuniyatga ko'ra [$R_b = A R_u (I/C \pm 0,5)$; R_b - betonning mustahkamligi, MPa; A - to'ldiruvchining sifatini belgilovchi koeffitsient; R_u – sementning aktivligi, MPa; I -sement sarfi, kg ; C -suv sarfi,l] betonning mustahkamligini keskin kamaytiradi. Bunday salbiy holatning oldini olish uchun texnologiyada qator tadbirlar, jumladan, qorishmaning boshlang'ich haroratini kamaytirish, sirt-avtik moddalar qo'shish yoki bu usullarni birgalikda qo'llash kabi ishlar bajariladi.

Issiq va quruq ob-havoda beton tarkibini tanlashning o'ziga xos xususiyatlaridan biri, bu ham bo'lsa dastlabki qotish bosqichida yangi quyilgan

betonda intensiv suv bug‘lanishi hisobida plastiklik kirishishni ro‘y berishini hisobga olishdir.

Beton qorishmasini tashish va joylashtirish. Beton qorishmasi komponentlarini tabiiy isishi oqibatida, uni quyish va tashish vaqtida qorishma harakatchanligi yo‘qoladi hamda joylashtirishga noqulay bo‘ladi. Issiq iqlim sharoitida tashish jarayonida beton qorishmasining harakatchanligini saqlash, ya’ni uning konsistensiyasini ta’minlash quyma betonlashishlarining eng muhim muammolaridan biri hisoblanadi. Avval ta’kidlaganidek, harorat 20°C dan oshgandan keyin og‘ir betonning kerakli harakatchanligini ta’minlashda har bir gradus harorat uchun 0,5-1,2 l/m³ qo‘shimcha suv talab etiladi. Oqibatda mustahkamlikning pasayishi yoki bo‘lmasam ortiqcha sementning sarflanishi kuzatiladi. Kimyoviy qo‘shilmadan foydalanish beton qorishmasiga qo‘shimcha suv qo‘shishni to‘xtatishga yordam beradi.

Issiq va quruq ob-havoda kimyoviy qo‘shilmani tanlayotganda quyidagi masalalar hisobga olinadi:

- beton qorishmasini katta masofaga tashishlik va ishonchli usulda parvarishlashni ta’minlash; qorishmaning quyilayotgan vaqtdagi harakatchanligini ta’minlash uchun plastifikatsiyalovchi qo‘shilmalardan foydalanish; sement massasining 0,2...0,5% SDB, 0,5...0,7% S-Z, 0,01...0,05% VRP, 0,15...0,25% SSE yoki boshqa sirt aktiv moddalar va sementning tutishuv vaqtini sekinlashtiruvchi qo‘shilmalar ishlatish;

- beton qorishmasi katta masofaga tashiladigan va uni parvarishlashmasalasi qiyinlashgan holda, qorishma tutishish vaqtini sekinlashtirishni ta’minlash va bir vaqtning o‘zida qotish sharoitini yaxshilash hamda tezlashtirish uchun kompleks qo‘shilmalar ishlatish(kompleks qo‘shimchalar plasifikatsiyalovchi va qotishini tezlashtiruvchi qo‘shilmalardan tarkib topadi: 0,2...0,5% SDB va 1...2% HH yoki NNX; 0,05% VRP + 1,0% CaCl₂ + 1,0% NaNO₂ ; 0,5% C-Z + 0,01...0,022 SNV yoki SPD); qorishmaga jalb etilgan har bir foiz havo mustahkamlikni 4-5 foiz kamayishga olib kelishini hisobga olish(0,02% SNV qorishmaga 6% havo jalb eta oladi, bu esa betonning g‘ovakligini oshiradi va mustahkamligini pasaytiradi);

qorishmani tashishva zichlash jarayonida uning bir jinsliligini ta'minlagach, katta qismida jalb etilgan havoning chiqib ketishini hisobga olish;

- beton qorishmasi kam masofaga tashiladigan, uni parvarishlash davomiyligi hamda puxtaligi qiyinlashgan hollarda, parvarishlash vaqtini qisqartirish maqsadida plastifikatsiyalovchi yoki havo jalb etuvchi qo'shilmalarni beton qotishini tezlashtiruvchi qo'shilmalar bilan birgalikda qo'llash; kompleks qo'shilmalar tarkibiga kiruvchi plastifikatsiyalovchi yoki havo jalb etuvchi qo'shilmalar sement sarfini kamaytirishini, betonning fizik-mexanik xossalarini va chidamliligini oshirishini hisobga olish.

Demak, issiq quruq ob-havo sharoitida beton qorishmasini tashishning muhim sharti, bu ham bo'lsa qorishma tarkibiga betonni suv iste'molini kamaytiruvchi, harakatchanlik ko'rsatgichini sekinlashtiruvchi va qatlamlarga ajralishini oldini oluvchi kimyoviy qo'shilmalarni ishlatishdir. Qorishmani tayyorlash joyidagi harakatchanlik ko'rsatgichi uni quyish joyida talab qilingan harakatchanligi bilan tashish vaqtida yo'qotgan harakatchanligi yig'indisiga teng deb loyihalanadi.

Beton qorishmasini tashish jarayonida kimyoviy qo'shilmalardan foydalanish evaziga uni sifatini ta'minlash bilan bir qatorda, quyidagi usullardan ham keng foydalaniladi: yo'lda aralashtirib boruvchi avtomobilli beton aralashtirgichlarda tashish; yo'lda yoki keltirish joyida beton qorishmasini o'lchangan komponentlarini suv bilan aralashtirish; beton qorishmasini past haroratli qilib tayyorlash va tashish.

Qorishma tashiladigan sig'imning tashqi sirti och ranglarda bo'yaladi. Beton qorishmasini uzoq masofalarda tashishda avtomobilli beton aralashtirgichlardan foydalanish samarali usul hisoblanadi. Bunda ikkita funksiya bajariladi: tashuvchi transport vositasi hamda aylanish barabanlari ta'sirida qorishmani konsistensiyasi va bir jinsligi ta'minlanadi: bir vaqtning o'zida qorishtirgich va transport vositasi ishi amalga oshiriladi.

Beton qorishmasini uzoq masofada tashishda hisobiy suvning bir qismi (25%) tayyorlash joyida qo'shilmaydi, balkim u qorishmani bo'shatish joyida

avtobetontashigichga qo'yiladi va tushirishdan oldin aralashtiriladi. Bunda barabanni 25-30 marta aylantirish yetarli bo'ladi. Bu tadbirni qo'llash qorishmaning bo'shatish joyidagi harakatchanligini ta'minlash imkoniyatini bermasa, beton aralashmasi quruq holda maxsus konteynerlarda tashiladi va tushirishdan oldin suv bilan aralashtiriladi.

Tashishning tanlangan usuli unumli va samarali bo'lishi, cheklangan tushirishva yuklashga ega bo'lishligi talab etiladi.

Issiq va quruq ob-havoda kam harakatchan hamda qattiq qorishmalarning harakatchanligi ko'proq yo'qoladi. shu sababli ularni tashish masofasi harakatchan qorishmalardan ko'ra ancha qisqartiriladi. Tashib keltirilgan joyda qorishmaning konsistensiyasini ta'minlash uchun harakatchanlikni oshishiga olib keluvchi ortiqcha suv aralashtirilmaydi. Qorishma tushirilgan joyda uning harakatchanligini konusning cho'kishi bo'yicha (sm) nazorat qilib boriladi.

Poydevorlar asosi va pollar, yo'l va aerodromlar asosi uchun qorishma harakatchanligi 0...1sm bo'lishi tavsiya etiladi. Yo'l va aerodrom yopmalari, armaturalanmagan yoki kam armaturalangan massiv konstruksiyalar uchun qorishma harakatchanligi 1....3 sm qabul qilinadi. Armaturalangan massiv konstruksiyalar, plitalar, balkalar, o'rtacha va katta kesimdagi ustunlar uchun 3...6 sm harakatchanlikka ega bo'lgan qorishmalar ishlatiladi.

Yupqa devorlar, bunkerlar, siloslar, balkalar, qalinligi 12 sm gacha bo'lgan plitalar va serarmaturali gorizontal konstruksiyalar uchun qorishma harakatchanligi 6...8 sm, vertikal konstruksiyalar uchun esa harakatchanlik 8...10 sm qabul qilinadi.

Qorishma harakatchanligini tanlashda uni qaysi usulda tashishga ham e'tibor beriladi. Agar qorishma nasos yordamida quvurlarda tashiladigan bo'lsa, uning harakatchanligi 4 sm dan ortiq qilib qabul qilinadi.

Oddiy konstruksiyalar tayyorlanayotgan vaqtda qorishma harorati 35°Cdan oshmasligi kerak. Massivli konstruksiyalar uchun ishlatiladigan qorishma harorati esa 20°C dan yuqori bo'lmasligi talab etiladi (bundan elektr toki bilan isitilib qo'yiladigan qorishma mustasnodir).

Qorishma harorati 25°C dan baland bo'lsa, uni opalubkaga darhol quyish kerak. Qorishmani qolibga quyishdagi har qanday kechikishlar uning harakatchanligini kamayishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida betonning xossalarini yomonlashtiradi, uning uzoq muddatga chidamliligiga salbiy ta'sir etadi. Juda issiq ob-havo (harorat 40°C dan oshganda) betonlashtirish kunning ikkinchi yarmida yoki kechqurunlari amalga oshiriladi.

Qotuvchi betonni parvarishlash. Issiq va quruq ob-havoda toza quyilgan betonni parvarishlash deganda uning qotish jarayonini zarur harorat va namlik bilan ta'minlovchi, mustahkamligi va chidamliligini oshiruvchi, harorat-kirishish deformatsiyasini va yoriqlar hosil bo'lishini oldini oluvchi muhim texnologik tadbirlar yig'indisi tushuniladi.

Parvarishlash usullari issiq va quruq ob-havoda zarur davr ichida betondan yo'qotilishi mumkin bo'lgan katta namlikni saqlab qolishga qaratiladi. Bunda gidratatsiya jarayoni ta'minlanadi va imkoniyati boricha katta mustahkamlik va chidamlilikka erishiladi.

Qotuvchi betonni parvarishlash uchun qo'llaniladigan tadbirlar ikki guruhga bo'linadi. Bulardan birinchisi uzluksiz qo'shimcha namlik beruvchi parvarishlash usuli va ikkinchisi qo'shimcha namlik bermaydigan parvarishlash usulidir.

Birinci guruh usullar qo'llanganda konstruksiyalarning ochiq sirtlari ho'l sig'imli materiallar (qopli gazmolli, samonli mata, qum qatlami, yog'och qipirlari va shularga o'xshash) bilan yopib turiladi, ya'ni betonli yoki temirbetonli konstruksiyalarning ochiq sirtlari ko'rsatilgan muddatda uzluksiz ho'llaniladi. Konstruksiyalarning ochiq sirtlariga davriy suv sepib turish tavsiya etilmaydi. Isib turgan konstruksiyalarga sovuq bo'lgan suvni sepilishi katta haroratli kuchlanishlarni hosil qiladi. O'z navbatida bu jarayon konstruksiyalarni yorilishiga, beton strukturasini yomonlashishiga va uning fizik-mexanik xossalarni pasayishiga sabab bo'ladi.

Bundan tashqari, suv sepilgandan bir necha daqiqa o'tgach, betonning sirti quriydi va oqibatda kutilgan natijaga erishib bo'lmaydi. shuningdek, yuqorida

eslatilgan usulni qo'llaganda beton strukturasi hosil bo'lishining eng maqbul bosqichi hisoblangan 2-3 soatli davr e'tiborsiz qolib ketadi. Bu salbiy holatni cheklash uchun parvarishlashda ikkita tadbirni amalga oshirishga to'g'ri keladi, ya'ni alohida boshlang'ich (dastlabki) parvarishlash va alohida so'nggi (asosiy) parvarishlash ishlarini bajarish kerak bo'ladi.

Betonni dastlabki parvarishlash qorishmani qolibga quyishdanoq boshlanadi. Bunda konstruksiyalar sirti namlik o'tkazmaydigan qoplamalar, ya'ni tayyor polimer plyonkalar, brezentlar va shunga o'xshash materiallar bilan yopiladi va shu yo'l bilan beton suvsizlanishdan asraladi. Bu davrda betonga tashqaridan suv berib turish yaxshi natijalarga olib kelmasligi mumkin.

Boshlang'ich parvarishlash davri vaqt bilan aniqlanadi. Boshlang'ich parvarishlash davri sementning aktivligi, xillari, tashqi harorat va boshqa omillarga bog'liq bo'lib, betonning mustahkamligi 0,5 MPa ga etguncha davom ettiriladi.

Intensiv suv yo'qotish natijasida hosil bo'ladigan plastikli kirishishni minimumga tushirish maqsadida beton quyilgach va konstruksiya sirti tekislangach, boshlang'ich parvarishlashishlari darhol boshlanadi. Konstruksiyalar ochiq sirtlaridagi yorilishni oldini olish uchun ishonchli vositalar yordamida betondan namlikni ketishni oldi olinadi. Parvarishlash tadbirini vaqtida amalga oshirmaslik, plastiklik kirishishni rivojlanishiga va yoriqlarning ko'payishiga sabab bo'ladi.

Boshlang'ich parvarishlashishlari tugashi bilanoq, so'ngi parvarishlash ishlari amalga oshiriladi. Bunda quyidagi usullardan foydalanish mumkin: konstruksiyalar ustiga ho'l sig'imli materiallarni (qopgazmol, samonli qoplama, qum qatlami, yog'och qipiqdari va shunga o'xshash materiallarni) yopish va ularni doimiy namlab turish; gorizontali sathli konstruksiyalarni suv qatlami ostida saqlab turish; suvni mayda tomchilatib konstruksiyalar sirtiga uzluksiz sepib turish; konstruksiyalar sirtiga plyonka hosil qiluvchi moddalarni sepish va hokazo. Bu davrda quyosh energiyasidan foydalanish betonning qotishini tezlashtiradi va parvarishlash muddatini qisqartirishga imkon beradi.

Parvarishlash muddati betonning tarkibi, suv sement nisbati, sementning xili va aktivligi, qo'shilma ta'siri, to'ldiruvchi xili, harorat-namlik sharoitlari va boshqa omillarga bog'liq bo'lgan mustahkamlik ko'rsatkichlari orqali aniqlanadi. Bunday mustahkamlik betonning nam yo'qotishiga nisbatan chegaraviy mustahkamligi deb yuritiladi. Chegaraviy mustahkamlik miqdori odatda 70% deb qabul qilingan. Qurilish laboratoriyasida asoslangan bo'lsa, bu ko'rsatkich V 30 sinfli betonlar uchun 50% ni tashkil etishi mumkin.

Betonni samarali parvarishlash usullariga plyonka hosil qiluvchi moddalarni misol qilish mumkin. Shunday moddalar qatoriga EKCH-47 kirishi mumkin. Konstruksiylar uchun uning sarfi $150-200 \text{ g/m}^2$ miqdorda bo'ladi. Bu modda qurigach ko'rinuvchi, buzilishiga ega bo'lmagan oq rangli plyonkani (nurni qaytarish koeffitsienti 50% dan ortiq) hosil qiladi. Ob-havo harorati 40°C va namligi 30% bo'lgan holatda plyonka ostidagi betonning 3 soat davomidagi suv yo'qotish miqdori 3% dan oshmaydi.

Qotish jarayonida betondagi namlikni saqlovchi yopmalar sifatida och rangli plyonka hosil qiluvchi materiallar PM-86 (pamarol) PM-100A, PM-100AM larni va to'q rangli plyonka hosil qiluvchi materiallar etinol laki, polimer bitumli va bitumli emulsiyalar, suyultirilgan bitum, tayyor polimer plyonkalarni ishlatish mumkin.

Konstruksiya sifatini nazorat qilish. Quruq issiq iqlim sharoitida beton sifatini nazorat qilishishlari betonli va temirbetonli quyma konstruksiylar bo'yicha harakatda bo'lgan qurilish me'yorlari va qoidalari asosida bajariladi. shuningdek, ob-havoning harorati, nisbiy namligi va shamolning tezligi, beton qorishmasi tayyorlanayotgan va quyilayotgan joydagi muhitning harorati va nisbiy namligi, beton qorishmasi tayyorlashva uni parvarishlash uchun ishlatiladigan suvning harorati va qotuvchi betonning haroratlari kuzatilib boriladi. Olib borilgan sinash va o'lchash natijalari beton ishlari jadvalida aks ettiriladi. Betonning mustahkamligi harakatda bo'lgan davlat andozasiga muvofiq aniqlanadi.

Atrof muhitning baland harorati, past nisbiy namligi, shamolning esishtezi, quyoshradiatsiyasi miqdorlari kabi omillar betonni sifatiga salbiy

ta'sir ko'rsatgani uchun sinov natijalarini buzib ko'rsatilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham nazorat qilinayotgan beton namunalarni saqlashva parvarishlashga alohida e'tibor beriladi. O'rta massivlikdagi va yupqa devorli konstruksiyalar uchun ($M_s=5...20 \text{ m}^{-1}$ va undan ortiq) nazoratga olingan namunalarni konstruksiyalar bilan birgalikda, ular qotayotgan sharoitga yaqin muhitda saqlashadi. Massiv konstruksiyalar ($M_s>5\text{m}^{-1}$) uchun esa, beton namunalarni ularga yaqin joyda plyonka, brezent, doim ho'llaniladigan yog'och qipidlari, qum qatlami yoki boshqa qo'llanilayotgan parvarishlash vositalari ostida saqlash tavsiya qilinadi.

Takrorlash uchun savollar:

1. Beton deganda nimani tushunasiz?
2. Betonlarning qaysi turlari mavjud?
3. Betonlarga qanday talablar kuyiladi?
4. Og'ir beton deganda nimani tushunasiz?
5. Ularga qaysi materiallar ishlatiladi?
6. Qum deganda nimani tushunasiz?
7. Shag'alning xarakteristikasiga nimalar kiradi?
8. Beton tarkibini loyixalashdeganda nimani tushunasiz?
9. Beton qorishmasini tayyorlash texnologiyasi qaysi bosqichlardan iborat?
10. Temirbeton konstruksiyalar materiali uzoq muddatga chidamliligi qaysi mezon bilan baholanadi?
11. Quruq-issiq iqlim sharoitida betonning issiq-sovuqqa chidamlilik mezoni nega zarur?
12. Quruq issiq iqlim sharoitida betonlashishlari nega murakablashadi?
13. Qorishma sifatiga sementning qanday ta'siri bor?
14. Nima asosda ximimyaviy qo'shilmadan foydalanganda qorishma sifati yaxshilanadi?
15. Seritsinning suvli eritmasini afzalliklari nimadan iborat?
16. Betonning to'ldiruvchilarini qaysi sifatlari konstruksiyalarni ekspluatatsiya qilishda muhim ahamiyatga ega?

17. Beton qorishmasi tarkibini tanlashda nimalarga e'tibor beriladi?
18. Beton qorishmasini tayyorlash qaysi bosqichlardan iborat?
19. Beton qorishmasi nimada tashiladi?
20. Qorishma qanday zichlanadi?
21. Konstruksiya materialini parvarishlash deganda nimani tushunasiz?
22. Parvarishlashning qanday usullari mavjud?
23. Konstruksiya sifatini nazorat qilish deganda nimani tushunasiz?
24. Beton ishlarini bajarishda nimalarga rioya qilish zarur?
25. Yengil betonlar qanday tayyorlanadi?
26. Yengil betonlar qanday xossalarga ega?
27. Yengil betonlar qayerlarda ishlatiladi?

VII. TEMIRBETON KONSTRUKSIYALAR

7.1. Umumiy ma'lumotlar

Temirbeton qurilish konstruksiyasi bo'lib, beton matritsadan va po'lat armatura karkasidan iborat kompozitsion materialdir. Temirbeton jamoat va sanoat binolari va transport qurilishida, gidrotexnik inshootlar va boshqa maxsus ob'ektlar qurilishida keng miqyosda qo'llaniladi. XIX asr oxiridan boshlab rivojlangan mamlakatlarda temirbetondan foydalanib barpo etilgan ko'plab bino va inshootlarni ko'rishimiz mumkin.

Monolit temirbeton bilan birgalikda yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalarni bino va inshootlar qurilishida ishlatish mehnat unumdorligini oshirishga, qurilish muddatini qisqartirishga va tannarxini pasaytirishga olib keladi. Ma'lumki, betonning siqilishdagi mustahkamligi cho'zilishdagi mustahkamligiga nisbatan bir necha o'n barobar ko'pdir. Betonning aynan shu xususiyati temirbeton konstruksiyalar tayyorlanganda cho'ziluvchi qismini po'lat armaturalar bilan kuchaytirishni taqozo etadi.

Beton va po'lat armaturaning yaxshi tishlashishi va harorat ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsientlarining yaqinligi temirbetonni bir butun tizim bo'lib ishlashini ta'minlaydi. shu bilan birga beton po'lat armaturani ob-havo ta'sirida korroziyalanishdan saqlaydi.

Qisqacha aytganda TEMIRBETON temir (po'lat) bilan betonning muvaffaqiyatli mujassamlashtirilgandan tashkil topgan konstruksiya hisoblanadi. Ushbu mavzuga ham tegishli bo'lgan temirbetonning ishlatilishiga oid rasmlar oldingi 6- bo'limda keltirilgan (6.1-...6.9 - rasmlar).

Temirbeton tayyorlanish usuliga ko'ra monolit va yig'ma konstruksiyalarga bo'linadi.

Monolit temirbeton konstruksiyalar bevosita qurilish maydonlarida tayyorlanadi. Ular maxsus loyihalar asosida quriladigan bino va inshootlarda, gidrotexnik, yo'l qurilishva aerodrom qoplamalari va boshqa inshootlarda ishlatiladi. Monolit temirbetonni barpo etishda qolip-opalubka, havoza va beton

quyishishlariga ko'p qo'l mehnati sarf bo'ladi. Ularni quruq issiq iqlim sharoitida va qish mavsumida tayyorlash qiyinchiliklar tug'diradi.

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar zavodda mexanizatsiyalashtirilgan sharoitda ishlab chiqariladi va qurilish maydonlarida montaj qilinadi. Bunda tiplari, o'lchamlari minimal o'zgaruvchan bo'lgan temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish tejamli bo'ladi.

Yig'ma temirbeton konstruksiyalarning afzalliklari:

- bino qurishishlarining asosiy qismi texnologik jarayonlari yuksak darajada tashkil etilgan zavodlarda amalga oshiriladi;
 - ma'lum texnologik usullarni qo'llashva ashyolarni tegishlicha tanlashasosida mustahkamligi yuqori, suv o'tkazmaydigan, issiqqa chidamli, issiq o'tkazuvchanligi past kabi temirbeton buyumlar olish imkoniyatlari mavjud;
 - qurilishda juda qimmat hisoblangan metallni 2-4 baravar tejash mumkin.
- Temirbetonning xizmat muddatlari boshqa qurilish materiallarinikidan ancha katta, uzoq vaqt foydalanishmumkin, chirimaydi.

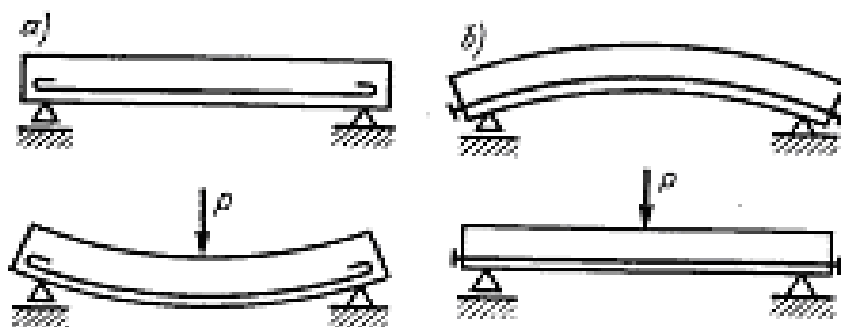
Konstruksiyalarning zichligi kattaligi va og'ir bo'lishi, moddiy vositalar va mehnat sarfi, transport xarajatlari katta bo'lishi bunday konstruksiyalarning kamchiligi hisoblanadi.

Har qanday toshmateriali kabi, beton ham siquvchi kuchlarga yaxshi bardoshberadi, cho'zuvchi kuchlarga esa po'lat yaxshi ishlaydi. Bulardan tayyorlangan temirbeton esa har ikkala xil kuchlarga ham yaxshi qarshilik ko'rsatadi va egilishga ishlaydigan konstruksiyalar tayyorlashda juda qo'l keladi.

Temirbeton konstruksiyalar oddiy va armaturasi avvaldan taranglangan turlarga bo'linadi. Po'lat armaturani avvaldan taranglashdan maqsad po'lat sterjendagi plastik deformatsiyalanish holatini, temirbeton konstruksiyaga yuklama qo'yilganda, keskin kamaytirishdir. Bu holatda temirbeton konstruksiyaning cho'ziluvchi qismidagi beton siqiladi va unga shu kuchlanishdan yuqori bo'lgan kuchlanish hosil bo'lgandagina cho'zilishga ishlaydi. Konstruksiyaning cho'ziluvchi qismidagi armatura taranglanganda betonda yoriqlar hosil bo'lishi keskin kamayadi.

Armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalarda beton va armaturaning yuk ko'tarish imkoniyatlari to'laroq ishlatiladi va shuning uchun konstruksiyaning massasi kamayadi. Bu turdagi konstruksiyalar tayyorlashda yuqori markadagi beton va mustahkamlikdagi po'lat armaturalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Balkaning neytral o'qdan yuqori zonasi siqiladi, pastgi zonasi esa cho'ziladi. Agar balka faqat betondan tayyorlansa, unga kuch ta'sir etganda pastgi qismida yoriqlar paydo bo'lishi sababli u tezda sinib ketadi. Agar balkaning pastgi qismiga po'lat sterjen (armatura) qo'yilgan bo'lsa, unda uni sinishining oldi olinadi. Demak, balka egilgan vaqtda hosil bo'lgan cho'zuvchi kuchlarni - po'lat, yuqoridagi zonadagi siquvchi kuchlarni esa beton o'ziga qabul qiladi (7.1- rasm).



7.1- rasm. Temirbeton to'sinining egilishga ishlash sxemalari.

a)- oddiy armatura bilan; b)- oldindan zo'riqtirilgan armatura bilan

Beton bilan po'lat armaturaning birgalikda ishlay olishiga imkon yaratuvchi faktorlar:

- beton po'lat sterjenlar(armatura) bilan mahkam tashlanadi;
- po'lat bilan betonning temperaturaviy kengayishkoeffitsienti deyarli bir xil;
- u esa temirbetonning yaxlitligini ta'minlaydi;
- beton orasidagi po'lat zanglashdan saqlanadi.

Armatura bilan qanday usulda ta'minlanganligiga va armaturaning holatiga qarab, oddiy armaturali va oldindan zo'riqtirilgan armaturali temir betonlar

mavjud: Oddiy usuldagidan farqli o'laroq, oldindan zo'riqtirilgan usulda yaratilgan elementlar darz ketishdan yaxshi saqlanadi, chunki beton ortiqcha cho'zilmaydi (1 m atigi 0,15 mm gacha cho'ziladi), po'lat esa bundan 5-6 baravar cho'ziladi.

Oddiy temirbeton element darz ketganda ko'proq egiladi, yoriqlarga nam va gaz kirib, po'lat armaturaning zanglash xavfini tug'diradi.

Darz ketishning oldini olish uchun betonning cho'ziladigan joylari oldindan siqiladi.

Cho'zuvchi kuchlar betonni oldindan siqish vaqtidagina beton darz ketishi mumkin.

Betonni oldindan siqish uchun armatura oldindan zo'riqtirladi (cho'ziladi). Zo'riqtirish 2 usulda bajariladi: armatura elementdagi beton qorishmadan oldin cho'ziladi; beton qotib, ma'lum mustahkamlik olgach, armatura cho'ziladi.

Qurilishni mexanizatsiyalashda yig'ma temirbetonlarning ahamiyati katta. Qurilish muddatini qisqartirish va mehnat sarfini kamaytirishga olib keladi.

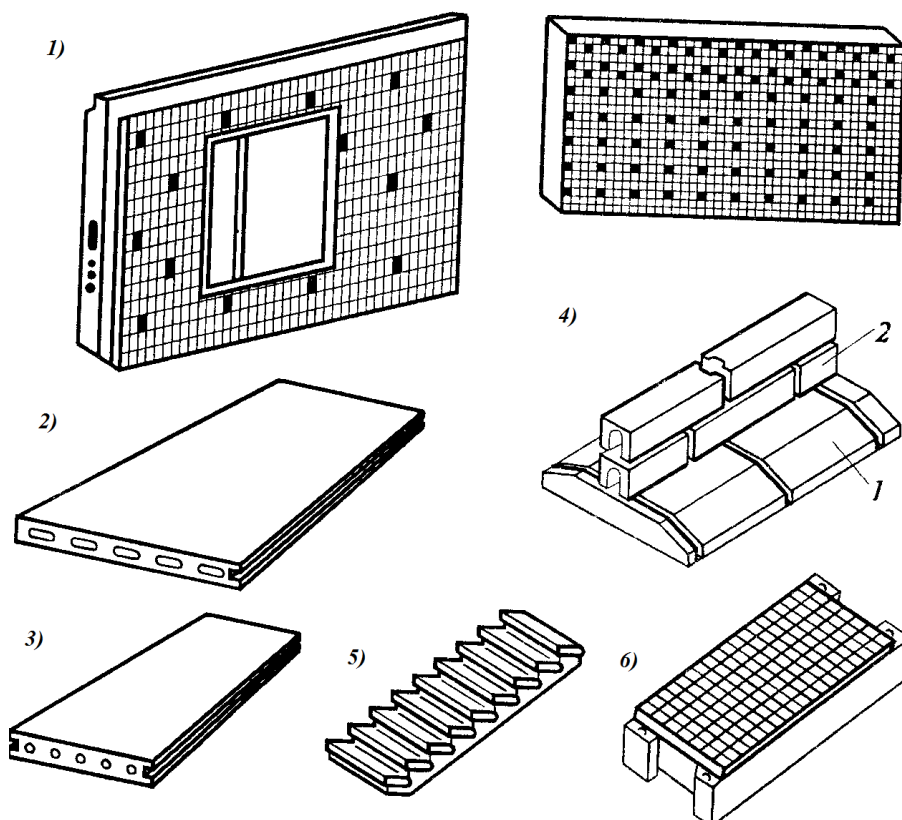
Yig'ma temirbeton buyumlar ishlatilish sohasi bo'yicha quyidagicha guruhlariga bo'linadi:

- 1.Turar joy va jamoat binolari uchun mo'ljallangan buyumlar;
- 2.Sanoat binolari uchun;
- 3.Inshootlar uchun.

Birinchi guruhga fuqarolik binolarining barcha konstruksiyalari: bino poydevoriga, er osti qismiga, karkas elementlariga, devorlariga, qavatlararo yopmalarga, zinalarga, binoning santexnik qurilmalariga, mo'ljallangan temirbeton konstruksiyalar kiradi (7.2- *rasm*).

Ikkinchi guruhga sanoat binolari va inshootlarining poydevorlariga, orayopmalariga, karkaslariga, yopmalariga qo'llaniladigan konstruksiyalar misol bo'ladi.

Temir yo'l (ko'prik elementlari, elektr tarmoqlari tayanchlari), to'g'onlar, quvurlar uchun ishlatiladigan buyumlar uchunchi guruhni tashkil qiladi.



7.2-rasm. Jamoat binolarining ba'zi bir yig'ma temirbeton konstruksiyalari. 1) tashqi bezak qoplamali devor panellari; 2), 3) dumaloq va oval bo'shliqli qavatlararo plitalar; 4) yig'ma poydevor elementlari; 1-poydevor bloki; 2-podval poydevorlari bloki; 5), 6) zinapoya va zinapoya maydonchasi.

Isitiladigan jamoat binolari tashqi panellari M50-M100 markali g'ovak to'ldirgichlar asosidagi engil betonlardan ($\rho_m=700-1000 \text{ kg/m}^3$) va M35-M50 markali g'ovak betonlardan ($\rho_m=550-700 \text{ kg/m}^3$) bir qatlamli qilib tayyorlanadi. Bunday panellarning uzunligi 3600 va 7200 mm, balandligi 2900 mm va qalinligi 400 mm bo'ladi. Zarurat bo'lsa boshqa o'lchamdagi panellar ham ishlab chiqariladi.

Tashqi devor bloklari va panellari o'ng yuzasi manzarali qorishmalar qatlami, chaqiq tosh, keramik plitkalar va ob-havoga chidamli bo'yoqlar kompozitsiyalari bilan bezatilishi mumkin.

Ichki devorlarning panellari M100-M300 markali og'ir, engil va yacheykali betonlardan tayyorlanadi. Ularning qalinligi betonning turi va markasi, ta'sir etadigan yuklamaga qarab 120-160 mm bo'lishi mumkin (7.2-rasm).

Qavatlararo plita va panellar uzunligi 3-6,5 m gacha bo'ladi. Panellar xonaning to'rtta devoriga suyanadigan o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Ularning qalinligi 160 mm bo'ladi. Plitalar qalinligi 220 mm, eni esa 1,6-2,4 m o'lchamlarda bo'ladi.

Qavatlararo plita va panellar M200 va M300 markali og'ir va g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betonlardan yassi yaxlit va yumaloq hamda oval kovakli ichi bo'sh, shuningdek qobirg'ali holda tayyorlanadi.

Bo'shliqlar plita va panellar massasini kamaytiradi, issiqlik va tovush izolyasiyasi xossalarini yaxshilaydi, beton sarfini kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda yirik hajmdagi panelli turar joy binolarini qurish rivojlanmoqda. Bu tipdagi binolarni zavodda tayyorlangan bir yoki ikki xonaga mo'ljallangan hajmiy konstruksiyalar asosida qurilish maydonida yig'iladi.

7.2. Jamoat binolari uchun konstruksiyalar

Poydevor va binolarning yer osti qismi uchun temirbeton bloklar, svaylar va boshqalar ishlatiladi. Poydevor bloklari M200, M250 va M300 markali og'ir betonlardan tayyorlanadi. Armatura sifatida silliq po'lat to'rlar ishlatiladi. Podval devorlarining bloklari M100 va M150 markali og'ir betondan quyidagi o'lchamlarda tayyorlanadi: uzunligi 2500 mm gacha, eni 500 mm gacha va balandligi 700 mm. Bloklarning yon tomonida podval devorlarini montaj qilishda foydalaniladigan va bloklarni monolitlashda ishlatiladigan maxsus o'yiqlar (pazlar) qoldiriladi. Montaj ishlari tugagach o'yiqlar ketma-ket sementli qorishmalar bilan to'ldiriladi.

Podval devori bloklari betonni tejash maqsadida ichi bo'shliqli holda tayyorlanishi mumkin. Svaylar ko'ndalang kesimi 300x300 mm o'lchamli kvadrat shaklda va uzunligi 6-12 m bo'ladi. Ular M300 markali og'ir betondan tayyorlanadi. Svay poydevorlari bino bo'sh va botqoqsimon erlarga qurilganda

erning toshloq qattiq qatlamigacha maxsus uskuna yordamida qoqiladi. Bunda binoning yumshoq erda cho‘kishining oldi olinadi.

Jamoat binolari karkaslari M200-M500 markali og‘ir va g‘ovak to‘ldirgichlar asosidagi engil betonlardan temirbeton ustunlar, to‘sinlar va boshqalar tayyorlanadi. Ustunlar uzunligi binoning ikki qavatiga mo‘ljallangan bo‘ladi. To‘sinlar maxsus quyma detallarni payvandlab ustunlar bilan biriktiriladi. Devor bloklari M50, M100 markali engil betonlardan ($\rho_m \leq 1200 \text{ kg/m}^3$) yaxlit yoki ichi kovakli qilib tayyorlanadi. Ularning o‘lchamlari unifikatsiyalashtirilgan bo‘lib, binoning seriyasiga moslashtirilgan bo‘ladi. Jamoat binolari tashqi va ichki devorlari uchun panellar ishlab chiqariladi.

Hajmiy uysozlik konstruksiyalari og‘ir va engil betonlar asosida tayyorlanishi mumkin. Hajmiy panelli konstruksiyalarni ishlab chiqarish-qurilish-montaj ishlarini keskin qisqartiradi, beton va metallni tejaydi, betonning mustahkamligi va sifatini oshiradi.

Tombop yopma konstruksiyalar jamoat binolari qurilishida strapila to‘sinlari, plitalar, panellar va boshqa buyumlar sifatida ishlatiladi.

Strapila ustunlari va to‘sinlari M300 markali og‘ir va engil betondan 6 m uzunlikda bir nishabli qilib tayyorlanadi.

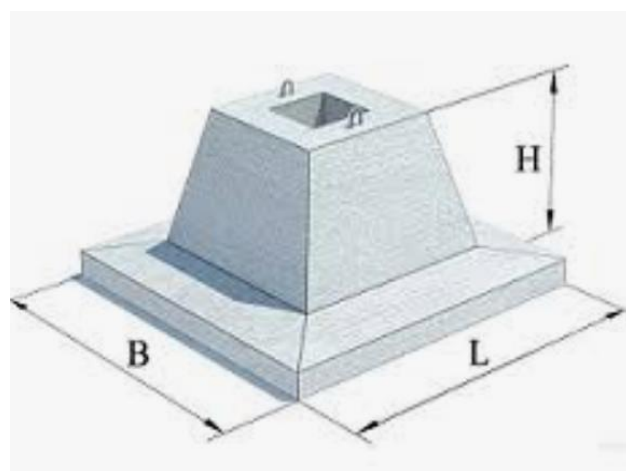
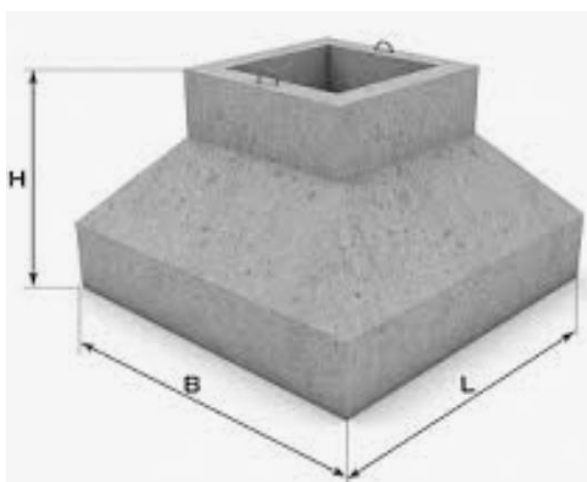
Tombop yopma panellar va plitalar M200-M300 markali og‘ir va engil betondan yassi va qobirg‘ali tiplarda uzunligi 6 m, eni esa 1,5-3 m qilib tayyorlanishi mumkin.

Tombop yopma plitalarning qobirg‘alari ichki va tashqi tomonlarga bo‘rtma holatda bo‘lishi mumkin. Tashqariga bo‘rttirilgan qobirg‘a baland bo‘lmay, ustiga choklarni berkitishga mo‘ljallangan maxsus temirbeton yopma qobirg‘ali plitalar kiydirilishga mo‘ljallangan. Tombop bunday yig‘ma temirbeton konstruksiya choklardan suvning sizib kirishini oldini oladi. To‘shama gidroizolyasiya materiallari ishlatmasdan suv o‘tkazmaydigan zich temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ushbu tipdagi tom konstruksiyasi katta ahamiyatga egadir.

Zinapoya konstruksiyalariga zina pillapoyalari, maydonchalar, yarim maydonchali va boshqa buyumlar kiradi. Zina pillapoyalari murakkab shakldagi konstruksiya hisoblanadi, armatura karkaslari va to‘rlari bilan armaturalanadi.

7.3. Sanoat binolari uchun konstruksiyalar

Sanoat binolari qurilishida temirbeton poydevorlar, ustunlar, to‘sinlar, fermalar, arkalar, qavatlararo va tombop plitalar va boshqalar ishlatiladi. Sanoat binolarining yerosti qismi konstruksiyalariga poydevor bloklari, ustunga mo‘ljallangan poydevorlar (boshmoqlar) va boshqalar kiradi



.7.3-rasm. Ustunga mo‘ljallangan stakan tipidagi poydevorlar

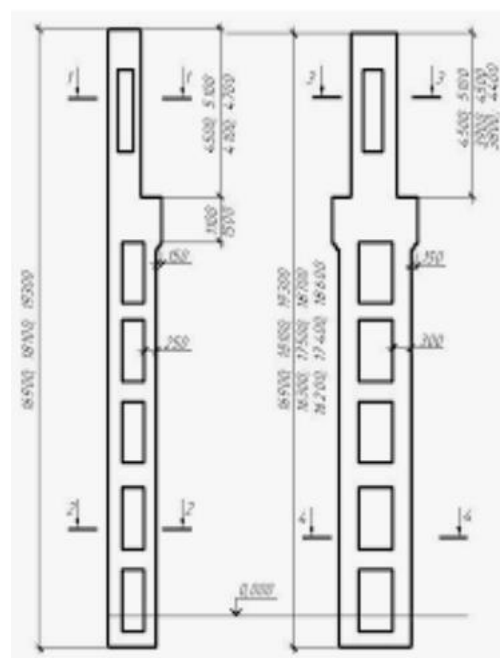
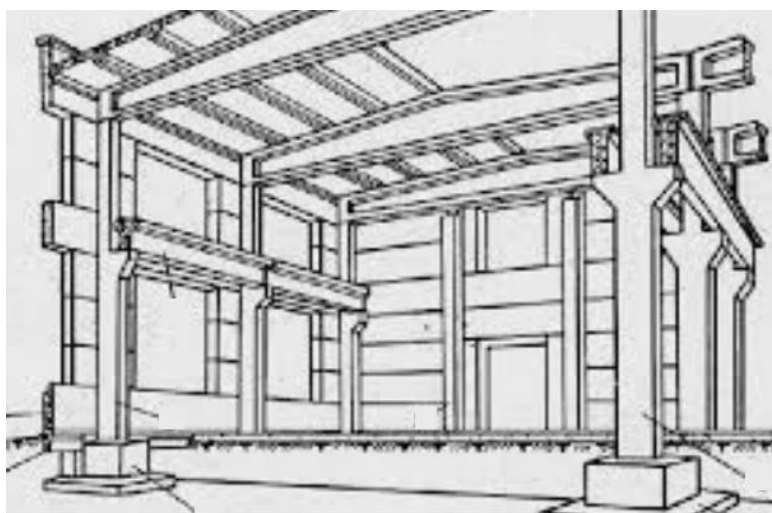
Poydevor bloklari va to‘sinlari M200-M400 markali og‘ir betondan tayyorlanadi. To‘sinlar ko‘ndalang kesimi trapetsiya yoki tavr shaklida bo‘lib, kesimining balandligi 400-600 mm, uzunligi 4,3 va 11,96 m bo‘ladi. To‘sinlar avvaldan taranglangan armatura bilan armaturalangan holda ishlab chiqariladi.

Ustunlar o‘rnatiladigan poydevorlar tagining o‘lchami 2 m gacha va balandligi 1 m gacha qilib M150-M300 markali og‘ir betondan tayyorlanadi (7.3-rasm). Poydevor markazida ustun o‘rnatish uchun mo‘ljallangan chuqurcha (stakan) bo‘ladi. Ular armatura karkasi bilan ta‘minlanadi.

Sanoat bino karkaslari sifatida temirbeton ustunlar, kran osti to‘sinlari, tom to‘sinlari, fermalari va arkalari ishlatiladi.

Sanoat binolari ustunlari yaxlit va panjarali, bir va ikki konsolli turlarda M200-M500 markali og‘ir va engillashtirilgan betonlar asosida ishlab chiqariladi.

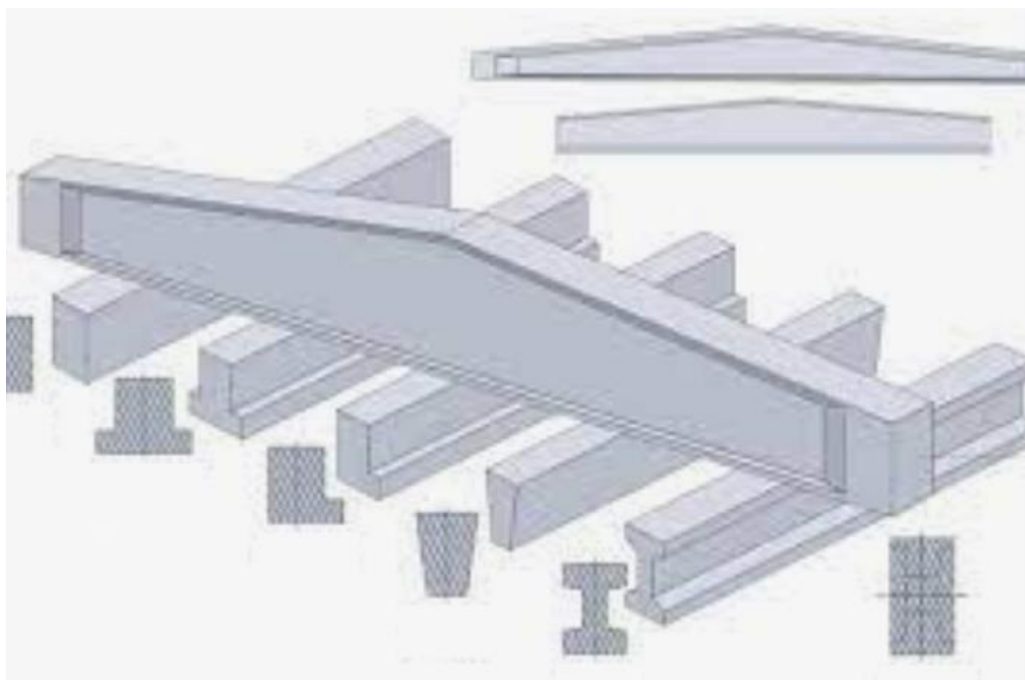
Ustunning balandligi sanoat binosi balandligiga mos ravishda, ko‘ndalang kesimining o‘lchamlari 300x300 mm dan 400x600 mm gacha va undan ortiq o‘lchamlarda kvadrat, to‘g‘ri burchak va tavr shaklida tayyorlanadi (7.4-rasm).



7.4-rasm. Bir va ikki konsolli ustunlar va to‘sinlarning qurilishmaydonida va chizmada ko‘rinishi.

Kran osti to‘sinlari va konstruksion to‘sinlar tayanishi uchun chetki qator ustunlari bitta konsolli, o‘rta qatordagi ustunlar ikkita konsolli qilib ishlab chiqariladi. Ustunlar avvaldan taranglangan armatura va armatura karkaslari bilan armaturalangan bo‘ladi.

Kran osti to'sinlari ustiga maxsus po'lat relslar o'rnatilib ko'prik krani yurishiga mo'ljallanadi. Tombop to'sinlar bir va ikki nishabli, ko'ndalang kesimi to'g'ri burchak, tavr va qo'shtavr shaklida tayyorlanadi. To'sinlar ishlab chiqarishda M400-M500 markali og'ir va g'ovak to'ldirgichli engil betonlar ishlatiladi. Ular sterjenli yoki o'rilgan avvaldan taranglangan armaturalar bilan armaturalanadi. To'sinlar uzunligi 6, 9, 12 va 18 m (7.5-rasm)

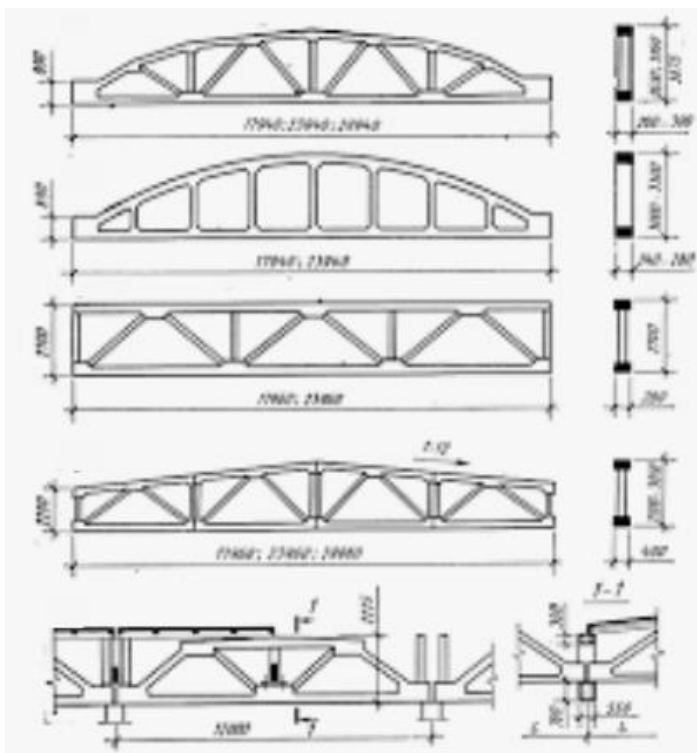


7.5-rasm. Bir va ikki nishabli temir beton to'sinlar (balkalar).

Temirbeton fermalar tayanchlar orasidagi masofa 12, 18 va 24 m bo'lganda tomlarni ko'tarib turishga mo'ljallangan. M400-M600 markali og'ir va g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betondan armaturasi avvaldan taranglangan holda ishlab chiqariladi. Fermalarning kesimlari trapetsiya, uchburchak yoki egri chiziqli segment shaklida bo'lishi mumkin (8.6-rasm).

Temirbeton arkalar tayanchlar orasidagi masofa 100 m va undan ortiq bo'lgan sanoat binolari tomini yopishda ishlatiladi. Arkalar yaxlit yoki panjarasimon devorli qilib yasaladi va odatda ikkita yarim arkadan yig'iladi.

Sanoat binolarida ferma konstruksiyalarini ishlatish binoning xususiy massasini kamaytiradi, beton va metall armaturalarni tejaydi, seysmik mustahkamlikni ta'minlaydi.



8.6-rasm. Yig'ma temirbeton fermalar.

Sanoat binolari isitilmaydigan va isitiladigan turlarga bo'linadi. Isitilmaydigan binolarning devor panellari uzunligi 6-12 m va eni 1,2-1,5 m o'lchamlarda yassi va qobirg'ali plitalar ko'rinishida og'ir, engil va yacheykali betonlar asosida tayyorlanadi. Isitiladigan sanoat binolari plita va panellari g'ovak to'ldirgichli betonlar, gaz va ko'pikbetonlar, yirik g'ovakli betonlar, ikki va uch qatlamli konstruksiyalar asosida tayyorlanadi. Plita va panel og'ir betondan, o'rtasiga engil samarali issiqlik izolyasiyasi materiallari qo'yib, uch qatlamli holda tayyorlanadi.

Sanoat binolarida qavatlararo va tombop plitalar va panellar jamoat binolari qurilishida ishlatiladigan konstruksiyalar kabi konstruksiyalar qo'llaniladi. O'rta qator ustunlar qo'yish imkoniyati bo'lmagan sanoat bino va inshootlarda, sport komplekslari va sh.k. bino tomlarini yopishda qobiq havoyi konstruksiyalardan foydalaniladi.

Qobiq konstruksiyalarda ikki yo'nalishbo'yicha qobiqlar hosil qilingan bo'lib, kuchaytirishmaqsadida uzunasi bo'ylab maxsus qobirg'achalar muayyan masofalarda hosil qilinadi. Qobiq konstruksiyaning xususiy massasini

kamaytirish uchun asosiy yopma qismi armoqsementdan (to'ldirgichsiz) tayyorlanadi.

7.4. Injenerlik inshootlari uchun buyum va konstruksiyalar

Yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalar transport, qishloq xo'jaligi, suv xo'jaligi va melioratsiya, gidrotexnik inshootlar va boshqa maxsus qurilish tizimlarida keng miqyosda ishlatiladi.

Transport qurilishida temirbeton temir yo'llar, avtomobil yo'llari va aerodromlar barpo etishda ishlatiladi. Temiryo'l, metropoliten va avtomobil yo'llari qurilishida ko'priklar konstruksiyalari, shpallar, elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlari, katta diametrdagi quvurlar, akveduklar, tyubinglar va boshqa temirbeton buyumlar va konstruksiyalar ishlatiladi. Bu tizimda M300-M500 markali og'ir betonlar qo'llaniladi. Temirbeton konstruksiyalarni tayyorlashda sterjenli yoki o'rilgan yuqori mustahkamlikdagi po'lat armaturalar avvaldan taranglangan holda ishlatiladi. Bunday konstruksiyalar zich, suv o'tkazmaydigan, sovuqqa, quruq issiq iqlim sharoitiga chidamli bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Avtomobil yo'llari va aerodromlar qurilishida yuqori mustahkamlikdagi temirbeton qoplama plitalar, bordyurlar va tratuar plitalari ishlatiladi.

Qishloq xo'jalik inshootlari - silos chuqurlari, minoralar va transheyalar, uzumzor tayanchlari, molxonalar maxsus buyumlari, teplitsa karkaslari va boshqalar M200-M300 markali betonlardan tayyorlanadi. Ishlab chiqarish binolari, omborxonalar qurilishida sanoat binolarida ishlatiladigan beton va temirbeton buyum va konstruksiyalar ishlab chiqiladi.

Gidrotexnik inshootlar qurilishida temirbeton plitalar, to'sinlar, qobiqlar, yuqori diametrdagi quvurlar, svaylar va boshqa konstruksiyalar ishlatiladi. Ular M200-M500 markali og'ir betonlardan armatura karkaslari va to'rlari bilan armaturalangan holda qo'llaniladi. Bunday konstruksiyalarga suv o'tkazmaslik va sovuqqa chidamlilik bo'yicha yuqori talablar qo'yilgan.

Gidromelioratsiya qurilishida temirbetondan suv ta'minoti va kollektor tizimi quvurlari, yig'ma quduq, kanal qoplama plitalari, sug'orishlotoklari va boshqalar tayyorlanadi. Temirbeton quvurlar bosimli va bosimsiz turlarga bo'linadi. Bosimsiz quvurlar kanalizatsiya va kollektor tarmoqlarida ishlatiladi. Quvurlarning diametri 300-1200 mm. Ular M300 va undan yuqori markali betonlardan tayyorlanadi va suv o'tkazmaslik va korroziyaga chidamlilik bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi. Yuqori bosimda (W6-W12) ishlaydigan quvurlar avvaldan taranglangan armaturalar va to'rlar bilan armaturalangan bo'ladi. Ular yuqori bosim ostida ishlaydigan suv uzatishtizimlarini barpo etishda ishlatiladi.

7.5. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish quyidagi asosiy texnologik jarayonlardan iborat: beton qorishmasini tayyorlash, armatura tayyorlash, qolip tayyorlash, konstruksiyani armaturalash, qoliplash, issiqlik bilan qayta ishlash, konstruksiya yuzasini pardoqlash, omborxonalarga joylashtirish.

Beton qorishmasini tayyorlash. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish zavodlarida beton qorishmasi bevosita beton qorish sexida tayyorlanadi.

Armatura tayyorlash. Armatura sexida armatura karkaslari va to'rlari maxsus payvandlash uskunalari vositasida tayyorlanadi. Sexda armatura sterjenlari va simlari kalavalar va o'ramlarni maxsus stanoklarda metall zanglardan tozalanadi, to'g'rilanadi, kerakli uzunlikda qirqiladi. Alohida sterjenlar ko'p nuqtali payvandlash uskunalarida kontakt usulida payvandlab armatura karkaslari va to'rlari tayyorlanadi. Armatura karkaslari va to'rlari zavodning qoliplash sexiga yuboriladi.

Armaturalarni avvaldan taranglash qoliplash sexida maxsus stendlar va qoliplarda gidravlik domkratlar yordamida yoki elektrotermomexanik usulda beton quyilmasdan oldin amalga oshiriladi.

Avvaldan taranglangan armaturalar stend yoki qolipning chekka qismiga moslamalar yordamida maxkamlanadi. Beton qotib siqilishdagi mustahkamligi 20 MPa dan ortganda maxkamlangan armatura bo'shatiladi.

Buyum va konstruksiyalarni qoliplash. Qoliplash jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat bo'ladi: qoliplarni tozalash, yig'ish va moylash, qolipga armaturani joylashtirish, qolipga beton qorishmasi quyish va zichlashtirish.

Temirbeton buyum va konstruksiyalarning sifati qolip o'lchamlari aniqligiga va bikrligiga bog'liq bo'ladi. Qoliplar odatda po'lat listlardan tayyorlanadi, xususiyl hollarda boshqa metallar qotishmalaridan tayyorlanishi mumkin.

Beton qorishmasi qolipga turli beton quygichlar yordamida quyiladi. Beton quygichning turi qoliplanadigan buyum va konstruksiyaning turiga bog'liq bo'ladi. Masalan, yuzasi katta plitalar, panellar va sh.k. ushbu buyum enini qoplaydigan betonquygich mashinalar vositasida, ensiz buyum va konstruksiyalar maxsus shlanglar, badyalar, transporter kabi betonquygichlar yordamida qoliplanadi.

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda quyidagi beton zichlashtirish usullari ishlatiladi: titratish, prokatlash, vakuumlash, presslash, shibbalash, sentrifugalash va hokazo. Eng ko'p tarqalgan usul qisqa muddatli titratish bo'lib, titratish maydonlari katta yuzali buyumlar betonini zichlashtirishga imkon beradi.

7.6. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni

ishlab chiqarish usullari:

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar zavodda stend, potok-agregat va konveyer usullarida ishlab chiqariladi.

Stend usulida ishlab chiqarishda temirbeton konstruksiyalar qo'zg'almas qoliplarda tayyorlanadi, texnologik operatsiyalarni amalga oshiradigan mexanizmlar va agregatlar postdan postga siljiydi va har bir postda muayyan operatsiyalar belgilangan ketma-ketlikda bajariladi.

Temirbeton konstruksiyalar stend yoki matritsa qoliplarda tayyorlanadi. Qoliplangan buyum va konstruksiyalarning qotishini tezlashtirish uchun ular qolipning o'zida issiq suv, bug', elektr toki va boshqa usullarda qayta ishlanadi. O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida temirbeton konstruksiyalarni geliotermo ishlov usulida qotishini tezlashtirish mumkin. Quyoshnuri issig'idan foydalaniladigan ushbu usul temirbeton ishlab chiqarish poligonlarida yaxshi samara beradi.

Stend usulida odatda yirik o'lchamli konstruksiyalar, masalan, massiv to'sinlar, ustunlar, fermalar, arkalar, uysozlik panellari armaturasi avvaldan taranglangan ko'priklarni konstruksiyalari va boshqalar tayyorlanadi.

Oqim-agregat usulida hamma texnologik operatsiyalar-qoliplarni tozalash va moylash, armaturani joylashtirish, qoliplash, issiqlik bilan qayta ishlash, qoliplardan bo'shatish maxsus postlarda amalga oshiriladi.

Maxsus postlar mexanizm va agregatlar bilan jixozlangan bo'ladi. Temirbeton buyum va konstruksiyalar qoliplari bilan birgalikda postdan postga transport vositalari yordamida ko'chiriladi. Postlarda bajariladigan texnologik operatsiyalarning turiga qarab ishlarni bajarish vaqti 2-5 minutdan 6-12 soatgacha bo'lishi mumkin.

Potok-agregat usulida qolip va buyumlar postdan postga ko'priklarni yordamida ko'chiriladi. Bu usul texnologik jihatdan nisbatan murakkab bo'lib, katta ishlab chiqarish maydonlarini, yirik kapital mablag'larni talab etadi. Bu

usulda keng nomenklaturadagi temirbeton buyum va konstruksiyalar ishlab chiqarish mumkin. Potok-agregat usuli odatda yiliga 60-100 ming m³ buyum ishlab chiqaradigan o'rtacha quvvatdagi temirbeton zavodlarda ishlatiladi.

Konveyer usulida temir beton buyum va konstruksiyalar taglik-aravachalarda belgilangan qat'iy ritmda texnologik potok bo'ylab harakatlanadi. Bu usulda texnologik operatsiyalar har bir postda alohida-alohida bajariladi. Postlar soni va texnologik uskunalar turi bajariladigan operatsiyalarning davomiyligi bilan belgilanadi.

Konveyer usulida tegishli postlarda zarur bo'lgan qismlar, yarim fabrikatlar: armatura karkaslari, beton qorishmasi, pardozlash qorishmalari va qoplash plitkalari va h.k. texnologik operatsiyalarni bajarish uchun tayyor holda bo'ladi va uzluksizlikni ta'minlaydi. Buyumlarni termik qayta ishlash kameralari gorizontal va vertikal uzluksiz ishlaydigan kameralardan iborat bo'ladi.

Konveyer usuli katta quvvatli bir xil tiplardagi buyum va konstruksiyalar ishlab chiqaradigan zavodlarda ishlatiladi.

Uchala usulning ham ijobiy va salbiy tomonlari bor.

Ancha og'ir va katta o'lchamli buyumlarni stendga tayyorlash qulay. Bunday buyumlarni texnologik oqim bo'yicha surish juda ham qiyin. Bu usulda tashish xarajatlariga hojat qolmaydi. Uskunalar juda sodda tuzilgan. Qisqa muddatda buyum ishlab chiqarish imkoniyati mavjud. Kamchiligi texnologik jarayonni to'la mexanizatsiyalashtirib bo'lmaydi.

Oqim-agregat usulining texnik iqtisidoy ko'rsatgichlari konveyer usullari oralig'ida ish jarayonlarini to'la mexanizatsiyalashtirish mumkinligi, bu usulning afzalliklarini ko'rsatadi. Shuning uchun bu usul amaliyotda keng qo'llaniladi.

7.7. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni tashish va omborga joylashtirish

Yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalar qurilish maydonlariga odatda avtomobil transportida tashiladi. Xususiyl hollarda maxsus konstruksiyalar (temir yo'l shpallari, yuqori bosimda ishlatiladigan quvurlar va boshq.) Temiryo'l transportida tashilishi mumkin. Kichik o'lchamli buyumlar (plitalar, bloklar, zinapoya supalari va marshlari va sh.k.) yuk avtomobillarda tashiladi. Yirik o'lchamli massiv konstruksiyalar (ustun, to'sin, ko'prik elementlari va sh.k.) tirkamali tyagachlarda, devorbop panellar yarim tirkamali panel tashigichlarda (trellerlar) tashiladi.

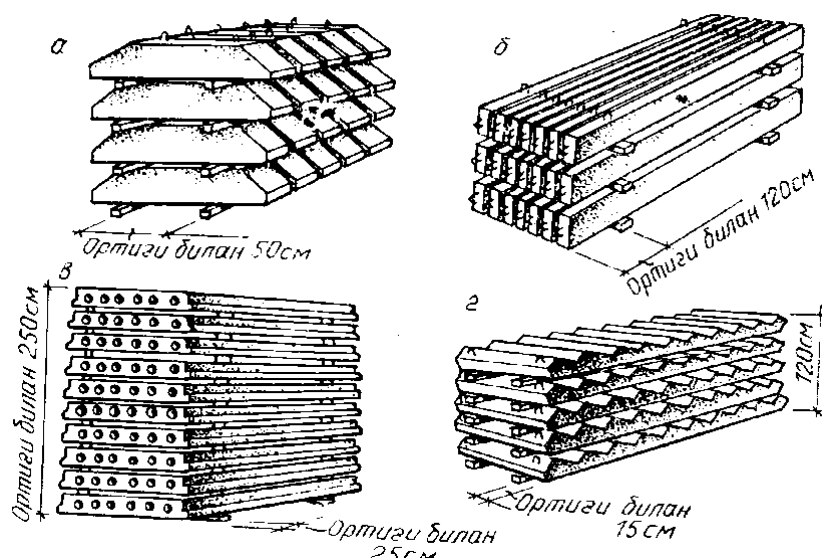
Qurilish maydonida temirbeton buyum va konstruksiyalar maxsus vakil tomonidan qabul qilib olinadi. Bunda mahsulotning davlat standarti talablariga mos kelishi pasporti va OTK ning shtampiga qarab tekshiriladi. Buyum va konstruksiyaning tashqi nuqsonlari (darz, o'lchamlarning nomutanosibligi va sh.k.) mavjudligi ko'zdan kechiriladi. Yuk ko'tarishga mo'ljallangan har bir konstruksiya, buyum va detallar esa tanlab ko'zdan kechiriladi.

Temirbeton massiv buyum va konstruksiyalar qurilish maydonlarida montaj krani yetadigan maxsus omborxonalarga taxlanadi.

Omborxona maydonidan unumli foydalanish maqsadida buyum va konstruksiyalar shtabel ko'rinishida ustma-ust yotqizib taxlanadi. Temirbeton buyumlar ortiqcha zo'riqmasligi uchun shtabelning balandligi belgilangan me'yordan ortmasligi kerak.

Shtabellarning balandligi va tayanchlarning holati texnik shartlar ko'rsatilgan davlat standartlarida belgilab qo'yilgan.

Devor panellari va boshqa turdagi panellar omborxonada vertikal yoki qiya vaziyatda (10-12° qiyalikda) saqlanadi. Temirbeton buyumlarni omborxonada saqlash namunalari 7.7-rasmda ko'rsatilgan.



7.7-rasm. Yig'ma temirbeton konstruksiyalarni omborlarga joylashtirish.

a-poydevor bloklari;
b-to'sinlar; v-qavatlararo plitalar;
g-zinapoya marshlari

Buyum tayyorlashdagi asosiy texnologik jarayonlar beton qorishmasi tayyorlash, armatura ishlari, qoliplash, zichlash, qotirish ishlaridan tashkil etgan.

Temirbeton buyumlarni qabul qilib olish, tashishva saqlash davlat standarti talablariga javob berishi zarur.

Iste'molchiga yuboriladigan temirbeton buyumlarning barcha fizik– texnik ko'rsatkichlari davlat standarti talablariga yoki texnikaviy shartlarga to'la mos bo'lishi lozim.

7.8. Monolit temirbeton konstruksiyalar

Rivojlangan mamlakatlar qurilish majmuasida bino va inshootlarni monolit temirbeton asosida barpo etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Buning samarasi o'laroq baland qavatli binolar soni qisqa muddatda o'sib borishiga erishilmoqda (7.8-rasm). Monolit qurilish tizimi temirbeton buyum va konstruksiyalarni avvaldan tayyorlangan istalgan shakldagi unifikatsiyalashtirilgan yig'ma qoliplarga quyish bilan xarakterli.



7.8-rasm. a) monolit usulda barpo etilgan osmono'par bino; b) monolit usulda barpo etilayotgan binoning qurilish jarayoni.

Monolit usulda bino va inshootlar qurilganda qurilish vaqti qisqaradi, montaj ishlari keskin kamayadi, imoratning mustahkamligi oshadi, qurilish maydonidagi omborxonaga zarurat bo'lmaydi.

Hozirgi kunda og'ir metall qoliplar o'rniga yengil pishiq metall va shisha plastiklardan yig'iladigan universal qoliplarning ishlatilishi monolit qurilish tizimini yanada rivojlanishiga sabab bo'lmoqda.

Monolit temirbeton konstruksiyalar asosan og'ir va g'ovak to'ldirgichlardan tayyorlanadi. Turarjoy binolari devorlari yacheykali betonlar asosida qurilishi mumkin. Maxsus inshootlar monolit qurilishida o'ta og'ir, issiqlikka bardoshli, agressiv muxitlarga chidamli va boshqa turdagi betonlar ishlatiladi.

Monolit temirbeton uchun armatura zavodda yoki bevosita qurilish maydoni yaqinidagi armatura sehida yirik karkas bloklari va to'rlari ko'rinishida tayyorlanadi. Beton qorishmasi temirbeton zavodida yoki qurilish maydonidagi beton qorish markazida tayyorlanadi.

Qurilish maydonida beton qorishmasini uzatish kran, transporter, betonnasos yoki siqilgan havo vositasida ishlaydigan quvurlar orqali amalga oshiriladi.

Siqilgan havo vositasida ishlaydigan quvursimon transport yordamida beton qorishmasini 150 m gacha masofaga uzatish mumkin.

Monolit temirbeton konstruksiyalar uzluksiz yoki davriy usulda alohida bloklar yoki bo'lmalar ko'rinishida quyiladi. Uzluksiz usul bino va inshootda choklar bo'lmasligi va beton tarkibiga maxsus talablar qo'yilganda ishlatiladi.

Uzluksiz usulda armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar, dinamik kuchlanishlar ta'sirida ishlaydigan poydevorlar va boshqalar tayyorlanadi.

Massiv inshootlar (to'g'onlar, gradirnyalar, poydevorlar) ishchi choklar bilan bloklarga ajratiladi, chunki harorat va kirishish ta'siridan hosil bo'ladigan deformatsiyalanish qurilish yaxlitligiga ziyon etkazishi mumkin.

Beton qorishmasi qatlam-qatlam holda quyiladi va ichki titratkichlar yordamida zichlashtiriladi. Beton qorishmasi qolipga quyilgach, toki beton loyixadagi mustahkamlikka erishguncha parvarishlanadi. Bunda sement gidratatsiyasi ta'minlanishi uchun harorat va nisbiy namlikni zarur ko'rsatkichlarda ushlab turish zarur.

Monolit betonlashishlari yozda amalga oshirilganda yangi quyilgan beton yuzasi qurishidan va yog'in-sochindan saqlanishi kerak. Buning uchun namni saqlaydigan yog'och qipig'i, qum, shlak kukuni sepish yoki polimer plenkalari, kanop to'qimalar bilan yopish tavsiya etiladi. Qoliplar yechilgan betonning vertikal qismiga suv sepilishi ruxsat etiladi.

O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida monolit beton quyish alohida tadbirlarni amalga oshirishni taqozo qiladi. Bunda beton qorishmasini tashish, qoliplash, ayniqsa parvarishlashishlariga alohida ahamiyat berish zarur. Avtomobil yo'llari, aerodrom qoplamalari va shu kabi yuzasi katta temirbeton monolit konstruksiyalarni qurishda betonni parvarishlash uchun to'shalma materiallar (polietilen, polipropilen plenka va sh.k.) yoki plenka hosil qiluvchi polimerlar (etinol laki, gelpolimerlar) ishlatiladi.

Monolit betonlashqishki davrda bajarilganda beton qorishmasini va qotayotgan betonni muzlashdan saqlash asosiy masaladir. Monolit betonni muzlashdan asrashning turli usullari mavjud. Betonni issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan vaqtinchalik o‘rab qo‘yish, beton qorishmasi tarkibiga suvning muzlash haroratini pasaytiruvchi qo‘shimchalar (natriy xlorid, kalsiy xlorid va sh.k.) kiritish, “termos” usuli shular jumlasidandir.

Takrorlash uchun savollar

1. Temirbeton deb nimaga aytiladi ?
2. Kompozitsion material bo‘lgan temirbetonda armaturaning vazifasini tushuntirib bering.
3. Armaturani qo‘yilish sharoitiga ko‘ra temirbeton buyumlari necha xil bo‘ladi ?
4. Tayyorlar usullariga ko‘ra temirbeton buyumlari necha xil bo‘ladi ?
5. Temirbeton buyumlari tayyorlash texnologik jarayoni nimalardan iborat?
6. Yig‘ma temirbetonning afzallik va kamchiliklarini aytib bering.
7. Yig‘ma temirbetonning qanday turlarini bilasiz?
8. Temirbeton tayyorlash texnologiyasini aytib bering.
9. Yig‘ma temirbeton buyumlar qanday armaturalanadi?
10. Yigma temirbeton buyumlar ishlab chikarish qaysi usullarda amalga oshiriladi?
11. Fuqaro binolari uchun muljallangan temirbeton to‘g‘risida ma’lumot bering
12. Sanoat binolari uchun mo‘ljallangan temirbeton buyumlar to‘g‘risida ma’lumot bering ?
13. Temirbeton konstruksiyalarni qoliplash jarayonlarini aytib bering.
14. Temirbeton konstruksiyalarning qotishini tezlatish usullarini tushuntirib bering.

15. Umumiy ishlar uchun mo'ljallangan temirbeton buyumlar to'g'risida ma'lumot bering ?
16. Monolit temirbetonning afzalliklari va kamchiliklarini aytib bering.
17. Monolit betonlashda o'ziga xos texnologik jixatlarni tushuntirib bering
18. Temirbeton buyumlarini omborda saqlash va tashish qanday tartibda amalga oshiriladi ?

VIII. QURILISH-TA'MIRLASH QORISHMALARI

8.1. Umumiy ma'lumotlar

Ratsional tanlangan bog'lovchi modda, suv va mayda to'ldirgich (qum)dan iborat bo'lgan qorishmaning qotishidan hosil bo'lgan sun'iy toshmaterialiga **qurilish–ta'mirlash qorishmasi** deyiladi. Qorishma xossalarini yaxshilash uchun unga plastifikatorlar va qo'shimchalar qo'shish tavsiya qilinadi.

Uning betondan farqi tarkibida yirik to'ldiruvchining yo'qligidir.

Qurilish qorishmasini mayda zarrali beton ham deb atashadi, chunki betonga xos bo'lgan qonuniyatlar qorishmaga ham xosdir.

Mineral bog'lovchi sifatida portlandsement va uning turlari, havoyi va gidravlik ohak, qurilish gipsi va h.k. ishlatiladi. Qorishma xossalarini yaxshilovchi komponent sifatida 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 guruhlarga bo'linadi:

1. Bog'lovchi modda turiga ko'ra qurilish qorishmalari sementli, ohakli, gipsli va aralash bog'lovchili (sement-ohakli, sement-giltuproqli, ohak-gipsli va sh.k.) qorishmalarga bo'linadi.

2. Qorishma bitta bog'lovchi asosida bo'lsa oddiy, bir-necha bog'lovchidan iborat bo'lsa murakkab qorishma deb ataladi.

3. 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. Og'ir

qorishmalar kvars qumlari va boshqa og'ir toshlarning qumlari asosida, yengil qorishmalar esa keramzit, agloporit, shlaklar, pemza, tuf va boshqa yengil toshlarning qumi asosida tayyorlanadi.

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

8.2. Qurilish-ta'mirlash qorishmalari uchun materiallar

Bog'lovchi moddalar. Qurilish-tamirlash qorishmalarini olishda portland sementdan tashqari shlakli portlandsement, putssolanli portlandsement, past markadagi (M200) sement va xususiy hollarda kirishmaydigan, kengayuvchi sementlar ishlatilishi mumkin. Yuqori markadagi sementlarni qurilish qorishmalari (ayniqsa, past markadagi qorishma) olishda ishlatish qorishmaning suv ushlashlik, qatlamlanish kabi xususiyatlarini yomonlashtiradi. Qorishmaning texnologik xossalarini yaxshilash va portlandsement kabi bog'lovchilarni tejash maqsadida ikki va uch komponentli murakkab tarkibli qorishmalar keng ko'lamda ishlatiladi. Havoyi va gidravlik ohak qurilish qorishmalari olishda ohak xamiri yoki ohak suti ko'rinishida qo'llaniladi. Qurilish gipsi alohida ravishda binolarning ichki va tashqi bezagi uchun qorishmalar va murakkab qorishmalar tayyorlashda qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Mayda to'ldirgich. Og'ir qurilish qorishmalari uchun mayda to'ldirgich sifatida kvars qumlari, dala shpati qumlari kabi tabiiy qumlar, zich tog' jinslarini maydalab tayyorlangan sun'iy qumlar ishlatiladi. Yengil qorishmalar uchun keramzit, agloporit, perlit, vermikulit, shungizit, kamporit singari g'ovak sun'iy to'ldirgichlar asosidagi qumlar; pemza, tuf, shlaklar kabi yengil toshlarning qumlari ishlatiladi. Qum tarkibida yirik donalar bo'lsa, uni albatta elakdan o'tkazish kerak. Qum tarkibidagi eng yirik donalar diametri 2 mm oshmasligi kerak. Qurilish qorishmasining markasi M100 va undan yuqori bo'lsa, tarkibidagi chang, loy aralashmalari miqdori 10% ortiq bo'lmasligi kerak. Qorishma markasi

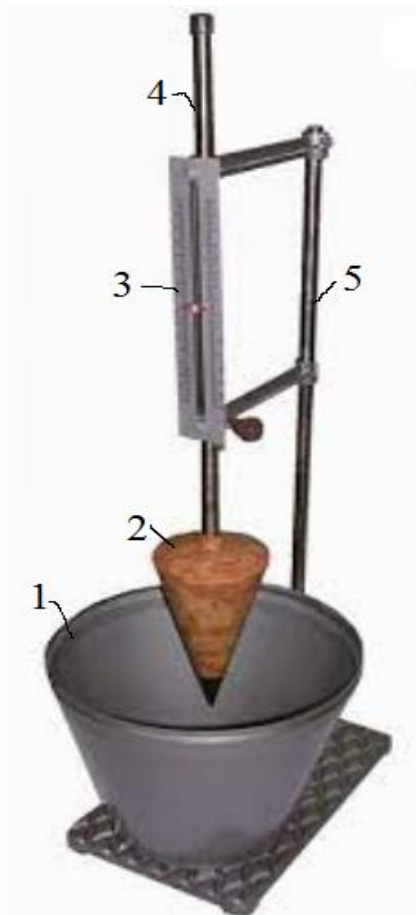
M50 va undan past bo'lsa, buyurtmachi bilan kelishilgan holda chang, loy aralashmalari miqdori 20% gacha bo'lishi mumkin. Qum tarkibida organik aralashmalar meyordan ortiq bo'lmashligi zarur.

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

Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar. Qurilish qorishmalari g'isht, og'ir, yengil va yacheykali betonlar kabi g'ovak yuzalarga yoyilgani uchun tezlikda suvsizlanadi. Qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish maqsadida tarkibiga mineral va polimer moddalar asosida tayyorlangan plastifikatorlar kiritiladi. Sement va ohak asosidagi qorishmalar tarkibiga giltuproq kukuni yoki undan tayyorlangan loy bo'tqasi mineral plastifikatorlar sifatida qo'shiladi. Mineral plastifikatorlar sifatida trepel, gliyej, diatomit, tuffit va shu kabi gidravlik kukun moddalardan foydalanish mumkin. Bundan tashqari qattiq yoqilg'i kullari, domna shlaki kukuni kabi chiqindilar ham mineral plastifikator sifatida ishlatiladi. Ushbu mineral plastifikatorlar qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish bilan birga suv ushlashlik xususiyatini, suv va nam muxitlarga bardoshlilikini, sovuqqa chidamliligini oshiradi. Mineral qo'shimchalar tarkibida meyordan ortiq organik aralashmalar, tuz eritmalari bo'lmashligi kerak, aks holda qorishmaning sifati pasayishi va suvoqchilikda ishlatilganda rangi o'zgarishi mumkin. Organik sirtaktiv moddalar qurilish qorishmasini plastifikatsiyalash, havo pufakchalari kiritish maqsadida qo'shiladi. Plastifikatorlar sifatida LST (lignosulfonat texniceskiy) milonaft, kanifol sovuni kabi moddalar bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% kiritiladi. Hozirgi vaqtda qurilish qorishmasi tarkibiga superplastifikatorlar (massaga nisbatan 1% gacha) va gelpolimer moddalar qo'shiladi; S-3 kabi superplastifikatorlar qorishma qulay joylanuvchanligini keskin oshiradi. Gelpolimerlarning bir gramm/moli 50-1000 gramm/molgacha suv molekulalarini vaqtinchalik (6-24 soatgacha) bog'lash xususiyatiga ega bo'lib, bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% qo'shilishi qorishmaning suv ushlashlik

xususiyatini keskin oshiradi. haroratini pasaytirish maqsadida kalsiy xlorid, natriy xlorid, potash, natriy nitrat kabi moddalar qo'shiladi.

8.3. Qurilish-tamirlash qorishmalarining xossalari



Qulay joylanuvchanlik. Qorishmaning qulay joylanuvchanligi yuzada bir jinsli yupqa qatlam bo'lib quyilish xususiyati tushiniladi. Qorishma aralashmasining qulay joylanuvchanligi harakatchanlik darajasiga va suv ushlashlik xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Qorishma aralashmasining harakatchanligi massasi 300 g li o'tkir burchagi 30^0 bo'lgan metall konusning qorishmaga botish chuqurligi bilan aniqlanadi (9.1-rasm)

8.1-rasm. Qorishma aralashmasining harakatchanligini aniqlash uchun standart konus asbobi. 1- qorishma idishi shtativ; 2- konus; 3- o'lchagich lineyka; 4- siljiydigan sterjen; 5- shtativ

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. Qorishmaning harakatchanligi sement va boshqa mineral bog'lovchilarning turiga mayda to'ldirgich va mineral qo'shimchalarning dispersligiga va suvning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Qorishma tarkibida suv miqdorini ko'paytirish hisobiga harakatchanligini istalgancha oshirish mumkin, ammo suv miqdorining oshirilishi qorishma mustahkamligiga va sovuqqa chidamliligiga, qolaversa, qorishma aralashmalarining qatlamlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Suv miqdorini oshirmasdan harakatchan qorishmalar tayyorlash uchun tarkibiga

plastifikatsiyalovchi polimer qo'shimchalar kiritish tavsiya etiladi. Qurilish qorishmasi aralashmasining harakatchanligi ishlatilish sohasi, qishki va yozgi sharoitlarga moslab belgilanadi. Suv ushlashlik xususiyati qorishma aralashmasining g'ovakli asosga yotqizganda suvni saqlash va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga aytiladi. Qorishma aralashmasining suv ushlashlik xossasi aktiv mineral kukunlar yoki polimer strukturali adsorbentlar (gelpolimerlar va boshqalar) qo'shib oshiriladi.

Mustahkamlik. Qotgan qorishmaning mustahkamligi mineral bog'lovchining aktivligiga, suv-sement nisbatiga, qotish muddati va sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Qorishmaning siqilishdagi mustahkamligi (markasi) o'lchamlari 7,07x7,07x7,07sm bo'lgan kublar yoki 4x4x16sm to'sinchalarni standart usulda 28 sut. normal sharoitda saqlangandan keyin sinab aniqlanadi. Sementli qorishmaning mustahkamligini sementning aktivligi va sement-suv nisbatiga bog'liqligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_{28}=0,4R_u(I/C-0,3)$$

Ushbu formula yordamida mustahkamlikni aniqlashg'ovak buyumlar ustiga yoyiladigan sementli qorishmalarga taalluqli bo'ladi. G'isht, beton va boshqa g'ovak materiallarga yoyiladigan sementli qorishmalar mustahkamligi sement-suv nisbatiga bog'liq bo'lmay, balki faqat sementning sarfiga bog'liq bo'ladi va quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_{28}=kR_u(I-0,05)+4$$

Keltirilgan formula sement-ohakli qorishmalarga tegishlidir: I-sement sarfi, t/m³ qumga nisbatan; k koeffitsienti qumning sifatiga bog'liq: yirik qum uchun-2,2, o'rtacha yiriklikdagi qum uchun-1,8 va mayda qum uchun-1,4.

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 umumiy bog'liqlik 8.2-rasmda keltirilgan. Keltirilgan grafiklarga binoan qorishmalar tarkibida mayda to'ldirgichni

ko'paytirish mustahkamlikning pasayishiga olib keladi. Qurilish qorishmalari 28 sutkadagi siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan quyidagi markalarga bo'linadi: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300. Normal sharoitda sementli qorishmalar mustahkamligi beton kabi uzoq muddat davomida oshib borishi mumkin. Sementli qorishmalar mustahkamligi 7 sut 40-50%, 14sut 60-70%, 28 sut 100%, 90 sut 130% markadagi mustahkamlikka nisbatan oshib borishi mumkin. Binolarning tashqi devorlariga g'isht, toshterishda sement-ohakli va sement-giltuproqli aralash10, 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. Yer osti konstruksiyalarini g'isht va toshdan barpo etishda, beton poydevor bloklarini terishda sement sarfi qumning miqdoriga nisbatan kamida 75-125 kg/m³ bo'lishi kerak. Yuqori namlikdagi gruntlarda va yer osti suvlaridan pastda joylashgan bino qismlarida terishishlarini olib borishda aktiv mineral qo'shimchali portlandsement yoki shlakli portlandsement (kamida 125 kg/m³ qumga nisbatan) asosidagi qurilish qorishmalari ishlatilishi kerak. Muhit harorati pasaysa qorishmalar mustahkamligining o'sish sur'ati ham kamayadi. Past haroratda qorishmaning mustahkamligi 28 sutkada markadagiga nisbatan 55-75% tashkil etadi. Shlakli va putssolanli sementlar asosida tayyorlangan qorishmalar 100 °C dan past haroratda ishlatilsa mustahkamlikning o'sishi keskin pasayadi va harorat 10°C dan pasaygan qorishmada qotish jarayoni amalda to'xtaydi. Qish mavsumida ishlatiladigan qorishmalarning markasi yozdagiga nisbatan bir daraja yuqori olinadi (masalan, 75 o'rniga 100 marka).

Sovuqqa chidamlilik. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi 7,07x7,07x7,07sm namuna-kubiklarni standart usulda sinab topiladi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha qorishma markasini belgilashda namunalar mustahkamligining 25% gacha va

massasining 5% gacha pasayishi ruxsat etiladi. Tashqi devor g'ishti, toshini terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar /10, /15, /25, /35, /50 markadagi sovuqqa chidamlilikka ega bo'lishi kerak. Muhit namligi yuqori bo'lsa, qorishma sovuqqa chidamliligi /100, /150, /200 va /300 markalarda bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Qorishmalarning sovuqqa chidamliligi mineral bog'lovchining turiga, suv-sement nisbatiga, qo'shimchalarga va qotish sharoitiga bevosita bog'liq bo'ladi.

8.4. G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari

G'isht-tosh terishga mo'ljallangan qorishmalarning harakatchanligi ularning ishlatilish sohasi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha bo'ladi: keramik g'isht, beton, toshva g'ovak tabiiy toshlar terish uchun 9-13sm, kovakli g'isht, keramik toshlar terish uchun 7-8sm, devorlarni beton bloklar va panellardan montaj qilishda gorizontal choklarni to'ldirish uchun 5-7sm, xarsang toshva bloklarni terish uchun 4-6sm, ular oraliq bo'shlig'ini to'ldirish uchun 13-15 sm. Demak, zich materiallar terilsa harakatchanligi yuqori qorishmalar ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qorishmaning harakatchanligini belgilashda teriladigan materiallarning namligini ham hisobga olish kerak. Qurilish qorishmalarining tarkiblari misol tariqasida 8.1 jadvalda keltirilgan.

8.1-jadval

G'isht-tosh terishda va montaj qorishmalarining tarkibi (hajm bo'yicha)

Sement markasi	Qorishmalar uchun tarkiblar				
	200	150	100	75	50
Sement-ohakli qorishmalar					

500	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,5:5,5	1:0,8:7	-
400	1:0,1:2,5	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:0,5:5,5	1:0,9:8
300	-	1:0,1:2,5	1:0,2:3,4	1:0,3:4	1:0,6:6
200	-	-	-	1:0,1:2,5	1:0,3:4
Sementli qorishmalar					
500	1:3	1:4	1:5,5	1:6	-
400	1:2,5	1:3	1:4,5	1:5,5	-
300	-	1:2,5	1:3	1:4	1:6
200	-	-	-	1:2,5	1:4

8.5. Pardoqlash qorishmalari

Pardoqlash qorishmalari sementlar, ohak, gips, sement-ohak, ohak-gips, gips sement putssolan va boshqa bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Pardoqlash qorishmalari 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 va inshootlarni tashqi tomondan suvash uchun sementli, sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi. Quruq issiq iqlim sharoitida yog'och yuzalarni suvashda ohak-gipsli qorishmalar ishlatilishi mumkin. Doimo nam va suv ta'sir etadigan binolarning sokol, karniz va boshqa qismlarida tarkibiga gidrofob moddalar qo'shilgan sementli va sement-ohakli qorishmalar ishlatish maqsadga muvofiqdir. 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.

Suvoq qorishmalarining harakatchanligi standart konusning cho'kishi chuqurligi bilan aniqlanadi. Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda ichki qatlam uchun qorishma harakatchanligi 6-10 sm ni, qo'l bilan suvashda esa 8-12 sm tashkil etadi. Bunda qumning eng yirik donasi 2,5 mm oshmasligi kerak. Pardoqlash qatlamida ishlatiladigan qorishmaning harakatchanligi 8-12 sm bo'lishi kerak. Bu qorishmalarda qumning eng yirik donasi 1,25 mm bo'lishi talab etiladi.

Manzarali qorishma tarkibiga bezash faolligini oshirish maqsadida ozgina miqdorda slyuda, vermikulit, perlit, shisha maydasi kiritiladi. Ichki bezakda pardoq qatlamiga dekorativ ko'rinish berish uchun rangli polimer donachalar ham qo'shilishi mumkin. Manzarali qorishmalarga rang berish uchun ishqor muhitiga chidamli va quyosh nuriga bardoshli tabiiy va sun'iy pigmentlar (lazur, ultramarin, oxra, temirli surik, mo'miyo va boshq.) ishlatiladi. Temirbeton panellarni pardoqlash uchun kamida 150 markali, yengil betonlardan tayyorlangan panellarni pardoqlash hamda binolarning fasadlarni suvash uchun 50 markali qorishmalar ishlatiladi. Manzarali qorishmalarining sovuqqa chidamliligi kamida /35 markada bo'lishi kerak. Qorishmaning massa bo'yicha suv shimuvchanligi 8% oshmasligi zarur.

8.6. Maxsus qorishmalar

Gidroizolyasion qorishmalar. Gidroizolyasion qorishmalar odatda portlandsement, sulfat muhitiga chidamli sement, gidrofob sement 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 har xil zichlashtiruvchi moddalar (natriy alyuminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, polimerlar, latekslar va boshq.) kiritiladi. Gidroizolyasion qorishmalar doimo nam, suv yoki agressiv muxitlar ta'sirida bo'ladigan bino va inshootlarning qismlarini, yuzalarini suvashda ishlatiladi.

In'eksion qorishmalar. In'eksion qorishmalar armaturasi avvaldan taranglanadigan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda armaturani korroziyadan himoyalash maqsadida kanallarni to'ldirish uchun ishlatiladi. Ular sement xamiri

yoki sement-qum aralashmasi sifatida tayyorlangan pasta holatida bo'lishi mumkin. Mayda to'ldirgich sifatida yiriklik moduli eng kichik, yuvilgan kvars qumi ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Mineral bog'lovchi sifatida M400 va undan yuqori markali Portland sement ishlatiladi. Sementning sarfi 1m^3 qorishma uchun 1100-1400 kg va 1 m^3 sement xamiri uchun 1300-1600 kg bo'lishi kerak. In'eksion qorishmaning siqilishga mustahkamligi bo'yicha markasi kamida 300 bo'ladi.

Akustik qorishmalar. Tovush yutuvchi suvoqlar tayyorlashda va aks sado hosil bo'lmaydigan xonalarni suvashda akustik qorishmalar ishlatiladi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandsement, shlakli portlandsement, ohak, gips, ular asosidagi aralash bog'lovchilar va kaustik magnezit ishlatiladi. Mayda to'ldiruvchi sifatida ko'pchitilgan perlit, pemza, keramzit va shu kabi g'ovak materiallardan olingan, yirikligi 3-5mm bo'lgan bir fraksiyali qumlar ishlatiladi. Qorishmalarning o'rtacha zichligi $600-1200\text{ kg/m}^3$ bo'lib, ochiq g'ovakli strukturaga ega bo'ladi.

Tamponaj qorishmalar. Neft va gaz quduqlarini, tonnellarni gidroizolyasiya qilishda, tog' jinslari yoriqlari va bo'shliqlarini to'ldirishda va boshqa joylarda tamponaj qorishmalar ishlatiladi. Bu qorishmalarni tayyorlashda maxsus tamponaj portlandsementi, agressiv muhitlarda esa sulfat muxitiga bardoshli portlandsement ishlatiladi. Tamponaj qorishmalar juda tez qotuvchanlik xususiyatiga ega.

Rentgen nurlaridan himoyalovchi qorishmalar. Ular barit qumi (BaSO_4) asosida tayyorlanadi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandsement va shlakli portlandsement ishlatiladi. Qorishma tarkibiga litiy, bor, kadmiy kabi yengil elementlar qo'shimcha sifatida kiritiladi. Barit qumining eng yirik donasi 1,25 mm katta bo'lmasligi kerak. Qorishmaning o'rtacha zichligi 2200 kg/m^3 atrofida bo'ladi.

Ular rentgen kabinalari va boshqa maxsus binolar devorlari va shiplarini suvashda ishlatiladi.

8.7. Quruq qorishmalar

Keyingi yillarda nafaqat xorijda balki mamlakatimizda ham qurilish materiallar bozori turli quruq qurilish aralashmalarining keng ko‘lamda qo‘llanishi evaziga yanada kengaydi. Ular asosan pardozlash xamda bino ichi va sirtidagi montaj ishlarida qo‘llaniladi (g‘isht terishda, fasadlarni pardozlashda, pollarni barpo etishda). Quruq aralashmalarga kiruvchi sement-oxakli aralashmadan iliq va uncha sovuq bo‘lmagan haroratlarda foydalaniladi (muzlashga qarshi qo‘shimchalar bilan birgalikda), suvoq uchun ishlatiladigan gipsli quruq; aralashmalardan panelli uylarni restavratsiya qilishda, quyma ravishda tiklanadigan binolar va boshqa shunga o‘xshash ishlarda foydalaniladi. Bundan tashqari amaliyotda turli quruq aralashmalar kombinatsiyalashgan holda qo‘llaniladi, masalan: devor va pollarni koshin (kafel) plitkalar bilan yelimlab qoplashda va turli xildagi shpatlevkalar tayyorlashda. Quruq aralashmalarning to‘g‘ri tanlanishi va to‘g‘ri qo‘llanishi qurilishishlarini tezlashtiradi va ularning sifatini oshiradi.



9.2-rasm. Quruq qorishma turlari.

Takrorlash uchun savollar:

1. Qurilish qorishmalari deganda nimani tushunasiz?
2. Qurilish qorishmalari qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Qurilish qorishmalarining xossalari va ishlatilish sohalarini tushuntiring?
4. Qurilish qorishmasi zichligiga ko'ra necha turga ajratiladi ?
5. Qurilish qorishmalari bog'lovchining turiga ko'ra qanday nomlanadi?
6. Qurilish qorishmalarining asosiy xossalariga nimalar kiradi ?
7. Qorishma tarkibi qanday tanlanadi?
8. G'isht tosh terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar harakatchanligi haqida nimalarni bilasiz?
9. Suvoqchilik qorishmalarining xarakatchanligi qanday aniqlanadi?
10. Murakkab qorishmalar tarkibi nimalardan iborat?
11. Maxsus qorishmalarga qaysi qorishmalar kiradi?
12. Oddiy va aralash qorishmalarni tushuntirib bering.
13. Maxsus qurilish qorishmalari haqida aytib bering.
14. Quruq qorishmalar to'g'risida gapirib bering.
15. Asosan suvoqlar necha qatlamdan iborat bo'ladi ?

IX. AVTOKLAV MATERIALLAR

9.1. Umumiy ma'lumotlar

Mineral bog'lovchilar asosida tayyorlangan pishirilmagan sun'iy tosh materiallar va buyumlar mavjud bo'lib, ularga silikatli (ohak asosida), magnezial, gipsli va gips-betonli buyumlar kiradi. Ular betonli buyumlar kabi tegishli bog'lovchi moddalar va to'ldirgichlar (kvars qumi, shlok, kul, pemza, payraxa, ko'pik va hokazolar) asosida tayyorlangan qorishma va beton aralashmalarini qoliplab keyin esa qotirib olinadi. Bunday materiallar va buyumlarni xossalriga ko'ra ishlatish sohalari haddan tashqari keng bo'lib ulardan tutib turuvchi va devorbop konstruksiyalardan tortib to bino va inshootlarni pardoqlashgacha ishlatiladi.

Silikat buyumlar ohak yoki undan tayyorlangan boshqa bog'lovchi moddalar, mayda dispersli gilyuproqli qo'shimchalar, qum va suv aralashmasini qoliplash va keyin avtoklavda ishlash natijasida olinadi.

Ohak va gips asosida olinadigan kompozitsion materiallar va buyumlarning ravnaq topishi uchun kvars qumi va boshqa to'ldirgichlarning seroblighi, mineral bog'lovchi hom ashyo zaxirasining beqiyosligi, ishlab chiqarish jarayonida kam energiya talab qilinishi, to'la avtomatlashtirishva mexanizatsiyalash mumkinligi asosiy sabab bo'ladi.

Avtoklav gorizontal holda joylashgan po'lat silindr bo'lib, yon tomonlari zich yopiladigan qopqoqlar bilan jihozlangan (10.1-rasm).

Avtoklavning uzunligi 21-30m, diametri 2,6-3,6m. Avtoklav uzluksiz bosimni o'lchashga mo'ljallangan monometr va bosim me'yordan oshib ketganda avtomatik ravishda ochiladigan saqlagich klapan bilan jihozlangan. Avtoklavning pastki qismiga buyum orilgan vagonetkalar yurishga mo'ljallangan relslar yotqizilgan. Avtoklav, issiqlikni saqlash maqsadida, issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan qoplanadi. Avtoklav ishlov berish jarayonini boshqarish va avtomatik nazorat qilish maqsadida maxsus moslama, protsessor yoki kompyuterlar bilan jixozlanadi.



9.1-rasm. Avtoklavda
buyum tayyorlash
jarayonidan lavhalar.

Avtoklavga buyum yuklangach qopqoqlari yopiladi va asta-sekin bug‘ kiritiladi. Avtoklavda ishlov berish jarayonida buyumda ichki zo‘riqishlar me’yordan ortiq hosil bo‘lmasligi uchun harorat 1,5-2 s davomida asta-sekin ko‘tariladi.

Izotermik ishlov berish $175-200^{\circ}\text{C}$ haroratda, 0,8-1,3 MPa bosim ostida 4-8s davomida amalga oshiriladi va 2-4s davomida bug‘ bosimi tushiriladi. Silikat buyumlar tayyorlash umumiy jarayoni 8-14 soat davom etadi.

Mayda toshlarning ohak-qum aralashmasini presslash va keyin avtoklavda ishlash yo‘li bilan tayerlash usulini 1880 yilda nemis olimi V. Mixaelson taklif etdi. Keyingi davrda esa bu ishancha takomillashdi.

Silikat avtoklav materiallar va buyumlar olishda, ularning qotish nazariyasini va xossalarini o‘rganishda A.V.Voljenskiy, YU.M.Butt, P.P.Budnikov, P.I.Bojenov va boshqa olimlarning hissasi kattadir.

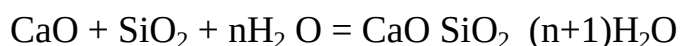
Hozirgi paytda zich strukturali va g‘ovak strukturali turli xil silikat buyumlar (silikat gisht, panellar, blok va boshqalar) ko‘p miqdorda ishlab chiqarilmoqda.

9.2. Silikat g'ishtlar

Silikat g'isht tarkibida 6...8 % (CaO) havoda qotadigan ohak va 92...94 % kvars qumi hamda suvdan 7...8 % (quruq aralashma massasiga nisbatan) iborat qorishmani katta bosim (15...20 MPa) ostida shakl berib keyin esa avtoklavda bug' asosida ishlov berish(10...14 soat ishlov beriladi) yo'li bilan qotirib olinadigan sun'iy tosh materialdir.

Silikat g'isht ikki turda ishlab chiqariladi: oddiy 250x120x65 mm va modulli 250x120x88 mm. Modulli g'isht kovakli tayyorlanadi va bitta g'ishtning massasi 4,3 kg dan oshmasligi kerak. G'isht rangi och kulrang tusda bo'lib ayrim hollarda xom ashyo tarkibiga ishkorga chidamli mineral pigmentlar qo'shish asosida rang-barang ko'rinishli devorbop qoplama g'ishtlarni tayyorlash mumkin.

Silikat g'ishti aralashmasining komponentlarini o'zaro reaksiyaga kirishib quyidagi holat kelishini kimyoviy reaksiya orqali ifodalanadi:

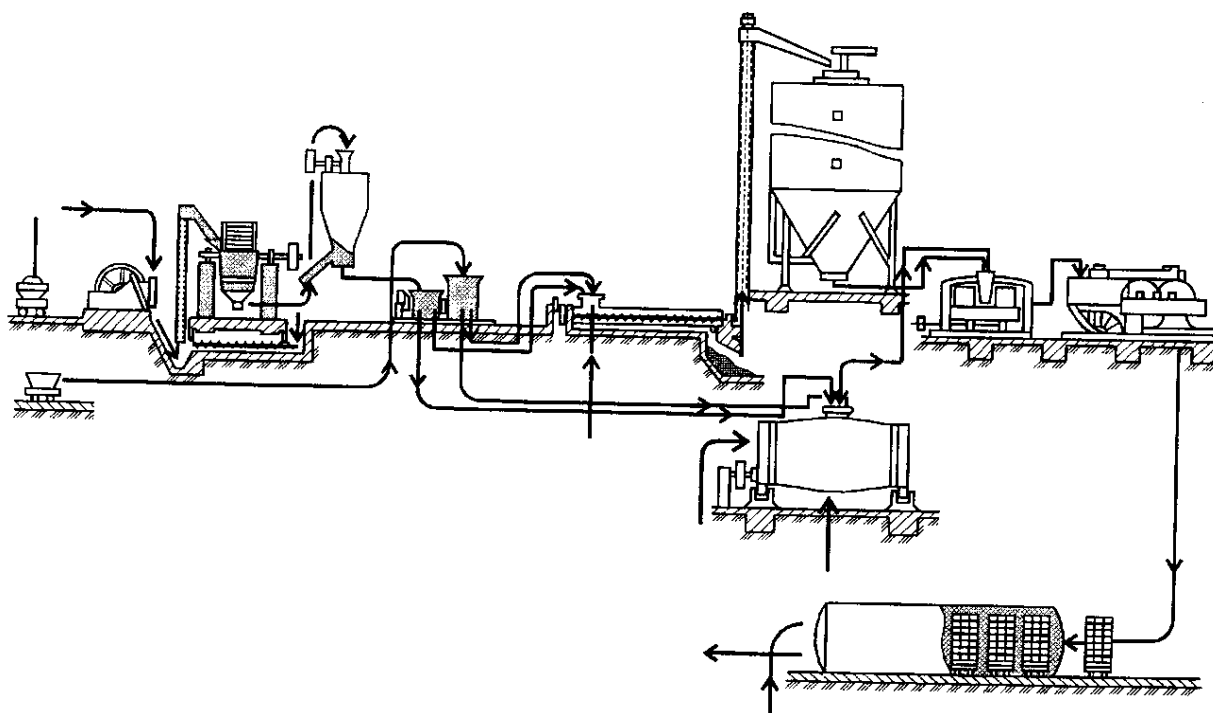


Silikat g'isht ishlab chiqarishning ikki xil sxemasi mavjud bo'lib, bular silosli va barabanli sxemalardir. Ko'proq qo'llaniladigan silosli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda 4...8 soat davomida siloslarda so'ndiriladi. Barabanli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda aylanadigan barabanda so'ndiriladi. Barabanga 0,5 MPa ortiqcha bosim ostida bug' yuboriladi, shu tufayli so'ndirish jarayoni 30...40 minut davom etadi.

Shunday qilib, yuqoridagi usullar so'ndirilgan massa qo'shimcha ravishda namlash, aralashtirish va guvalachalarni maydalash uchun kerakli aralashtirgichga keladi. Keyin esa presslarda 15...20 MPa bosim ostiga tayyorlangan xom g'isht shakllanadi va ular vagonetkalarda orilib avtoklavga uzatiladi. Avtoklavda g'isht 170°C haroratli 0,8 MPa bug' bosimi ostida 10...13 soat ishlov beriladi. Avtoklav bu diametri 2,0...3,6 m gacha va uzunligi 20 m silindirsimon moslama bo'lib, uning ikki tomonidan qopqog'i bo'ladi.

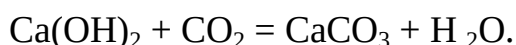
Avtoklavda bug'lashdan maqsad ohak va qum orasida boradigan kimyoviy reaksiyani tezlashtirishdan iborat, buni asosida esa qumni sementlovchi donalari va

g'ishtni yuqori darajada mustahkam qiladigan kalsiy gidrosilikati hosil bo'ladi (9.2-rasm).



9.2-rasm. Silikat g'ishti ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

Silikat g'ishtining avtoklavdan chiqarib olgandan keyin mustahkamligi yanada oshadi, chunki tarkibidagi bir qism suv havo ta'sirida yo'qotilishi hamda kremnezem va Ca(OH)_2 bilan reaksiyada kirmagan CO_2 ning reaksiyaga kirishi va natijada ohak toshli gidratga aylanishi hisobiga mustahkamlanadi. Buni quyidagi kimyoviy bog'lanish orqali ifodalash mumkin:



Silikat g'ishtning zichligi $1700 \dots 1900 \text{ kg/m}^3$ gacha, siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra silikat g'ishti quyidagi markalarda bo'ladi: 100, 125, 150, 200 va 250. G'ishtning o'rtacha zichligi $1800 \text{--} 1900 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,70 \text{--} 0,75 \text{ Vt/m}^0\text{C}$, suv shimuvchanligi (massa bo'yicha) 14-16%, sovuqqa chidamliligi /15, /25, /35 va /50 markalarda bo'ladi. Silikat g'ishti och kul rangida va tarkibiga ishqorga bardoshli pigmentlar kiritilsa istalgan rangda bo'lishi mumkin (9.3-rasm).



9.3-rasm. Tarkibiga ishqorga bardoshli pigmentlar kiritilgan silikat g'ishtlarning ko'rinishi.

Silikat g'ishtini tayyorlash 15...18 soatni tashkil qilsa, holbuki, oddiy g'ishtni ishlab chiqarish uchun 4...5 kun talab qilinadi. Bu bilan shartli yoqilg'i va mehnat harajati 2 baravar kamayadi, bahosi esa 15...40% gacha arzonlashadi.

Silikat g'ishtining kamchiliklari: o'tga va namga chidamliligi oddiy g'ishtga nisbatan ancha past, issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori, zichligi kattaroqdir va kimyoviy moddalar (ayniqsa, chuchuk suvlari ta'sirida yemirilishi) ta'siriga esa yaxshi bardosh berolmasligi mumkin.

Sopolbop g'isht kabi bu g'ishtdan ham turar joy, jamoat va sanoat binolari qurilishida ishlatiladi.

9.3. Ohak-shlakli va ohak-kulli g'isht

Ohak-shlakli g'isht ohak bog'lovchisi va donador domna shlaki aralashmasi asosida tayyorlanadi. Aralashma tarkibida ohak 3-12%, shlak 88-97% hajm bo'yicha bo'ladi.

Ohak-kulli g'isht ohak bog'lovchisi (20-25% hajm bo'yicha) va kul (75-80%) asosida olinadi. Shlak kabi kullar toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir kabi yoqilg'ilarni issiqlik-elektr markazlarida yoqishda hosil bo'ladi. Shuning uchun kullar arzon xom ashyo bo'lib, beqiyos zahiraga egadir.

Changsimon qattiq yoqilg'ilarni (kukun toshko'mir va h.k.) yoqilganda o'choqda kul-shlak chiqindisi qoladi, juda mayda kullar esa tutun bilan birga

chiqib ketadi va maxsus kul tutqichlar yordamida ushlab qolinadi va transport vositasida kul saqlanadigan joyga yuboriladi. O'ta kukun kullar kul-changlari (zola-unos) deyiladi va kulning boshqa turlariga nisbatan aktiv bo'ladi.

Kul suvga aralashtirilganda, odatda, qotmaydi, shu sababli kulga aktivlashtiruvchi modda sifatida ohak yoki portlandsement qo'shish kerak.

Kul ohak asosida yetarli mustahkamlikdagi buyumlar tayyorlash uchun avtoklavda ishlov berish tavsiya etiladi.

Ohak-shlakli, ohak-kulli bog'lovchilar asosida g'isht ishlab chiqarish texnologiyasi silikat g'ishti ishlab chiqarish texnologiyasi singaridir.

Shlakli va kulli g'ishtlarning o'rtacha zichligi $1400-1600 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti- $0,5-0,6 \text{ Bm/(m}^0\text{s)}$. Siqilishdagi mustahkamligiga ko'ra shlakli va kulli g'ishtlar 75,50 va 25 markalarda bo'ladi. Shlakli g'ishtning sovuqqa chidamliligi silikat g'ishti singari.

9.4. Silikat betonlar



Silikat beton - avtoklavda qotadigan sementsiz betonlarning ohak-qum, ohak-kul va boshqa ohak-qumli bog'lovchilar asosida olinadigan katta guruhidir.

9.4-rasm. Avtoklavda tayyorlanadigan silikat beton.

Silikat betonlar tuzilishi bo'yicha 2 xil: zich (og'ir) va g'ovakli (yengil) bo'ladi. Mayda donador zich silikat beton og'ir betonning turidir, lekin yirik to'ldirgichli og'ir sementli betondan farqli o'laroq silikatli betonning tuzilishi bir jinsliroq va narxi ancha arzon bo'ladi.

Zich silikat betonli buyumlar tayyorlash jarayoni quyidagicha bo'ladi: so'ndirilmagan ohakni maydalash, ohak qum va gipsni dozalash va sharli tegirmonda tuyish yo'li bilan ohak-qumli bog'lovchi va suv bilan aralashtiradigan beton qorgichda silikatobeton qorishmasini tayyorlash, buyumlarni avtoklavda $174...191^{\circ}\text{C}$ bug' haroratida qotirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Zich silikat betondan tayyorlangan buyumlarning zichligi $1800...2200 \text{ kg/m}^3$. Uning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi keng chegaralarda o'zgaradi va u aralashma tarkibiga avtoklavda ishlash rejimi kabi boshqa omillarga bog'liq. Masalan, avtoklavda qotirilgan silikat betonlar ohak qattiq komponentlar massasi bo'yicha $8...11\%$ sarflanganda hamda shibbalab zichlanganda $15...30 \text{ MPa}$ mustahkamlikka ega bo'ladi. Lekin mayda tuyilgan kvars qumdan $15...30\%$ qo'shilsa, ularning siqilishga mustahkamligi $2...3$ marta ortishi mumkin, ya'ni $40...60 \text{ MPa}$ ga teng bo'ladi. Silikat betonning suvga chidamliligi qoniqarli, suvga to'la to'yinganda mustahkamligining pasayishi 25% dan ortmaydi. Sovuqqa chidamliligi $25...30$ sikl, portlandsement qo'shilganda esa 100 siklni tashkil etadi.

Yengil silikat betonli buyumlar tarkiban bog'lovchilari nuqtai nazardan o'xshash bo'lsada, lekin to'ldirgichlari sifatida keramzit, granullangan shlok, shlok pempasi va shag'al kabi g'ovakli materiallar ishlatiladi.

Silikatli betonlar zichligi bo'yicha quyidagi turlarga ajratiladi. Konstruksion silikat betonlar $1400...1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan betonlar, zichligi $500...1400 \text{ kg/m}^3$ konstruksion-issiqlikdan himoyalovchi va zichligi 500 kg/m^3 gacha bo'lgan issiqlikdan himoyalovchi betonlarga bo'linadi. Issiqlikdan himoyalovchi betonlarni issiqlik o'tkazuvchanligi $0,5...0,7 \text{ Bt/(m} \cdot ^{\circ}\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Yengil silikatli betonlarni siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $3,5 \text{ MPa}$ dan 20 MPa gachadir. Suv shimuvchanligi $12...30\%$ gacha va sovuqqa chidamliligi $15...50$ siklgachadir. G'ovakli to'ldirgichlar qo'shib tayyorlangan yengil silikatli betonlardan turar joy binolarini tashqi va ichki devorlarini blok va panellarini tayyorlashda ishlatiladi.

G'ovakli silikatli betonlar g'ovakli tuzilishini hosil qilish usuliga qarab peno va gazosilikatli betonlarga ajratiladi. Bu betonlar ohak-qumli plastik aralashma

tarkibiga barqaror ko'pik yoki gaz hosil qiluvchi alyuminiy pudrasi yoki gidrolizlangan qon qo'shish yo'li bilan olinadi. Bunday betonlar zichligi 300...1200 kg/m³ gacha, mustahkamligi esa 1...20 MPa gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,09-0,4 Bt/(m. °C).

G'ovak silikatli betonlar ham turar joy va jamoat binolarini parda devorlarini hamda tashqi devorlarini tiklashda ishlatiladi.

9.5. Gips va gips-beton asosida tayyorlangan buyumlar

Gips bog'lovchisi ishlab chiqarish xom ashyo zahirasiining bitmas-tuganmasligi va energiyani boshqa turdagi bog'lovchi moddalarga nisbatan kam talab qilishi, buyumlar tayyorlash siklining qisqaligi gips asosida yirik o'lchamli yig'ma elementlar olishga imkon beradi. Gips asosida tayyorlangan buyumlarning o'rtacha zichligi kam bo'lgan holda, yetarli mustahkamlikka, issiqlik va tovush izolyasiyasi xususiyatlariga ega bo'ladi.

Gips bog'lovchisining oq rangda bo'lishi, tarkibiga pigmentlar kiritib istalgan rangdagi buyumlar olishga imkon yaratadi. Gips buyumlarni oson arralash, teshish, qoqish va boshqa mexanik ishlov berish mumkin. Gips buyumlarning eng afzal xususiyatidan biri uning ekologik tozaligi va inson organizmiga beziyonligidir.

Gips asosidagi buyumlarning asosiy kamchiliklariga suv muhitiga chidamsizligi, nam ta'sirida kuch ostida vaqt bo'yicha plastik deformatsiyaning me'yordan oshib ketishi kabilar kiradi, shu sababli ularni bino va inshootlarning nam tegmaydigan qismlarida ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Gips buyumlar xossalarini yaxshilash uchun tarkibiga mineral va organik mayda va yirik to'ldirgichlar qo'shiladi.

Gips buyumlar gips va gipsbeton asosida tayyorlanadi. Gips betonlar gips bog'lovchisi va g'ovak mineral to'ldirgichlar va yengil organik to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Mineral to'ldirgich sifatida yoqilg'i va domna shlaklari, tuf va pemza chaqiq toshlari, chig'anoqli ohaktosh, keramzit, perlit va boshqalar, organik to'ldirgich sifatida esa qipiq, maydalangan poxol, qamish, makulatura va boshqalar ishlatiladi.

Gips buyumlar tarkibiga to'ldirgichlarni kiritish mustahkamlikni pasaytiradi; mustahkamlikni oshirish maqsadida gips qorishmasi tarkibidagi suv miqdorini kamaytirish uchun titratish, presslash, vibropresslash kabi usullar qo'llaniladi.

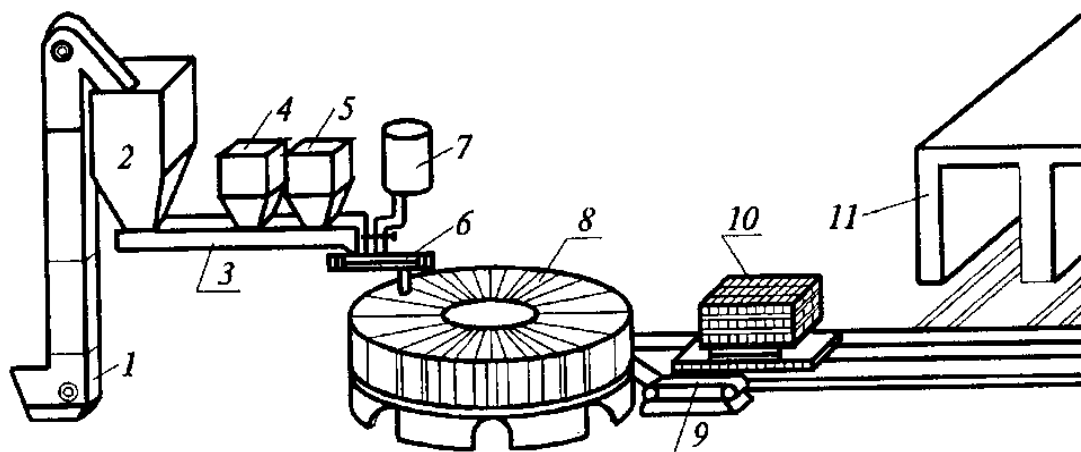
Gips va gipsbeton buyumlar ishlab chiqarishda yuqori markadagi gipslar va gipsshlaki, gipssementputssolanli murakkab tarkibdagi bog'lovchilar ishlatiladi. Murakkab bog'lovchilar asosidagi buyumlar yuqori mustahkamlikka, namlik muhitiga chidamlilikka ega bo'ladi.

Gips va gipsbeton buyumlar ishlatilish soxasiga nisbatan quyidagi turlarga bo'linadi: pardadevorlar uchun plita va panellar; yopma buyumlar; devorlarni qoplash uchun listlar (gipsli quruq suvoq); devor toshlari va bloklari; issiqlik izolyasiyasi buyumlari; arxitektura-bezak qismlari (karnizlar, muqarnaslar, plafonlar, o'ymakorlik buyumlari va boshq.).

Pardadevor uchun gipsli plitalar. Bunday plitalar gips xamiridan tayyorlangan gipsli va to'ldirgichlar qo'shilgan gips qorishmasi va gipsbetondan tayyorlangan bo'ladi. Gips plitalar o'rtacha zichligi qorishma tarkibi va zichlashtirish usuliga bog'liq bo'ladi va o'rtacha $1100-1300 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi. Gips plitalari 800×400 va $1500 \times 400 \text{ mm}$ (gipsqamishli) o'lchamlarda, qalinligi $80-100 \text{ mm}$ bo'ladi. Siqilishdagi mustahkamligi $3-4 \text{ MPa}$, namligi massasi bo'yicha ko'pi bilan 8% ni tashkil qiladi.

Gips plitalar ishlab chiqarish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: gips, to'ldirgichlar, suv, qotishni sekinlashtiruvchi (yoki tezlashtiruvchi) qo'shimchalar va plastifikatorlarni dozirovkalash; gips qorishmasi qorgichda qorishma tayyorlash; buyumni qoliplash va quritish. Gips plitalar quyma, titratish va presslash kabi zichlashtirish usullarida qoliplanadi.

Tayyorlangan qorishma karusel mashinaga joylashtirilgan qoliplarning bo'shiga quyiladi, stol bitta pozitsiyaga buriladi va keyingi bo'sh qolipga qorishma quyiladi, buyumlar qoliplarda qotiriladi. Qoliplardan olingan plitalar maxsus mexanizm yordamida transporterga itarib tushiriladi va buyum olingan vagonetkalar tunnelli quritgichga yuboriladi. Pardadevor uchun gips plitalarni karusel mashinada ishlab chiqarish texnologik sxemasi 9.5-rasmda berilgan.



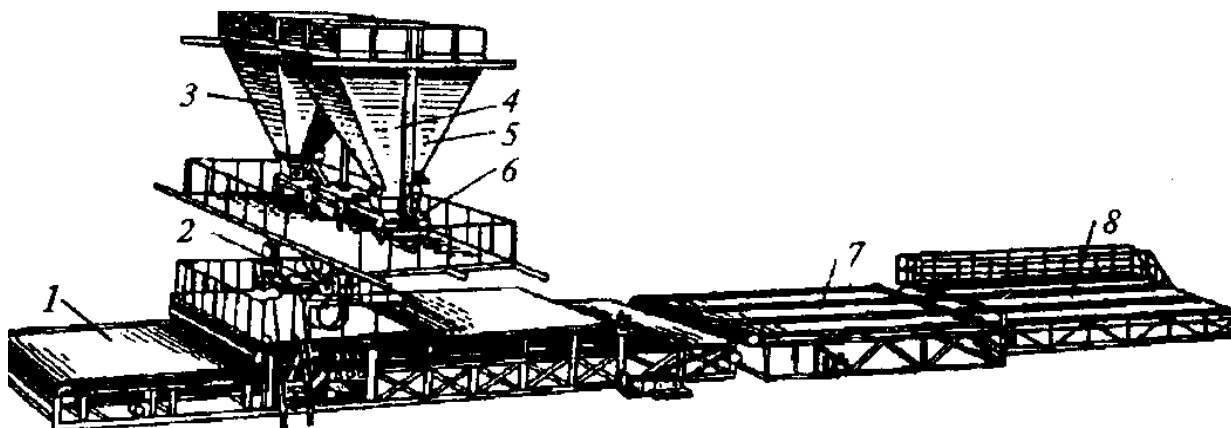
9.5-rasm. Karusel mashinada pardadevor plitalar ishlab chiqarish texnologik sxemasi. 1-elevator; 2-gips uchun bunker; 3-aralashtirgich shnek; 4-qipiq uchun bunker; 5-qotishni tezlatuvchi uchun bunker; 6-gipsqorgich; 7-suv isitkich; 8-karusel mashina; 9-lentali transporter; 10-plita solingan vagonetka; 11-tunnelli quritgich.

Pardadevor uchun panellar. Bunday panellar yuqori markali gipsbetondan katta o'lchamlarda tayyorlanadi. Katta o'lchamli panellar xona uzunligida, qavat balandligida, eni esa 80-120mm holda tayyorlanadi; xususiy xollarda xonaning bir qismi uchun tayyorlanishi mumkin. Gipsbeton panellarni tayyorlash jarayonida eshik kesaklari va boshqa qismlar qo'yib yuboriladi. Sanitariya xonalari uchun 2510x1700 mm o'lchamdagi gipsbeton panellar ishlab chiqariladi. Gipsbeton panellarning o'rtacha zichligi 1400-1500 kgm³.

Gipsbeton panellar massasi katta bo'lib, issiqlik bilan qayta ishlash qiyinchiliklar tug'diradi. Gipsbeton panellarning massasini kamaytirish maqsadida tarkibiga tolasimon yengil to'ldirgichlar kiritiladi.

Gips tolali panellar olishda tolasimon to'ldirgich sifatida maydalangan qog'oz makulaturasi, qamish, kanop va g'o'zapoya, bug'doy va guruch poyasi (po'chog'i), tekstil sanoati chiqindilari va boshqalar ishlatilishi mumkin. Bunday panellar 3000x1200 mm va 2500x600 mm o'lchamlarda, qalinligi esa 50 mm qilib ishlab chiqariladi. Ularning o'rtacha zichligi 800-1100 kgm³, siqilishga mustahkamligi 3,5 MPa.

Gipsbeton panellar odatda prokat usulida ishlab chiqariladi. Prokat usulida buyum doimo harakatlanayotgan lenta orasiga quyiladi, soʻngra quritish kamerasiga yuboriladi (9.6-rasm).



9.6-rasm. Prokat usulida gipsbeton panellar ishlab chiqarish texnologik sxemasi.
1-prokat agregati; 2-qorishma qorgich; 3, 4,5-gips, qum, qipiq bunkerlari; 6-dozator-ta'minlagich; 7-etkazuvchi rolik; 8-kantovatel (suruvchi zirx).

Tayyor panellar namligi 8% gacha boʻlishi zichligi esa $1250-1400 \text{ kg/m}^3$ gacha va mustahkamligi 3,5 MPa gacha boʻlishi lozim. Ularni qurilishga panelovozlar yordamida tashiladi va montaj qilingunga qadar metall kassetalardagi tayanch braslarda saqlanadi hamda yogʻin-sochindan himoya etish uchun ular brezentlar bilan oʻralib qoʻyilishi lozim.

Gipsbeton plita va panellar olishda, binolar ichki pardadevorlarini qurishda ishlatiladi. Ular olovbardosh boʻlgani uchun metall va yogʻoch konstruksiyalarni himoyalashda ishlatiladi. Gipsbeton plita va panellar sanitariya xonalari qurilishida ishlatilsa, suv oʻtkazmaydigan boʻyoqlar va plitkalar bilan qoplanishi kerak.

Pol asoslari uchun moʻljallangan panellar gips-sement-putssolanli (GSPV) bogʻlovchilar asosida tayyorlangan gipsobetondan iborat boʻlib, yogʻoch armatura bilan armirovkalanadi. Panellar 50-60 mm qalinlikda va uzunligi hamda eni xona oʻlchamiga mos yoki xona oʻlchami katta boʻlsa bir qismiga mos qilib moʻljallab chiqariladi.

Bu panellarni quritish kamerasidan chiqqan holdagi namligi 10% gacha, mustahkamligi esa 7 MPa, zichligi esa 1300 kg/m^3 gacha bo'lishi kerak. Panellar yuzasi shunday qilinishi lozimki, uning ustiga bir tekis xarajatsiz linoleum yotqizilishi, plitkalar yoki parketlar bir tekis holda yotishi lozim.

Gips sement putssolanli panellar xona devori o'lchamlarida, 50-60 mm qalinligida ishlab chiqariladi. Panel mustahkamligini oshirish maqsadida yog'och karkas bilan armaturalanadi. Panellar xonaning bir qismini qoplaydigan o'lchamlarda ham ishlab chiqarilishi mumkin. Ularning o'rtacha zichligi 1300 kg/m^3 gacha, siqilishdagi mustahkamligi kamida 7 MPa bo'lishi kerak. Gipssementputssolan bog'lovchi asosida tayyorlangan plita va panellar sanitariya-texnika kabinalari, ventilyasiya kommunikatsiyalari, hamda bir qavatli turar joy binolari tashqi devorlari qurilishida ishlatiladi.

9.6. Gipsli qoplama listlar (gipskarton listlar)

Gips bog'lovchisi asosidagi quruq suvoq ikki tomoni kartondan iborat o'rtasiga yupqa gips quyilgan list bo'lib, yaxlit holda yuqori mustahkamlikka ega bo'ladi. Gipskarton listda egilishdagi yuqori mustahkamlikni ikki tomondagi karton ta'minlaydi. O'rta qismiga quyiladigan gips qorishmasi qo'shimchasiz va mineral yoki organik moddalar qo'shilgan bo'ladi. Gips tarkibiga tolasimon organik qo'shimchalar kiritilishi egilishdagi mustahkamligini yanada oshirishi mumkin.

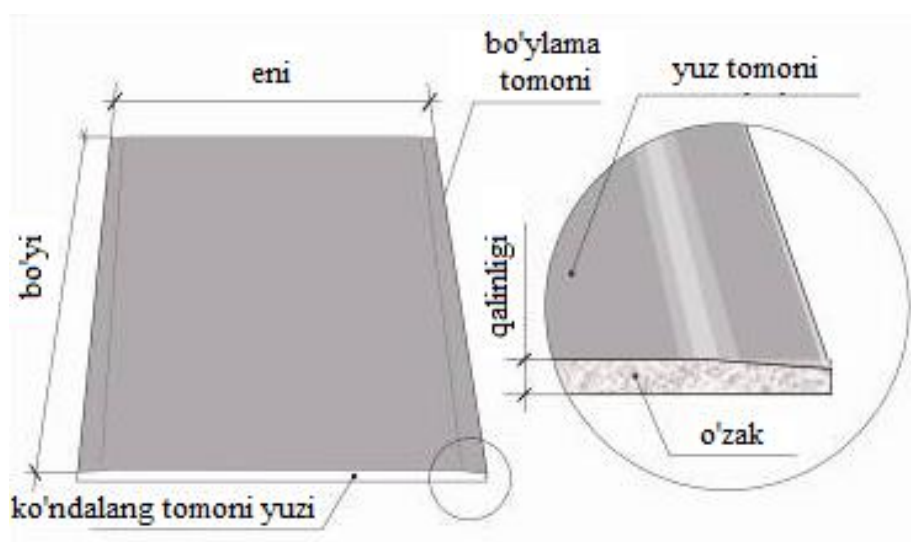
Gipskarton listlar uzunligi 250, 270, 290 va 330 sm, eni 120 va 130 sm, qalinligi 10-12mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Ular yuqori zichlikka, issiqlik va tovush izolyasiyasi xususiyatga ega bo'ladi, oson kesiladi, arralanadi, mix qoqiladi. Oddiy gipskarton listlar havo namligi 60% gacha bo'lgan xonalar devorlarini, shiplarni qoplashda ishlatiladi. Namga chidamli maxsus karton asosida tayyorlangan listlar namligi yuqori bo'lgan xonalar va sanitariya-texnika xonalari devorlarini qoplashda ishlatilishi mumkin.

Keyingi yillarda bino va inshootlarni qayta qurish va ta'mirlashda gipskarton listlarni (GKL) ishlatish kengaymoqda. Zarurat bo'lganda, mavsum talab etadigan

xo‘l suvoq qorishmalari o‘rniga GKL larni ishlatish ta‘mirlash texnologiyasi va tezligini butkul o‘zgartirdi.

GKL lar birinchi marta 1935/36 yy. Moskva shahri qurilishida ishlatilib, 1950 yy. da davom ettirilgan. Hozirgi kunda MDX da Germaniyaning “Knauf” firmasi GKL qurilish tizimida keng tarqalgandir. Knauf GKL ishlatishga qulay va ekologik toza bo‘lib, ta‘mirlash tadbirlarida mavsum tanlamaydi va oson montaj qilinadi.

Knauf GKL umumiy sxematik ko‘rinishi 9.7-rasmda va turlari mos ravishda 9.1- va 9.2- jadvalda berildi.



9.7-rasm.
Gipskarton listi

9.1-jadval.

Gipskarton listi turlari

№	Nomi	Rangi	
		kartoni	markirovkasi
1	Oddiy (GKL)	Kulrang	Havorang
2	Namlikka chidamli	Yashilrang	Havorang
3	Ochiq alanga ta'siriga yuqori bardoshli	Kulrang	Qizil
4	Ochiq alanga ta'siriga va namlikka yuqori bardoshli	Yashilrang	Qizil

9.2-jadval.

GKL turlari bo'yicha o'lchamlari

Nomi	Qalinligi, mm	Eni,mm	Uzunligi,mm
GKL	8; 9,5; 12,5; 14; 16	1200	2000 dan 4000 gacha
	18 yuqori	600	
GKLV	10; 12,5; 14; 16	1200	
GKLO	12,5; 14,16	600	
GKLVO	12,5; 14,16	1200	

Gipskarton listlari bo'ylama qirralarining shakli:

- to'g'ri qirrali (PK), choklarni to'ldirmasdan quruq holda mahkamlash uchun;
- yuza tomoni yarim aylana (PLK), armaturalovchi lentasiz "Uniflot" shpaklevkasi bilan berkitishni hisobga olgan holda;
- yuza tomoni ingichkalashtirilgan yarim aylana (PLUK), 1 va 2 xolatlardagi qirralar singari choklarni berkitishni hisobga olgan holdagi universal qirra;
 - qirrasi aylana shaklida (3K), keyinchalik suvoq ishlarini nazarda tutgan xolda mahkamlash uchun.

Yuza tomoni qirra ingichkalashtirilgan uzunligi 2500, 3000mm, eni 1200mm, qalinligi 9,5 va 12,5mm gipskarton listlari ko'p tarqalgan.

Shpatlevka qilingan tekis yuza hosil qilish uchun list ohiri ingichkalashtirilgan bo'lib, mustahkam va bilinmas chok hosil bo'lishi ta'minlangan.

Yarim aylanali qirra armaturalovchi lenta ishlatmasdan choklarni berkitishda imkon beradi.

GKLV va GKLO lar namligi yuqori xonalarni bezashda ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, suv shimuvchanligi 10% kam bo'lishi kerak. Oddiy GKL larning suvda yumshashkoeffitsienti $K_r=0,45$ bo'lib, ular suv shimganda mustahkamligi keskin pasayishidan darak beradi.

GKLO va GKLVO listlarining ochiq alanga ta'siriga chidamliligi 200°C dan kam emas. GKL, GKLV, GKLO va GKLVO listlari yonuvchan P guruhiga kiradi.

(GOST 30244): alanganuvchi V3 (GOST 30402); tutun hosil qilish xususiyati bo'yicha D1 (GOST 12.1.044); taqsimlovchi xususiyati bilan T1 (GOST 12.1.044).

Tomon o'lchamlariga ruxsat etilgan o'zgarishlar va tashqi nuqsonlar soni GOST 6266 – 97 talabi bo'yicha quyidagi ikki A va B guruhga bo'linadi. A guruhi bo'yicha listlarni tayyorlash aniqligi yuqori sanaladi.

GKL quyidagicha shartli belgilanadi:

- harf belgilari (GKL);
- list guruhlari belgilari (A va B);
- ko'ndalang qirra belgilari tipi (UK);
- nominal uzunligi, eni va qalinligini ifodalovchi raqamlar (mm);
- Rossiya va Germaniya standartlari belgilari. Oddiy gipskarton listining shartli belgilariga misol: GKL – A – UK – 2500 x 1200 x 12,5 GOST 6266 – 97 DIN 18180.

Gipskarton listlar binolarning ichki inter'yerini, ya'ni devor, eshik va rom chetlarini, xonalararo pardevorlar, osma shiplar barpo etishda ishlatiladi.

Qalinligi bo'yicha 0,85 dan ko'p va 1,06 dan kam bo'lgan listlarni nam va o'rta nam xonalarni bezashda ishlatilganda ularning yuzalarini suvga chidamli gruntovka, shpatlyovka, bo'yoq, keramik plitka yoki poliviniloksid qoplamalari asosida himoyalash maqsadga muvofiqdir. Ushbu xonalar qurilish me'yorlari va qoidalarida ko'zda tutilgan shamollatish tizimlari bilan ta'minlanishi kerak. Yong'in havfi yuqori bo'lgan binolarda metall va yog'och konstruksiyalarni gips karton listlar bilan qoplash maqsadga muvofiqdir.

Takrorlash uchun savollar

1. Silikat deb nimaga aytiladi ?
2. Silikat g'isht nimalardan tayyorlanadi?
3. Silikat g'ishti xom ashyosi tayyorlanishi va xossalari xaqida aytib bering.
4. Avtoklav nima va unda ishlov berishda qanday kimyoviy jarayonlar yuz beradi?
5. Avtoklavli ishlov berish deganda nima tushuniladi?
6. Ko'pik silikat va gaz silikat haqida gapirib bering.
7. Silikat beton buyumlar qanday ishlab chiqariladi?
8. Ohak-shlokli g'ishtlar qanday tayyorlanadi?
9. Ohak-kulli gishtlar tarkibi va xossalari nimalardan iborat?
10. Ohak-kulli gishtlar binolarning qaysi qismlarida ishlatiladi?
11. Gipsli plitalar va ularni ishlatish sohasi to'g'risida ma'lumot bering?
12. Gips- karton va tovush izolyasiyasibop buyumlar qanday tayyorlanadi?
13. Gips-beton buyumlar to'g'risida ma'lumot bering ?
14. Gips-sement-putssolanli bog'lovchilar asosida buyumlar qanday tayyorlanadi?

X. ASBESTSEMENT BUYUMLAR

Asbestsement-sement, asbest (sement massasiga ko'ra 10-20%) va suv aralashmasining qotishidan hosil bo'lgan sun'iy kompozitsion qurilish materialidir. Asbotsement tarkibida seiment bog'lovchi matritsa, asbest esa dispers tolasimon armatura karkasi vazifasini bajaradi. Hosil bo'lgan kompozit yuqori mustahkamlik, olovbardoshlik, suv o'tkazmaslik, issiqlik izolyasiyasi, elektr o'tkazmaslik va atmosfera muhitiga chidamlilik xususiyatlariga ega bo'ladi.

Asbest ingichka tolasimon mineral modda bo'lib, yo'g'onligi 0,5 mkm dan oshmaydigan egiluvchan ingichka tolalarga ajraladi. Asbest tolalarining uzunligi turlicha millimetrning hissalaridan to 40 mm gacha bo'ladi, bu esa asbestsement buyumlarning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi, asbest tolasining o'rtacha uzunligi qanchalik katta bo'lsa, asbestning navi shuncha yuqori bo'ladi (asbest sakkiz navga bo'linadi). Asbestsement buyumlar tayyorlash uchun qisqa tolali 3, 4, 5, 6 navli asbestlardan foydalaniladi.

Asbest bo'lagini parchalash (titish) jarayonida bir-biridan ajralgan tolalarning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 600...800 MPa tola tarkibida armatura vazifasini bajarib, cho'zuvchi kuchlardan keladigan ta'sirni qabul qiladi.

Asbestda yuqori adsorbsiyaviy xossa mavjud bo'lib, u tarkibda (suv-sementli) seiment qotayotganda ajralib chiqayotgan gidratli birikmalarni o'ziga shimib olib natijada tezroq qotishni ta'minlaydi va mustahkamligini oshiradi. Bu esa asbestsement buyumlar yaxshi sifat ko'rsatgichlariga sabab bo'ladi.

10.1.Asbestsement buyumlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo materiallari

Sement. Asbestsement buyumlar ishlab chiqarishda M400 va M500 markali portlandsement, bezak materiallar olishda oq va rangli seimentlar, buyumlar avtoklavda ishlov berilganda portlandsement va kvars kukuni aralashmasi ishlatiladi. Buyum tayyorlashda alitli seimentlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Sement tarkibida uch kalsiyli silikat 52% kam bo'lganligi uch kalsiyli alyuminat 8% ko'p bo'lganligi kerak. Sementning maydalik darajasi 2900-3200 sm²/g disperslikda bo'lishi zarur. Qum kukunli portlandsement, portlandsement klinkeri, kvars qumi (45% gacha) va gips aralashmasini kukun xolatigacha maydalab tayyorlanadi.

Qum kukunli portlandsement bog'lovchisining maydalik darajasi 3200-3600 sm²/g bo'lishi kerak. Sement tarkibida tez eriydigan ishqorlar miqdori 0,3% oshmasligi shart.

Asbest tabiiy tolasimon material bo'lib, suvli va suvsiz magniy silikati, ba'zi turlarida kalsiy silikati va natriy silikatidan iborat bo'ladi. Asbestsement materiallar ishlab chiqarishda xrizotil-asbest ($3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) ishlatiladi. Asbestning bu turi umumiy asbest ishlab chiqarishning 95% tashkil qiladi. Asbest tolasining diametri 1 mkm, lekin asbest toshi gidromexanik usulda ezg'ilanganda o'rtacha 0,02 mm tolalari hosil bo'ladi. Asbest tolalari 600-800 MPa mustahkamlikka, egiluvchanlik xususiyatlariga ega. Sement toshi tarkibiga 10-20% asbest tolalari kiritilsa, uning egilishidagi cho'zilish mustahkamligi 3-5 marta yuqori bo'ladi va zarbiy mustahkamligi oshadi.

Asbest 8 navda (0 dan 7 gacha) va 42 markada tovar holida ishlab chiqariladi. Yuqori navli asbestlarning tolasi uzun bo'ladi. Asbestsement buyumlar ishlab chiqarishda qisqa tolali asbest-3,4,5 va 6 navli, tola uzunligi 0,3-10mm bo'lgan turlari ishlatiladi. Asbestsement buyumlar olishda asbest (10-15%), qisman bazalt shisha yoki shlak mineral paxtasi bilan almashtiriladi. Xususiy hollarda nebelenli selliyuloza, ikkilamchi kraft-sellyuloza, qog'oz makulaturasi, yog'och tolasi va boshqa sintetik tolalar ishlatilishi mumkin.

10.2. Asbestsement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Asbestsement buyumlar ho'l, yarim quruq va quruq usullarda ishlab chiqariladi. Ho'l usulda buyum tarkibida 8-16% asbest va sement va 92-84% suv bo'lgan suspenziyasini qoliplab olinadi. Yarim quruq usulda buyum tarkibida 20-

40% suv bo'lgan qaymoqsimon massani qoliplab tayyorlanadi. Quruq usulda buyum tarkibida 12-16% suv bo'lgan asbotsement massasini qoliplab olinadi.

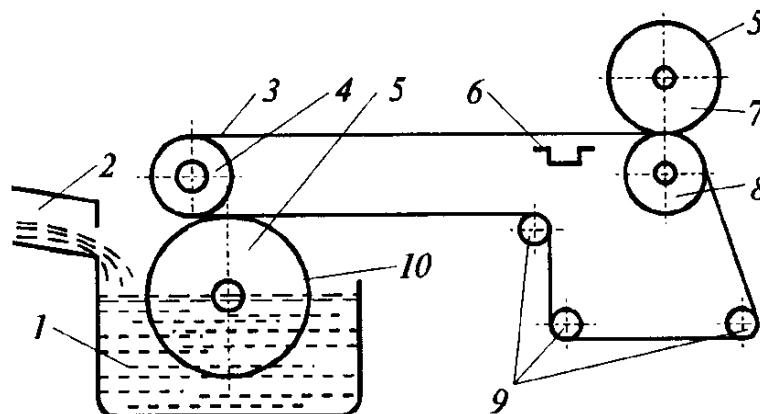
Asbestsement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi operatsiyalardan iborat: asbest shixtasini tayyorlash, asbestni ezib hurpaytirish, sement va asbest va suv aralashmasini tayyorlash, buyumni qoliplash, qotirish, mexanik ishlov berish.

Asbest shixtasi bir-necha navli asbestlarni optimal zichlikdagi, suv ushlashlik xususiyati yuqori bo'lgan massa hosil qilish uchun tayyorlanadi.

Asbestni xurpaytirish ikki bosqichda amalga oshiriladi: begun yoki valikli mashinalarda ezg'ilash, so'ngra ezilgan asbestni gollenderlar yoki gidromexanik uskunalar vositasida xurpaytirish. Yarim quruq va quruq usullarda asbest dezintegratorlar yordamida xurpaytirilishi mumkin.

Asbestsement qorishmasini tayyorlash buyumlar ishlab chiqarish usullariga ko'ra turli uskunalarda amalga oshiriladi.

Asbestsement suspenziyasi gollenderlar yoki turboqorgichlarda tayyorlanadi. Bunda gidravlik usulda xurpaytirilgan asbest suspenziyasi, sement va qo'shimcha suv (97-86% suv suspenziya tarkibida) birgalikda aralashtiriladi. Yarim quruq usullarda asbotsement qorishmalar ikki bosqichda aralashtirib olinadi: avval quruq komponentlar qorgichida, keyin davriy ishlaydigan betonqorgichda suv qo'shib tayyorlanadi. Buyumlarni qoliplash asbotsement massa tarkibidagi ortiqcha suvni zichlashtirib chiqarib yuborish va buyumga zaruriy shakl va o'lcham berishdan iboratdir. Ho'l usulda listli buyumlar tayyorlash silindrsimon plastik asbotsement yarim fabrikatlarni dumaloq turli mashinalarda olinib, so'ngra press yoki to'lqin hosil qiluvchi moslamalar vositasida presslab yoki to'lqin berilib amalga oshiriladi (11.1-rasm).



10.1-rasm. Asbestsement buyumlar ishlab chiqarish quyuvchi mashina sxemasi

1- metall vanna; 2- asbotsement massa uzatuvchi tarnov; 3- konveyer lentasi; 4- siquvchi val; 5- asbotsement massa qatlami; 6- vakuum quticha; 7- formatli baraban; 8- etakchi- val; 9- tortuvchi valik; 10- metall to‘r tortilgan baraban.

Asbestsement buyumlarning qotishi ikki bosqichdan iborat: zavod xududida transportirovkalash uchun yetarli bo‘lgan dastlabki mustahkamlikgacha qotirishva markadagi mustahkamlikgacha qotirish.

Qoliplangan buyumlar normal sharoitda 6-8 s davomida saqlangach, bug‘lash kameralarida 50-60⁰C haroratda 12-13 s davomida issiqlik bilan ishlov beriladi.

Quvursimon va shu kabi buyumlar dastlabki qotishi suvli basseynlarda 20⁰C kam bo‘lmagan haroratda 3-8 sut. davom etadi.

Portladsement asosidagi buyumlar iliq omborxonalarda normal sharoitda kamida 7 sutka davomida qotishi oxiriga yetkaziladi. Kvars kukunli sement asosidagi buyumlar qotishi avtoklavlarda 0,8 MPa bug‘ bosimi ostida va 172-174⁰C haroratda 12-16 s davomida oxiriga yetkaziladi.

Listlar burchak qirralarini kesish, quvurlar yon tomonlarini kesish, bosimli quvurlar yon tomoniga faskalar ochish kabi mexanik ishlov berish ishlari buyumning yakuniy qotish jarayonidan so‘ng amalga oshiriladi.

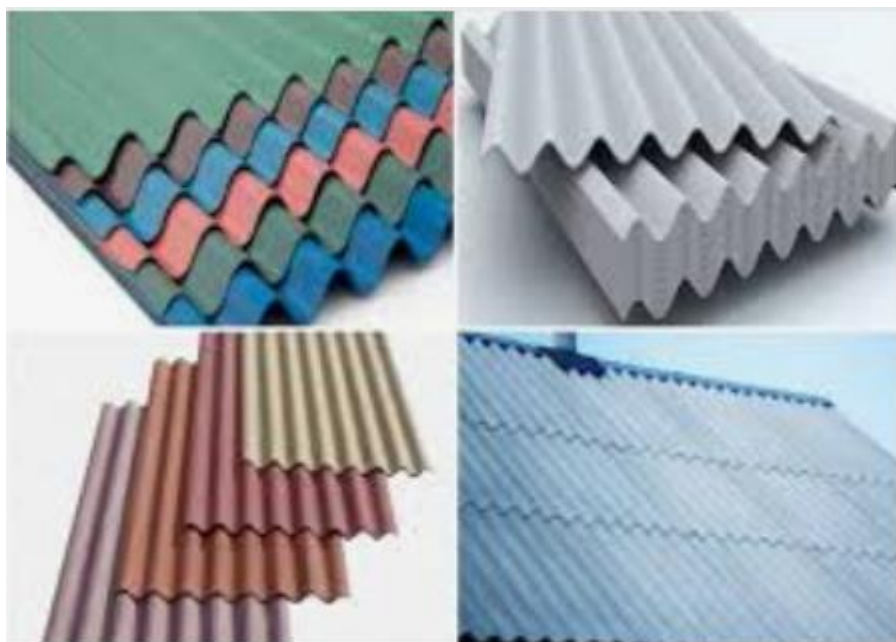
10.3. Asbestsement buyumlarning turlari

Asbestsement buyumlarning asosiy turlariga tombop, devorbop, bezak, pog onajli quvurlar va maxsus buyumlar kiradi.

Tombop buyumlar. Tombop asbotsement buyumlarga quyidagilar kiradi: turli profildagi to‘lqinsimon listlar va ular uchun fason qismlar, yirik o‘lchamdagi yopma yassi plitalar, armaturalangan konstruktiv yopma (nastil), ekstruziya usulida tayyorlangan panellar, kam qavatli binolar uchun tombop plitkalar va boshqalar (10.2-rasm).

To‘lqinsimon profillangan listlar oddiy, o‘rtacha, yuqori va unifitsirlangan profillarda tayyorlanadi.

Profillangan listlar uzunligi 1200-3300 mm, to‘lqin qadami 115-350 mm bo‘ladi. Buyumning massasi 9-98 kg, egilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 16-24 MPa ni tashkil qiladi.

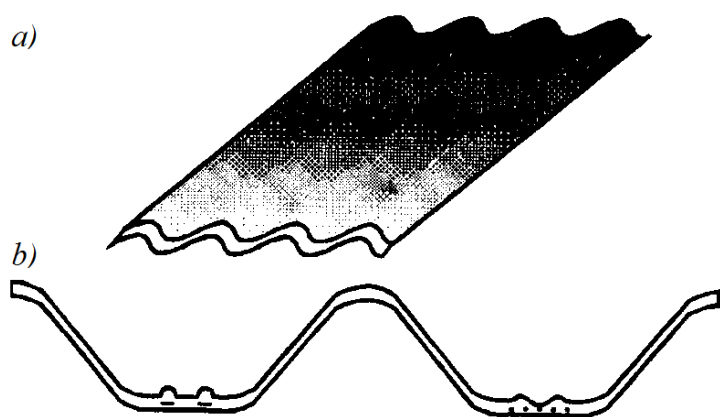


10.2-rasm. To‘lqinsimon tombop asbestsement listlar.

Hozirgi vaqtda profillangan listlar 1750 mm uzunlikda, 40150 va 54200-6 (to‘lqin balandligi to‘lqin uzunligi-qalinligi) tiplarda turarjoy va qishloq xo‘jaligi binolari tomlarini yopish uchun; 54200-7,5 tipi esa sanoat va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish bino va inshootlari tomlarini yopish uchun ishlab chiqarilmoqda. Uzunligi 1250mm, 30130 va 40150 tiplardagi to‘lqinsimon listlar kam qavatli va

xususiy binolar qurilishida tombop material sifatida ishlatilmoqda. Sanoat binolarini yopish uchun uzunligi 3300 mm, 145350 tipdagi VK listlari ishlab chiqarish ko'zda tutilgan.

Yirik o'lchamli yassi listlar uzunligi 2000-3600mm, eni 1200-1500 mm, qalinligi 4-12 mm xolda tayyorlanadi.



10.3-rasm. Tombop asbesto-sement buyumlar.

a) oddiy profilli to'liqinsimon list b) armatura-langan konstruktiv yopma.

Armaturalangan konstruktiv yopma (10.3, b-rasm) 9m proetli qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish binolarini yopishda ishlatiladi.

Po'lat armatura konstruksiyaning cho'ziluvchi zonasiga qo'yiladi. Kuchaytirish uchun ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli polosalar yoki yirik po'lat sterjenlar ishlatiladi.

Asbestsement panellar cherdaksiz sanoat binolari tomlarini yopish uchun ishlab chiqariladi. Bunday panellar ustidan tom o'rama gidroizolyasiya materiallari bilan qoplanadi. Balandligi 120-180 mm panellar tom qoplamalarida, balandligi 80 mm ligi esa osma shiplar uchun ishlatiladi. Panellar eni 595 mm (asosiy) va 295 mm (yordamchi) qilib ishlab chiqariladi.

Devorbop buyumlar. Asbotsement asosida quyidagi devorbop buyumlar tayyorlanadi: to'liqinsimon listlar, yirik o'lchamli yassi listlar, ekstruziya usulida olingan plita va panellar, yog'och, metall karkas va asbotsement asosidagi tashqi devor panellari.

To'liqinsimon listlar isitilmaydigan sanoat binolari devor konstruksiyalarini barpo etishda ishlatiladi. Ular uzunligi odatda 2,5 m bo'ladi. Yirik o'lchamli listlar

uzunligi 200-300 mm, eni 1200-1500 mm, qalinligi 4-12 mm asbotsement buyumlar kiradi. Ular o'rtasiga issiqlik izolyasiyasi materiali qo'yilgan uch qatlamli panellar va pardadevor konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Quvurlar. Asbestsement asosida bosimli va bosimsiz quvurlar ishlab chiqariladi. Bosimli quvurlar 0,6-1,8 MPa ishchi bosimga mo'ljallangan bo'lib, VT6, VT9, VT12, VT15, va VT18 klasslarda bo'ladi.

Ular suv uzatish tizimlarida ishlatiladi. Quvurlar uzunligi 3 m dan 6 m gacha, diametri 100-500 mm bo'ladi. Bosimsiz quvurlar (BNT) neft va gaz uzatishda, kanalizatsiya, drenaj, chiqindilarni uzatish tizimlarida, telefon kabellarini yotqizishda, tutun va shamollatish kanallarida ishlatiladi.

Asbotsement gaz uzatish quvurlari gaz bosimi 0,5 MPa gacha bo'lgan tizimda ishlatilishi mumkin.



10.4-rasm. Asbestsement asosida quvurlar va asbestotsement muftalar.

Gaz uzatish quvurlari ichki tomondan polipropilen, polietilen kabi termoplastik o'rama materiallar yoki epoksid, poliefir polimerlari asosidagi kompozitsion mastikalar bilan gaz o'tkazmaydigan qoplamali holda ishlab chiqarilishi mumkin. Suv uzatishva kanalizatsiya quvurlari asbestotsement muftalar bilan birlashtiriladi. Ba'zi hollarda cho'yan muftalar ham ishlatilishi mumkin.

10.4. Magnezial bog'lovchilar asosidagi buyumlar

Magniy xlorid eritmasida qorilgan, kaustik magnezit yoki dolomit asosida olingan magnezial bog'lovchilar organik to'ldirgichlar bilan aralashtirib qotirilganda organomineral buyumlar hosil bo'ladi. Magnezial bog'lovchilar organik to'ldirgichlar bilan puxta birikadi va ularni chirishdan saqlaydi.

Magnezial bog'lovchilar asosida ksilolit va fibrolit buyumlari tayyorlanadi.

Ksilolit magnezial bog'lovchining magniy xlorid eritmasidagi qorishma bilan yog'och qipiqnlarni aralashtirib qotishi natijasida hosil bo'ladigan sun'iy kompozitsion materialdir. Ksilolit tarkibiga xossalarini yaxshilash uchun talk, asbest, kvars, qum va bo'yoqlar kiritiladi.



10.5-rasm. Ksilolitning ko'rinishi

Ksilolitning o'rtacha zichligi $1000-1200 \text{ kgm}^3$, siqilishga mustahkamligi 30-40 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti o'rtacha $0,3 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$.

Ksilolit asosida choksiz pollar tayyorlanadi. Ksilolit qorishmasi bevosita ishlatiladigan joyda tayyorlanadi va avvaldan hosil qilingan asosga yotqiziladi, tekislanadi va titratish usulida zichlashtiriladi. Ksilolit pollar issiqlik va tovushni yutadi, yedirilish va dinamik kuchlanishlarga qarshilik ko'rsatadi. Ular nam va suvli muhitlar va shu kabi binolarda ishlatiladi.

Ksilolitdan presslash texnologiyasi asosida kvadrat va olti burchakli plitkalar, deraza tokchalari va boshqa to'suvchi buyumlar tayyorlash mumkin. Ksilolit

buyumlar yuzasi marmar, malaxit va boshqa manzarali qatlamlar hosil qilish uchun boʻyaladi.

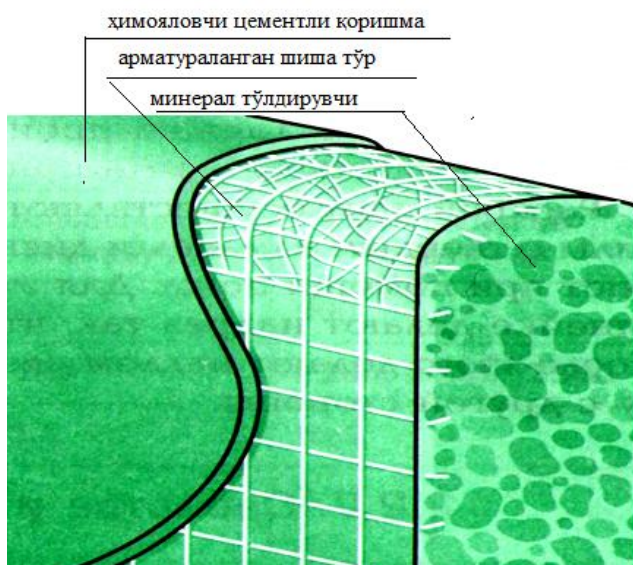
Fibrolit magnezial bogʻlovchilar yogʻoch payraxasi (yoki jundan) aralashmasini qoliplab, qotirib olingan issiqlik izolyasiyasi materialidir. Fibrolit plitalari binolarning devor, ora yopmalari, pol osti qismini issiq-sovuqdan izolyasiyalash va pardadevorlar barpo qilish uchun ishlatiladi.



10.6-rasm. Fibrolit plitkalarining koʻrinishi.

10.5. Akvapanel – sementli plitalar

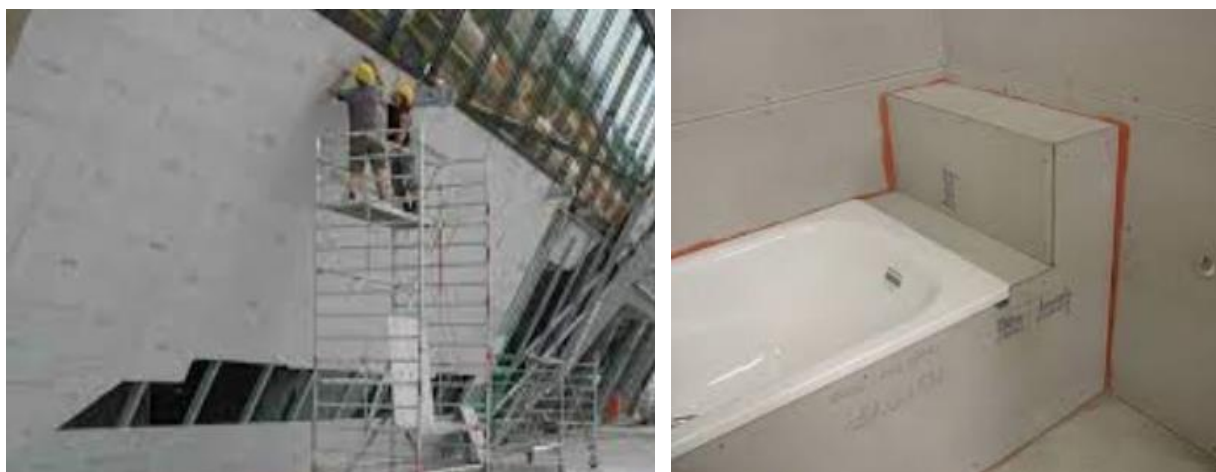
Akvapanel – mayda donali keramzitbeton asosidagi oʻzak va yon tomonlaridan tashqari barcha yuzalari shishatoʻr bilan armaturalangan listli materialdir (10.7-rasm).



10.7-rasm. Akvapanelning tuzilishi.

Akvapanel plitalar GFRning “Knauf USG Systems” korxonasida ishlab chiqariladi. Ishlatish joyiga ko‘ra Akvapanel plitalar binolarning Ichki va Tashqi qismlariga mo‘ljallangan. Plitalar konveyer texnologiyasida ishlab chiqariladi. Konveyerda shishato‘r bilan armaturalangan keramzitbeton (gidrofob va boshqa qo‘shimchalar bilan) uzluksiz tasma (lenta) ko‘rinishida shakllanadi. Panel yuzalariga suyuq sement xamiri surkaladi. Hosil qilingan tasma kerakli o‘lchamlarda kesiladi. Ularning yuza qismi silliq, orqa qismi esa g‘adir-budur bo‘ladi. Plitalar shuruplar yordamida mahkamlanadi, sirkulyar arra yoki pichoq bilan bichish mumkin.

Ichki Akvapanel plitalar karkas – qoplamali pardadevorlar, osma shiftlar, devorlar va kommunikatsiya shaxtalarini qoplashda, gidrofoblangan namli sharoitlarda, ya’ni basseyn, kir yuvishxonalari, sanoat oshxonalari, garajlar va yerto‘lalarda ishlatiladi (11.7-rasm).



10.7-rasm. Akvapanelning ishlatilish o‘rinlariga misollar.

Akvapanel Ichki plitalarining uzunligi va eni bo‘yicha o‘lchamlarining o‘zgarishi mos ravishda ± 3 mm ± 2 mm, qalinligi esa $\pm 10\%$ belgilangan.

Akvapanel Tashqi plitalari uzunligi, eni va qalinligi xos ravishda $\pm 0,2$; $\pm 0,2$ va $\pm 4\%$ belgilangan.

Akvapanel Tashqi plitalari karkasli qurilishda, fasadlarni ta’mirlashda, tashqi shiftlar ishlatiladi.

Akvapanellar asosga maxsus shuruplar bilan mahkamlangach, shpaklevkalanadi, choklar berkitiladi, soʻngra oxirgi bezak qatlami surkaladi. Ularni shpaklevkalangandan keyin boʻyash mumkin.

Akvapanelning oʻlchamlari va asosiy xossalari quyidagi 10.1- jadvalda keltirilgan:

Akvapanelning oʻlchamlari va asosiy xossalari:

10.1-jadval.

Koʻrsatgich	Akvapanel Ichki	Akvapanel Tashqi
Eni, mm	900	900
Uzunligi, mm	1200	1200; 2400; 2500
Qalinligi, mm	12,5	12,5
Eni 900 mm li plitaning egilishining minimal radiusi, m. Eni 300mm	3,0	3,0
Massa, kg/m ²	15	16
Oʻrtacha zichligi	1000	1100...1200
Massa boʻyicha suv shimuvchanligi, %, koʻpi bilan	20	15
Korxonadan chiqarish namligi, %, koʻpi bilan	4	4
Egilishidagi mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida	7	10
Ishqoriyligi, rH	13	13
Issiqlik oʻtkazuvchanligi, Vt/m ⁰ S	0,35	0,32
Bugʻ oʻtkazuvchanlik, m ² Pa/mg	-	0,38
Yonuvchanlik guruhi	G1	G1
Sovuqqa chidamlilik, sikl	-	75

Takrorlash uchun savollar:

1. Asbest qanday olinadi?
2. Asbestsement buyumlar uchun qanday materiallar ishlatiladi?
3. Asbestsement buyumlar olishda qaysi turdagi portlandsement ishlatiladi?
4. Asbestsement buyumlar tayyorlashda qaysi navli asbestlardan foydalaniladi?
5. Asbestsement buyumlar tayyorlash jarayoni nimalardan iborat ?
6. Asbestsement buyumlarning asosiy turlarini aytib bering.
7. Asbestsement buyumlarni turiga qarab aralashma tarkibi qanday tanlanadi?
8. Profilli listlar qanday tayyorlanadi ?
9. Qoplash uchun mo'ljallangan yassi asbestsement plitalar qanday tayyorlanadi ?
10. Tombop va devorbop panellar qanday usulda tayyorlanadi ?
11. Asbestsement quvurlar qanday tayyorlanadi ?
12. Asbestsement buyumlar tayyorlash texnologiyasini gapirib bering.
13. Ksilolit buyumlar haqida gapirib bering.
14. Fibrolit nima va u haqida gapirib bering.
15. Akvapanel – sementli plitalar haqida gapirib bering.

XI. YOG‘OCH MATERIALLARI

11.1.Umumiy ma’lumotlar

Yog‘ochlardan binolarning turli konstruktiv elementlari, issiqlikdan himoyalovchi va pardozlash materiallari tayyorlanadi va mebel sanoati uchun asosiy xom ashyolar tayyorlanadi.

Yog‘och eng qadimgi qurilish materiali bo‘lib, yer sharida notekis tarqalgan. O‘rmon qayta tiklangani uchun yog‘och bitmas-tuganmas qurilish materiallari va buyumlari zahirasidir. Yog‘och tayyorlanadigan o‘rmonlar Rossiya, Xitoy, Ukraina, Kavkaz, Qozog‘iston kabi mamlakatlarda ko‘plab uchraydi.

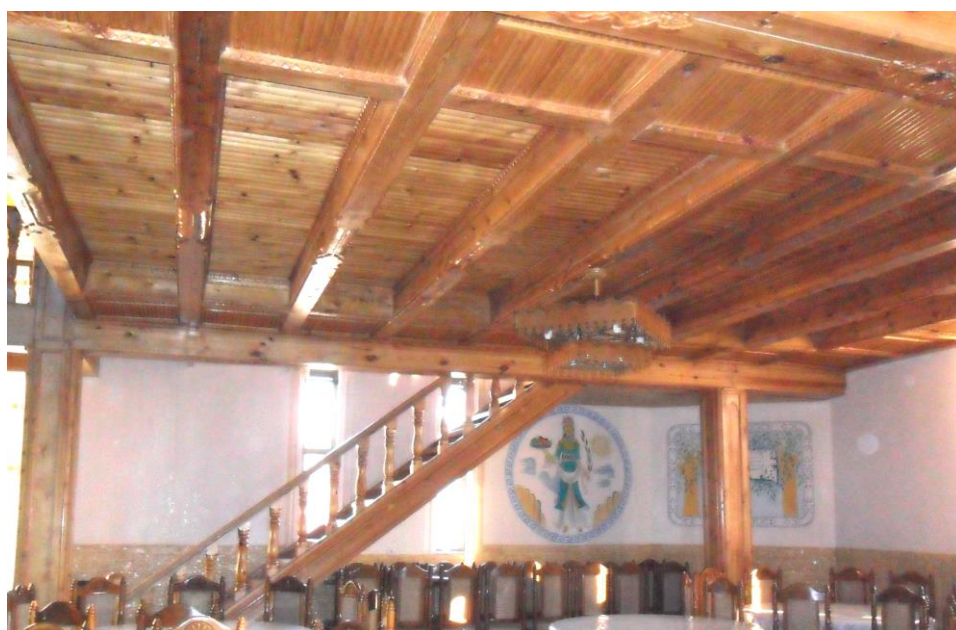
Yog‘och yuqori mustahkamlik, qayishqoqlik, issiqlik izolyasiyalovchi, suv va organik erituvchilarga chidamlilik xususiyatlariga ega. Yog‘ochga oson qayta ishlov berish, yelimlash, mix qoqish mumkin. Ammo tolasimon tuzilishi tufayli xossalarning turlicligi, namlikdan deformatsiyalanishi, yonuvchanligi, chirishi kabilar yog‘ochning kamchiligidir. Qurilishda yog‘och xari, taxta, shpal, brus, hollarida ishlatiladi.



11.1-rasm. XVIII-XX asrlarda yog‘ochdan barpo etilgan Bolohovuz masjidi



*11.2-rasm. Mustaqillikning dastlabki yillarida yog‘ochdan qurilgan
Toshkentdagi Xotira maydonidagi me‘moriy ayvon*



*11.3-rasm. Ustunlari, orayoma va tom yopma konstruksiyalari hamda zinapoyasi
yog‘ochdan ishlangan Buxoro shahridagi jamoat binosi
("Farog‘at" to‘yxona- restorani)*

Quruvchilarning muhim vazifalaridan biri yog‘ochdan tejamli va oqilona foydalanishdir. Shuningdek, yog‘och chiqindilari (qirindi, qipiq, payraha,

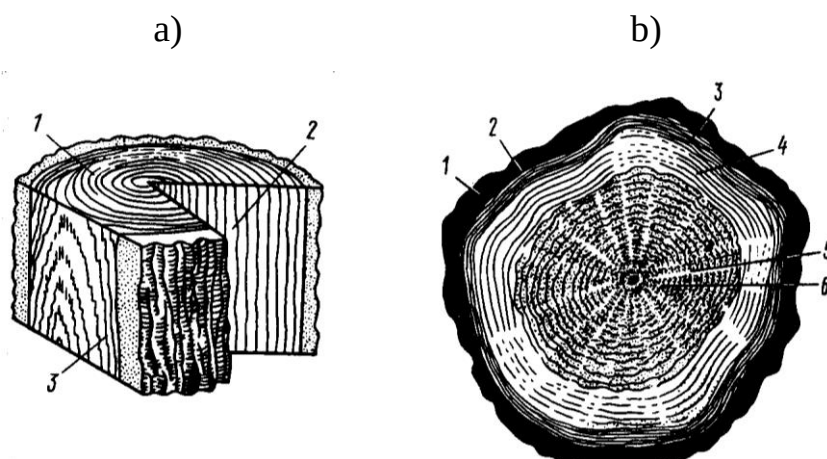
pushtaxtalar)dan fibrolit, ksilolit, arbolit, yog‘och tolali va payraha plitalar hamda yog‘och plastik buyumlar tayyorlanadi.

Yog‘och materiallar asosan ikki xil navli, ya’ni igna bargli (qarag‘ay, tilog‘och, qoraqarag‘ay, oqqarag‘ay, kedr,...) va yaproqli (dub, shumtol, buk, qayin, tog‘terak,...) daraxtlardan olinadi.

Daraxt ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, uning tanasi, shox-shabballari va ildizlari bo‘ladi. Tana daraxtning asosiy va qimmatli qismidir. Uning qurilish materiali tarzida ishlatishdagi sifati tananing tuzilishiga bog‘liq. Tananing yog‘ochli qismi turli yunalishlarda, har xil tuzilishga ega. Daraxt tanasi odatda, uchta asosiy qirqimda o‘rganiladi: **ko‘ndalang**, **radial**-bo‘yi bo‘yicha (diametri yoki radiusi bo‘yicha) va **tangental** bo‘ylama (vatar bo‘yicha). Daraxt tanasining qirqimlari 12.4-rasmda ko‘rsatilgan.

Yog‘och tuzilishini oddiy ko‘z bilan o‘rganib bo‘lmaydi, odatda lupa, mikroskop yordamida o‘rganiladi. Oddiy ko‘z bilan yog‘ochning makro tuzilishini, lupa yoki mikroskop ostida esa uning mikro tuzilishini aniqlasa bo‘ladi.

Yog‘ochlarni makro tuzilishi. Ko‘ndalang qirqimining makro tuzilishini o‘rganishda tanasining quyidagi: kombiy, po‘stloq, yog‘ochlik, o‘zak kabi asosiy qismlarini osongina ajratish mumkin (12.4-rasm, b).



11.4-rasm. Daraxt tanasining asosiy (a) va ko‘ndalang (b) qirqimlari.

a): 1- ko‘ndalang, 2- radial, 3- tangental qirqim;

b): 1- po‘stloq, 2- kombiy, 3- po‘stloq osti qatlami, 4- yadro, 5- o‘zak.

Po'stloq daraxtni tashqi muhit ta'siridan saqlaydi. U tashqi po'stloq, o'rta qism - po'kak qatlam va ichki qism - lubdan iborat. Lub fotosintez qilingan mahsulotlarni shox-shabbdan tanaga o'tkazadi. Yog'ochlik yog'ochli o'simliklarning suv va unda erigan mineral tuzlardan o'tkazadigan murakkab to'qimasi, yog'ochli o'simliklarning tanasi, ildizlari va shoxlarining asosiy qismidir. Kombiy ildizlar va poyalarda yangi hujayralar hosil qiluvchi to'qima bo'lib, bir qatorli silindrik qatlam tarzida ko'ndalang qirqimda halqa ko'rinishida joylashgan, tashqi tomondan lubni, ichki tomondan yog'ochlikni hosil qiladi.

Kombiy yog'ochlik bilan po'stloq orasida joylashgan, u daraxtning o'sish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Yog'ochning ko'ndalang qirqimida yillik halqalar deb ataladigan konsentrik joylashgan o'sish qatlamlarini qurish mumkin. Halqalar po'stloq tomon och rang va markazda to'qroq rangga ega. Yog'ochlikning och rangli qismi po'stloq osti qatlami (zabolon) deb, qoramtir rangli qismi esa yadro deb ataladi.

Po'stloq ostidagi zabolon - tirik yosh hujayradir, o'sayotgan daraxtda zabolon bo'ylab mineral moddalar harakatlanadi. Yadro o'lik hujayralardan iborat bo'ladi va fiziologik jarayonlarda ishtirok qilmaydi, lekin daraxt tanasining mustahkamligini ta'minlaydi. Yadro va zabolon mavjudligiga qarab daraxt navlari yadroli (qarag'ay, dub, kedr, tilog'och) va yadrosi bo'lmagan zabolonli (qayin, juka, tog'terak, olxa) turlarga bo'linadi.

O'zak tananing markazida joylashadi va daraxtning butun uzunligi bo'ylab o'tadi. O'zak dastlab hosil bo'lgan bo'shto'qimadan iborat bo'lib, oson chiriydi.

Tananing radial va tangental qirqimlarida masalan, qarag'ay, tilog'ochda yillik qatlamlar aniq ko'rinib turadi, bunda radial qirqimda ular to'g'ri yoki qiya chiziqlar ko'rinishida, tangental qirqimda esa parabola shaklidagi egri chiziklar ko'rinishida bo'ladi. Har qaysi yil qatlami ko'z bilan farqlab bo'ladigan ikkita: ichki och rangda (bahorda hosil bo'lgan ertangi) va tashqi qoramtir rangda (yoz oxirida hosil bo'lgan kechki) zonadan iborat bo'ladi. Bu zonalar tegishlicha ertangi va kechki yog'ochlik deb ataladi. Ertangi yog'ochlik yozgi yog'ochlikka nisbatan ancha g'ovakli va bo'shbo'ladi. Yillik qatlamlarda kechki yog'ochlik miqdori

kam bo‘ladi. O‘sayotgan daraxtda o‘zak taramlari ozuqa moddalarning siljishi uchun xizmat qiladi.

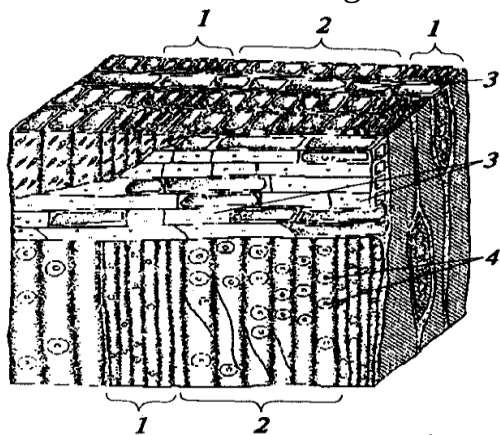
Ignabargli daraxt navlarining yog‘ochida bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nalishlarda joylashgan smola yo‘llari bo‘ladi, ularda smola to‘planadi.

Yog‘ochlarning mikro tuzilishi. Yog‘och tuzilishini mikroskop ostida o‘rganishda o‘lchamlari va shakli turlicha bo‘lgan tirik va o‘lik hujayralarning juda katta miqdorini osongina aniqlash mumkin. Tirik hujayra qobiq, protoplazma va yadroga ega.

Vazifalariga ko‘ra hujayralar o‘tkazuvchi, mexanik va g‘amlovchi hujayralarga bo‘linadi. O‘tkazuvchi hujayralar ozuqa moddalarni ildizlaridan shoxlar va barglarga uzatish uchun xizmat qiladi. Yaproqli navlarning o‘tkazuvchi hujayralari tomirlar deb, ignabargli navlarda esa traxeidlar (o‘simlikning suv o‘tkazuvchi naychasi) deb ataladi.

Tomirlar - tana bo‘ylab ketadigan yupqa devorli keng polosali naychalar bo‘lib, vertikal bo‘yicha biri boshqasining ustida joylashadi va o‘zaro tutashadi. Traxeidlar uchlari qiyshiq kesilgan yoki o‘tkir cho‘zik berk hujayralardir. Bir yillik qatlam chegaralarida traxeidlar o‘lchami turlicha bo‘ladi. Traxeidlar orasida smola bilan to‘lgan yo‘llar bo‘ladi. Mexanik xujayralar devorlarining qalinligi bilan xarakterlidir. Tuzilishi va xossalari jixatidan yog‘och tabiiy kompozitsion materialdir.

G‘amlovchi hujayralar ozuqa moddalar zapasini hosil qilishva ularni gorizontal yo‘nalishida uzatish uchun xizmat qiladi. Ularning katta qismi o‘zak taramlarida joylashadi. Quyidagi 12.5-rasmda ignabargli daraxtning mikrostrukturasini keltirilgan.



**11.5-rasm. Ignabargli yog‘ochi
mikrostrukturasini**

*1-traxeidlar; 2-yillik qatlam;
3-vertikal smola yo‘li; 4-o‘zak nurlari.*

11.2. Yog'ochlarning xossalari

Yog'ochlarning asosiy xossalari ularning haqiqiy zichligi, o'rtacha zichligi (zichligi), namligi, cho'zilishdagi, siqilishdagi mustahkamlik chegaralari, rangi va teksturasi kabi xossalari kiradi.

Barcha daraxtlar yog'ochining haqiqiy zichligi o'rtacha $1,54 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi. . Yog'ochning o'rtacha zichligi esa, uning turiga nisbatan o'zgaruvchan bo'ladi. Xatto bir turdagi yog'ochning o'rtacha zichligi daraxtning o'sgan joyi, ob-havosi, tuprog'i tarkibiga qarab o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. shuni inobatga olib o'rtacha zichligi keng chegaralarda o'zgaradi ($0,37...0,75 \text{ g/sm}^3$ gacha o'zgaradi).

Yog'och namligining oshishi uning o'rtacha zichligining oshishiga olib keladi. shuning uchun yog'ochning standart o'rtacha zichligi nisbiy namligi 12% bo'lganda aniqlanadi. Yog'ochda gigroskopik namlik va kapillyar namlik bo'ladi. Gigroskopik namlik to'qima devorlarida shimilgan holda, kapillyar namlik esa to'qima bo'shlig'i va to'qimalar aro bo'shliqlarda bo'ladi. Gigroskopik namlik chegarasi 30% atrofida bo'ladi. Yog'ochning to'liq namligi (gigroskopik va kapillyar namlik) 30% ortiq bo'lib, yangi kesilgan yog'och uchun 40-120% oralig'ida bo'lishi mumkin. Yog'och suvda uzoq muddat saqlanganda namligi massaga nisbatan 200 % gacha ortadi.

Yog'och - taxtaning tuzilishi har xilligi tufayli uning qurishi va bo'kishi ham har xil bo'ladi. Yog'ochlarning ko'ndalang tolalar bo'yicha qurishi 0.1...0.3 % ni, radial yo'nalishdagi tolalar bo'yicha 3...6 % ni tangensial yo'nalishdagi tolalar bo'yicha 6...12 % ni tashkil etadi.

Yog'ochning namligi gigroskopik chegarasidan kamayganda uning to'qimalari bo'shliqlaridagi namlikdan tashqari to'qimalar devorlaridagi namlik ham chiqa boshlaydi. Bu esa yog'ochning qoq qurishiga, xossalarning o'zgarishiga va tob tashlashiga olib keladi. Yog'och tolasimon tuzilishda bo'lgani uchun qurishdan nisbiy kichrayish turlicha bo'ladi: tolalari bo'ylab-0,1% (1m ga 1mm), radial yo'nalish bo'yicha-3-6% (1m ga 3-6sm) va tangensial yo'nalish bo'yicha-6-

12%(1m ga 6-12 sm). Hajmiy kichrayishni, tolalari bo‘ylab kichrayishni hisobga olmagan holda, 0,1% aniqlikda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Y_v = \frac{ab - a_0b_0}{ab} \cdot 100\%$$

bu erda a va b-boshlang‘ich namlikdagi namunaning ko‘ndalang kesim yuzasi o‘lchamlari: a_0 va b_0 -xuddi shunday, absolyut quruq xolatda.

Yog‘ochni qoq qurishdan saqlash uchun lok-bo‘yoq moddalar bilan bo‘yoqlash zarur.

Tekstura-yog‘ochning yillik xalqalari, nurlari, yog‘ochligidan iborat tabiiy chizgilardir. Dub, buk, yasen, chinor, nok, yong‘oq daraxtlari teksturasi chiroyli hisoblanadi. Tropik yog‘ochlar-ebek qora, bakut qo‘ng‘ir rang, qizil va temir daraxtlari juda chiroyli teksturaga ega bo‘ladi. Zich yog‘ochlar qayta ishlaganda yaltiraydi, namlik ta’sirida chirishbu xususiyatni kamaytiradi.

Issiqlik o‘tkazuvchanlik yog‘ochning turiga, zichligiga, namligiga, bog‘liq bo‘ladi. Quruq holatdagi qarag‘ayning issiqlik o‘tkazuvchanligi tolalari bo‘ylab 0,34 Wt/(m⁰C), tolalariga perpendikulyar yo‘nalishda 0,17 Wt/(m⁰C), ga teng bo‘ladi. Elektr o‘tkazuvchanlik yog‘ochning namligiga bog‘liq. Quruq holatdagi qarag‘ayning elektr qarshiligi 75×10^7 Om·sm. Xo‘llanganda bu kattalik o‘nlab marta kamayib ketadi. shu sababli elektr tizimida ishlatiladigan yog‘och quruq xolatda bo‘lishi shart. Yog‘ochning tolasimon strukturasi uning xossalarini ta’sir etuvchi kuchning yo‘nalishiga qarab turlicha bo‘lishiga olib keladi. Yog‘ochning tolalari bo‘ylab siqilishga mustahkamligi tolalariga ko‘ndalangiga nisbatan 4-6 marta ko‘p bo‘ladi. Yog‘ochning mexanik xossalari uning turiga, namligiga va nuqsonlariga bog‘liq bo‘ladi. Yog‘och egilishga va cho‘zilishga tolalari bo‘ylab, siqilishga esa tolalariga ko‘ndalang ravishda yaxshi ishlaydi.

Asosiy yog'och turlarining fizik-mexanik xossalari

Yogʻoch turlari	Zichlik, kg/m ³	Hajmiy kirishish koef., %	Tolalari boʻylab mustahkamlik chegarasi, MPa			
			Choʻzilish -dagi	Siqilish-dagi	Radial kuchlar taʼsirida	Statik egilishdagi
Igna bargli yogʻochlar						
Listven-nitsa	660	0,52	125,0	64,5	9,9	111,5
Qaragʻay	500	0,44	103,5	48,5	7,5	86,0
Yel	445	0,43	103,0	44,5	6,9	79,5
Pixta	375	0,39	67,0	39,0	6,4	68,5
Togʻ archasi	400	0,40	80,0	40,0	6,6	72,0
Yaproqli yogʻochlar						
Eman	690	0,43	123	57,5	10,2	107,5
Oq qayin	630	0,54	168	55,0	9,3	109,5
Buk	670	0,47	123	55,5	11,6	108,5
Lipa	495	0,49	121	45,5	8,6	88,0
Chinor	520	0,46	140	52,0	10,0	102,0
Terak	580	0,48	120	48,0	9,2	94,0

Yog'ochlarning mexanik xossalari yog'och turiga, namligiga va nuqsonlariga bog'liq. Yog'och-taxta tolalar bo'yicha siqilishga g'oyat chidamli ekanligi inobatga olinib, uning bu xossasi sepoyalar, ustunlar, to'sinlar kabilarni tayyorlanadi.

Yog'ochda uchraydigan ko'zlar, qiyshiq qatlam, buralish, chiris hkabi nuqsonlar uning mexanik xossalarini yomonlashtiradi. Yog'ochning agressiv muxitlarga chidamliligi uning turiga bog'liq. Igna bargli daraxtlar yog'ochlari

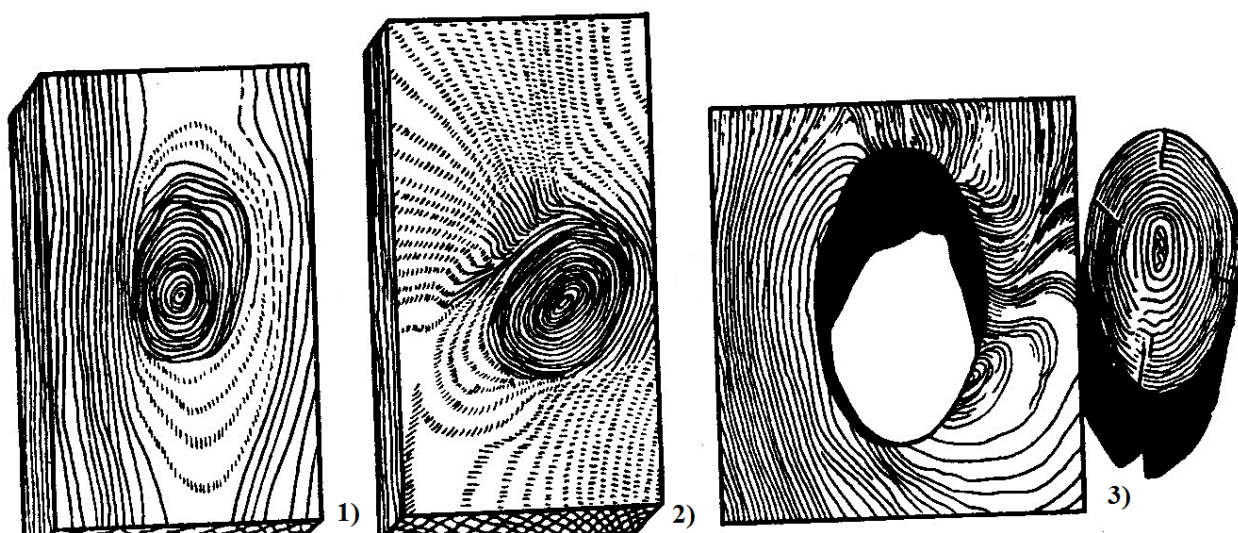
bargli daraxtlar yog'ochlariga nisbatan agressiv muxitlarga chidamli bo'ladi. YOg'ochning agressiv muxitlarda buzilish tezligi muxitning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Kuchsiz ishqorlar va mineral kislotalarda yog'och materiallar uzoq muddat xizmat qiladi. Yog'och anizotrop material bo'lganligi sababli mustahkamligi normativ xujjatlarda me'yorlash tirilayotganda katta zaxira koeffitsienti beriladi.

11.3. Yog'ochdagi nuqsonlar

Yog'ochning nuqsonlariga daraxt tanasining shakli o'zgarishi, tuzilishining normal holatdan farqlanishi, biologik omillar ta'sirida buzilishi kiradi. Yog'ochning nuqsonlari uning sifatini pasaytiradi va ishlatish soxasini keskin kamaytiradi. Shartli ravishda yog'och nuqsonlarini quyidagi guruxlarga bo'lishmumkin: ko'zlar, yoriqlar, yog'och tanasi normal shaklining va yog'och tuzilishining buzilishi, rangining turlanishi, chirishi, qurtlashi va sh.k.

Ko'zlar. Ko'z daraxt tanasidagi kesilgan shoxdan qolgan asosdir. Daraxt qancha sershox bo'lsa, undan tayyorlangan yog'och qancha shunchalik ko'zli bo'ladi. Ko'zlar yog'ochni qayta ishlashni qiyinlashtiradi va mexanik xossalarini yomonlashtiradi. Ayniqsa, yog'och cho'zilishga ishlaydigan joyda ko'zlar katta xavf tug'diradi. Ko'zlar qirqimi doira, oval, cho'zinchoq shaklida bo'ladi. (12.6-rasm). Igna bargli daraxtlar, shu jumladan qarag'ayda panjasimon ko'zlar uchraydi. Ular o'zakka nisbatan simmetrik joylashadi va odatda uzunchoq ovallar ko'rinishida bo'ladi

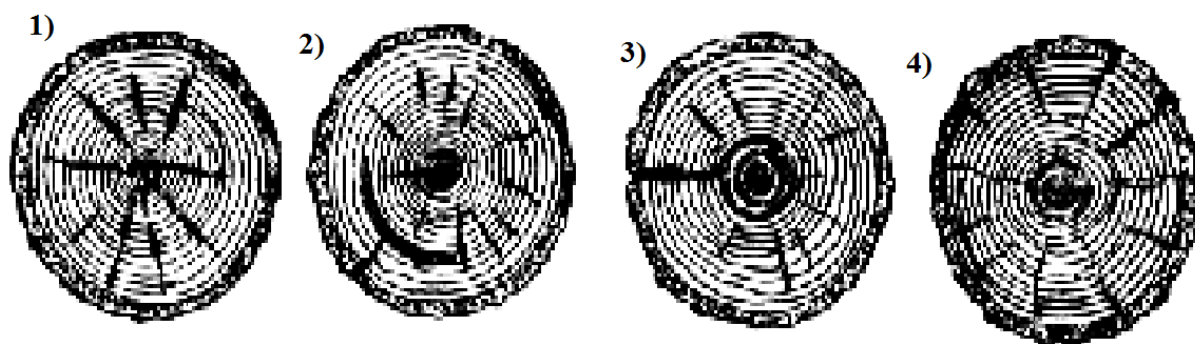
Yog'ochdan javobgar konstruksiyalarni tayyorlash uchun faqat o'sma sog'lom ko'zlari (bo'toqlari) bo'lgan yoki ko'zsiz (bo'toqsiz) yog'ochlar ishlatiladi.



11.6-rasm. Yog'ochdagi ko'z (bo'toq) turlari.

1)- bitib ketgan sog'lom; 2)- bitib ketgan shox; 3)- tushib ketadigan

Darzlar. Yog'och quriyotganda bir tekis siqilmasligi, qishvaqtida haroratning keskin o'zgarishi va boshqa sabablar natijasida o'sayotgan daraxtda ham, kesilgan daraxtda ham darzlar paydo bo'lishi mumkin. Yog'ochning keng tarqalgan bu nuqsoni uning bir xilligini buzadi, mustahkamligini pasaytiradi va chirish jarayonining hosil bo'lishiga olib keladi (11.7-rasm).



11.7-rasm. YOg'ochdagi darzlarning turlari

1)- xochsimon chatnoq; 2)- yoysimon ajroq; 3)- sovuqdan yorilish; 4)- qurishdan yorilish

Chatnoq - daraxt tanasining o'zagidan o'tadigan va o'zakdan chekkasi tomon torayib boradigan bitta yoki bir necha ichki bo'ylama darzlardan iborat.

Ajroqlar - xodalarning ko'ndalang kesilishida xalqasimon darzlar ko'rinishida (to'la ajroq) yoki yoysimon darz ko'rinishida (qisman ajroq) bo'ladi.

Sovuqdan yorilish- daraxt tanasining tashqi tomonida ancha keng va o'zagi tomon torayib boradigan tashqi bo'ylama daraxt. U qish vaqtida haroratning keskin o'zgarishidan, ichki va tashqi qismidagi haroratlarning bir –biridan keskin farq qilishi natijasida vujudga keladi.

Qurish darzlari - odatda yog'och quriganda xodalarda va tilingan materiallarda kapillyar kuchlar ta'siri ostida paydo bo'ladi.

Yog'och tanasining normal shakldan chetga chiqishi - ancha keng tarqalgan nuqson bo'lib, odatda, daraxtning noqulay sharoitlarda o'sishi va iqlim ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Tananing egriligi egilish yunalishiga qarab bir tomonlama va turli tomonlama bo'ladi. Xodalarni arralashda normal shakldan chetga chiqish holatlari yog'ochdan binokorlik materiallari chiqishini keskin kamaytiradi.

Buranglik - yog'och tolalarning to'liqsimon yoki chalkashgan joylashishi bo'lib, yog'ochning egilishdagi mustahkamligini pasaytiradi va unga ishlov berishni qiyinlashtiradi.

Yog'ochning qurtlashi va zamburug'lar bilan shikastlanishi. Qurt va hashoratlar, qo'ng'izlar yog'och materiali bilan oziqlanib, uning strukturasini zaiflashtiradi. Qurt va hashoratlar yurgan joyda ko'plab teshiklar hosil bo'ladi va ular o'zi bilan birga zamburug'larni olib kirib yog'ochning buzilishini tezlashtiradilar. Xo'l va ildizi qurigan zaif yog'ochlarni qurt va hashoratlar tez shikastlaydi. shikastlangan yog'ochlarni bino va inshootlar konstruksiyalarida ishlatmagan ma'qul. Yog'ochda mayda dumaloq teshik paydo bo'lishi va ulardan qipiq to'kilishi yog'ochga qurt tushganidan darak beradi.

Zamburug'lar daraxtni ham, yog'och konstruksiyalarni ham shikastlaydi. Ular shamol, hasharot, qushlar va shu kabilar bilan oson olib kelinadigan sporalardan rivojlanadi. Zamburug'lar ma'lum sharoitlarda, ya'ni yog'ochning namlik yuqori bo'lganda (20...60%), ventilyasiya bo'lmaganida va harorat 0...60 °C atrofida bo'lganida rivojlanishi mumkin.

Bunday holatlarni ko'rgan zahoti daraxtlarga kimyoviy vositalar bilan ishlov berish tavsiya etiladi. Aks holda daraxt tanasiga o'rnashib olgan hasharot va zamburug'lar uni butkul ishga yaroqsiz holga kelgunga qadar shikastlayveradi va yog'och butkul yaroqsiz holga kelib qoladi.

11.4. Yog'ochlarni yonishdan va chirishdan asrash

Yog'och buyumlarning chidamligini oshirish uchun yog'ochni yemirilishdan saqlash choralarini ko'radigan turli usullardan foydalanish lozim.

Yonishdan saqlash. Yog'ochlarni yonishdan asrash uchun ularni saqlash qoidalariga rioya qilish, bino va inshootlarda ishlatilganda olov markazidan uzoqda bo'lishi yoki yonmaydigan materiallar- asbest karton va asbestsement taxtasi, turli suvoqlar bilan qoplash zarur. Xususiy xollarda yog'ochni yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan qoplash yoki shimdirish kerak. Antipiren sifatida bura, ammoniy xlorid, natriyli va ammoniyli fosforkislotalar, ammoniy sulfat ishlatiladi. Antipirenlar bo'yoq va pasta sifatida kukun to'ldiruvchilar kiritilgan holda ishlatilishi mumkin. Himoya qatlami mo'yqalam yoki sepuvchi moslamalar yordamida yog'ochga qoplanadi. Antipirenlar yog'och qiziganda uning yuzasida qattiq yerigan parda hosil qilishi va kislorodni ichki qatlamlarga o'tkazmasligi yoki ba'zi antipirenlar yuqori haroratda yog'ochni yonishdan asrovchi gazlar hosil qilishi mumkin.

Yog'ochni tabiiy va sun'iy usulda quritish mumkin. Yog'ochni tabiiy usulda quritish ochiq havoda, ayvonlar ostida yoki yopiq xonalarda amalga oshiriladi. Yog'ochlar sun'iy usulda yog'och taxta quritish kameralarida qizdirilgan havo, gaz, bug' yoki yuqori chastotali tok yordamida, shuningdek qizdirilgan petrolatumga botirib quritiladi. Yog'ochni kamerali quritgichlarda sun'iy ravishda quritisheng ko'p tarqalgan usul bo'lib, quritish kameralari eshiklari germetik yopiladigan havoning harorati va nisbiy namligini rostlashga, hamda yog'ochdan bug'lanib chiqqan namni chiqarib yuborishga imkon beruvchi asbob-uskunalar bilan jihozlangan.

YOg'ochlarni antiseptiklashda suvda eriydigan va moyli antiseptiklar, shuningdek, antiseptik pastalardan foydalaniladi. Antiseptik moddalar sifatida eng ko'p tarqalgan natriy ftorid (NaF), natriy kremneftorid ($\text{Na}_2 \text{SiF}_6$), BBK-3, XXS, GR-48 preparatlari va boshqalar ishlatiladi.

Yog'och materiallari oson yonuvchi bo'lganligidan uni yonishdan saqlashchora-tadbirlari ko'riladi. Buning uchun yog'ochni alanga manbalardan uzoq saqlashva kimyoviy moddalar antipirenlar shimdiriladi. Zarurat bo'lsa, antipirenlar bilan antiseptiklarni mutanosib ravishda aralashtirib yog'ochni chirishdan va yonishdan saqlashi mumkin.

11.5. Yog'och materiallarning turlari

Tabiiy fizik strukturasi va kimyoviy tarkibini saqlab qolgan yog'och materiallar yog'och-taxta materiallari deb ataladi. Ular ishlanmagan (yumaloq) va ishlangan (arralangan binokorlik materiallari, yog'och-taxta materiallari va boshqalar) materiallarga bo'linadi.

Yog'och materiallar asosan igna bargli daraxtlar bir-necha bosqichda qayta ishlab tayyorlanadi. Igna bargli daraxtlar ichida eng ko'p ishlatiladigan qarag'ay, qora qarag'ay, (el), oq qarag'ay (pixta), pista qarag'ay, (kedr) va tilag'ochdir. Qarag'ay yog'ochidan brus, taxta, duradgorlik buyumlari, fanera va sh.k. mahsulotlar olinadi. Bargli daraxtlar qurilishda kamroq ishlatiladi. O'ta zich, teksturasi chiroyli eman, qora qayin (buk), yasen shpon va maxsus faneralar olishda, oq qayin esa pishiq feneralar tayyorlashda ishlatiladi.

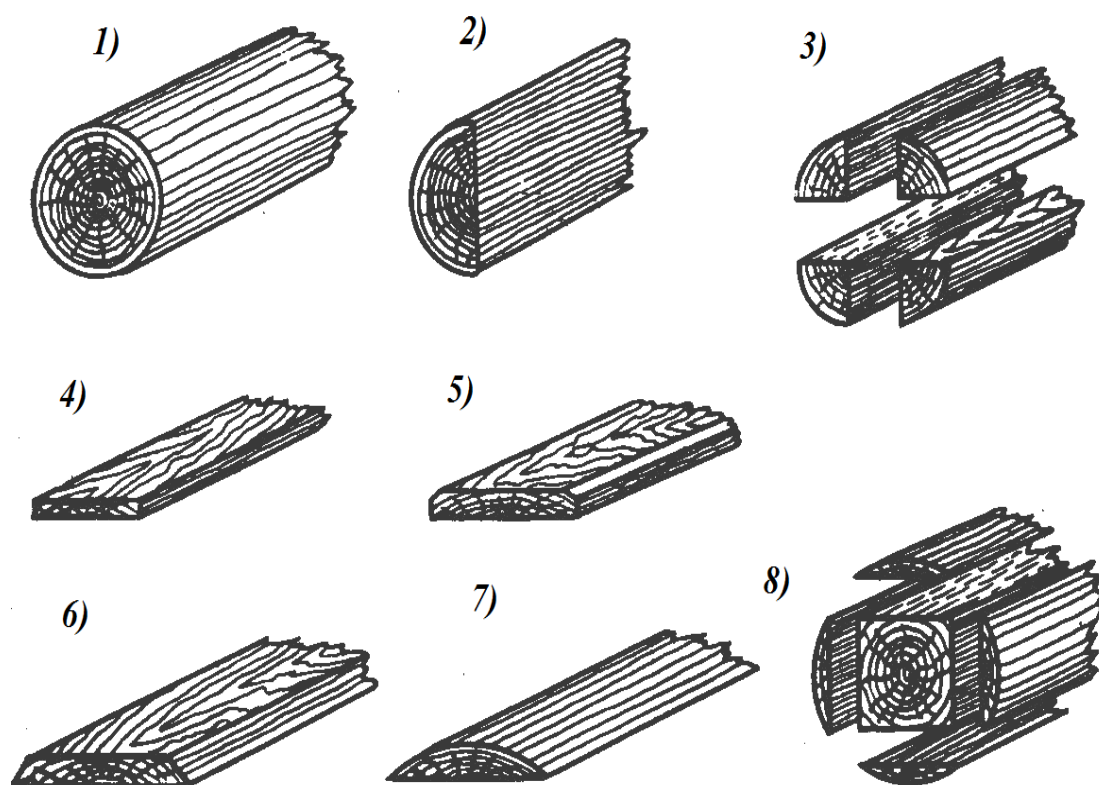
Tilinmagan yog'och. Butoqlari kesilgan, po'stlog'i shilingan bo'lib, qurilishda konstruksiya sifatida va yog'och materiallari tayyorlashda ishlatiladi.

Xari igna bargli va bargli daraxtlardan diametri 14 sm dan kam bo'lmagan uzunligi 4-6,5 m bo'lgan yog'ochlardir. Xari 3 navga bo'linadi. Birinchi navga yuqori sifatli, ikkinchi navga ba'zi bir nuqsonli va uchinchi navga ozgina miqdorda turli nuqsonlari bo'lgan (chirimagan) xarilar kiradi. Birinchi navli xarilar yog'och konstruksiyalar (to'sin, ferma, sarrov, qoziq), ikkinchi navli xarilar to'sinlar,

xovonlar va duradgorlik buyumlari tayyorlashda, uchinchi navli xarilar esa, ikkinchi darajali axamiyatga ega bo'lgan konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Xoda uchining diametri 8-11 sm, xodacha uchining diametri esa 3-7 sm bo'lib, uzunligi 3-9 m bo'ladi. Xoda va xodachalar sinchli uylarni qurishda, qismlar tayyorlashda ishlatilishi mumkin.

Tilingan yog'och. Xarilarni bo'ylama arralab tilingan yog'och tayyorlanadi. Ko'ndalang kesim yuzasiga nisbatan tilingan yog'och plastina, chorak g'o'la (chetvertina), pushtaxta, taxta, brus va bruscha turlariga bo'linadi. Xarini bo'ylamasiga ikkiga bo'lib plastina, to'rtta teng bo'laklanib chorak g'o'la hosil qilinadi.



11.8-rasm. Arralangan yog'och materiallarning ko'rinishlari.

1- xari, 2- plastina, 3- chorak g'o'la, 4, 5 – qirqilgan taxtalar,
6- yarim taxta, 7- garbil, 8- bruscha



11.9-rasm. Yog'och namunalari

Xarini brus va taxtalarga tilishdan qolgan eng chetki taxtalarga pushtaxta deyiladi. Eni qalinligidan ikki baravar katta bo'lgan yog'och **-taxta**, eni ikki qalinlikdan oshmaydigan taxta esa, **bruscha** deyiladi.

Taxta qalinligi 13-100 mm, eni 80-250 mm bo'ladi. Taxta igna bargli daraxtdan 6,5 m gacha, bargli daraxtdan 5,5 m gacha, 0,25 m qadam bilan bo'lishi mumkin. Taxta yon chetlari arralangan (to'g'ri qirrali) va yon chetlari arralanmagan turlarga bo'linadi (11.8-11.9-rasmlar).

Xari to'rt tomonidan arralansa **brus** hosil bo'ladi. Bruslarning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchami 110x110 mm dan 220x260 mm gacha. Brus qavatlararo to'sinlar, yog'och konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Bruschalari esa yog'och konstruksiyalari elementlari va duradgorlik buyumlari olishda ishlatiladi.

Randalangan yog‘och taxta va bruslar shpuntlangan buyumlar, plintuslar, duradgorlik mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Eshik va deraza asosan qarag‘aydan tayyorlanadi (12.11-rasm). Yog‘och pardadevorlari bevosita bino ichida yig‘iladi, plintus va karnizlar yordamida mahkamlanadi. shitli eshiklar ichki qatlami reykalardan yig‘ilgan bo‘lib, ikki tomoniga bir yoki ikki qatlam qattiq yog‘ochlardan tayyorlangan shpon yopishtiriladi. Duradgorlik plitalari uzunligi 2500 mm gacha eni va qalinligi 30-50mm bo‘ladi. Parket pol buyumlariga donali, yig‘ma va shitli parketlar hamda parket taxtalar kiradi. Donali parket-chetlari randalangan va ko‘ndalang qismlari profillangan turli o‘lchamlardagi taxtachalardir. Parket odatda qattiq jinsli yog‘ochlardan (eman, buk, yasen, oq qayin va sh.k.) tayyorlanadi. Taxtachalar uzunligi 150,200,250,300,400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha 5mm qadam bilan, qalinligi 15 va 18mm bo‘ladi. Parket taxtachalardan turli rasmlar hosil qilish mumkin 12.10-rasmda berilgan. Yig‘ma parket 400x400 va 600x600 mm o‘lchamlarda taxtachalarni qog‘ozga yelimlab hosil qilinadi. Parket yotqizilgach qog‘oz ko‘chirib olinadi. shitli parket yog‘och va bruschali asosga parket taxtachalarini yelimlab olinadi. Taxtachalar rangi, teksturasiga qarab tanlanib juda chiroyli rasmlar hosil qilinadi. Parket taxtasi reykalar ustiga suvga chidamli elimlar bilan elimlab ham olinadi. Uning uzunligi 1200,1800, 2400,3000, eni 160, qalinligi 25 mm bo‘ladi. Parket taxtachalarining namligi $8\pm 2\%$ bo‘lishi kerak.

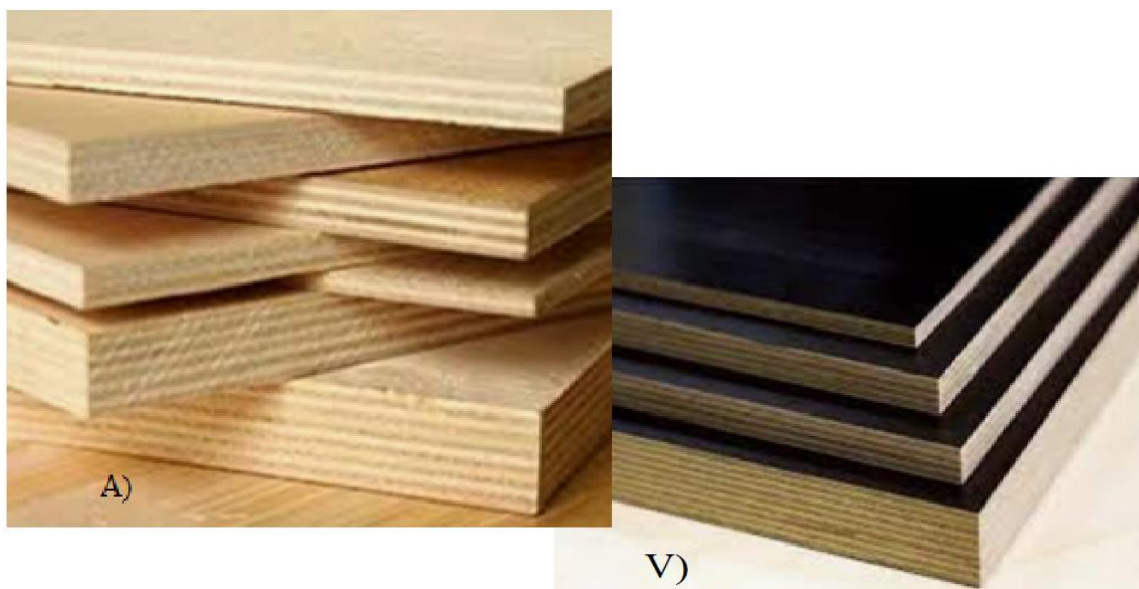


11.10-rasm. Donali parket asosidagi gulli pollardan namunalar



11.12- rasm. Yog'ochdan tayyorlangan deraza va eshik romlari

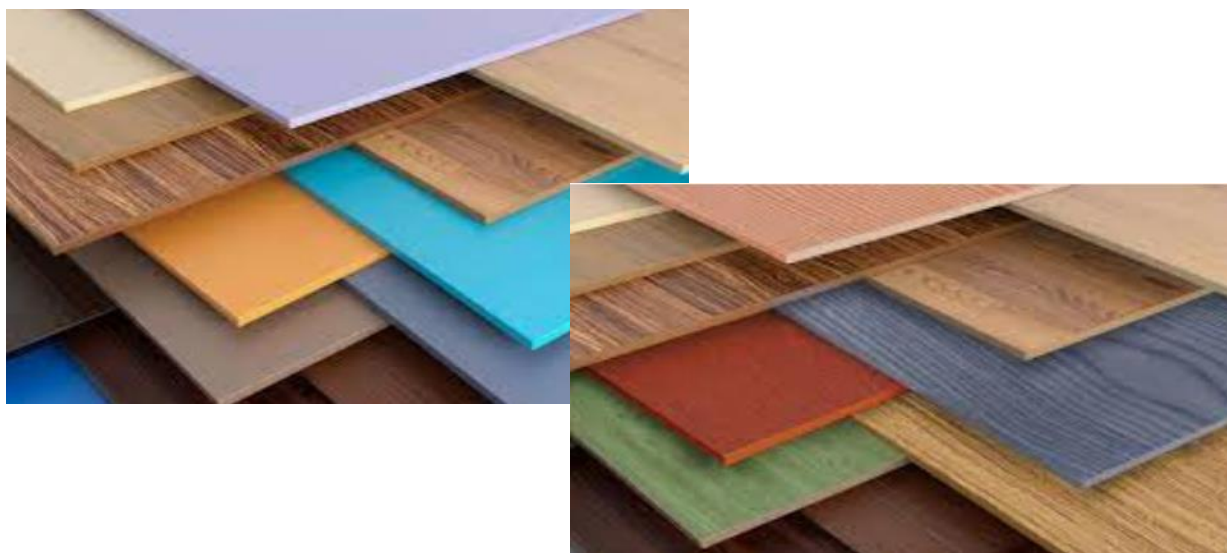
Qurilishbop fanera. Fanera uch va undan ortiq shponlarni (yog‘och tasmalar) ustma-ust yelimlab hosil qilingan materiallardir. Shponlarni ustma-ust elimlaganda bir qatlamdagi shponlarning tolalari keyingi qatlam shponlarining tolalariga nisbatan perpendikulyar holatda joylashishi kerak. Odatda ko‘zli shponlar o‘rta qismlarga joylashtiriladi. shpon 2m uzunligacha bo‘lgan to‘sinlarni bug‘lab yoki issiq suvda yumshatib stanok yordamida yupqa uzluksiz qirindi sifatida olinadi. Fanera qayin, buk, yasen, eman, qarag‘ay, archa, pista qarag‘ay, tilog‘och kabilardan tayyorlanadi. shponlar zarur sxemada yelimlanib taxlanib 120-160⁰C haroratda 1,4-2,0 MPa bosimda 20-30 min davomida presslanadi. Shponlar soniga qarab uch, beshva ko‘p qatlamli faneralar 1,5-18mm qalinlikda va 2400x1525 mm gacha o‘lchamlarda ishlab chiqariladi. Yelim sifatida fenolformaldegid, karbamidformaldegid polimerlari va kazeinlar ishlatiladi. Bezak fanerasi bir tomoni eman, yasen, nok kabi teksturasi chiroyli yog‘ochlar shponi yoki sun‘iy polimer plyonkalar yopishtirilib olinadi. Fanera taxtalari shponlarni polimer yelimlar asosida yelimlab olinadi. Ularning qalinligi 8-30mm va 35-78 mm bo‘ladi.



11.13- rasm. Qurilishbop fanera.
A) oddiy; V) yuzasi laminatlangan.

Duradgorlik taxtalari reykadan iborat shitlarni ikki tomonidan shpon yopishtirib olinadi. Taxta qalinligi 16-50mm. Bu taxtalar eshik, pardadevor, mebellar tayyorlashda ishlatiladi. Yog'och tolali taxtalar yog'och tolalari, kukun to'ldiruvchilar, suv polimer bog'lovchi va maxsus qo'shimchalar (antiseptiklar, antipirenlr, gidrofobizatorlar) aralashmasini issiq holatda presslab olinadi.

Yog'och tolalari yog'och chiqindilarini maxsus uskunalar yordamida qayta ishlab olinadi. Qattiq taxta ko'p qavatli presslarda 150-165⁰S sharoratda, 1-5 MPa bosim ostida presslab tayyorlanadi. Beshturdagi taxtalar ishlab chiqariladi: o'ta qattiq ($\rho_m > 950 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 50 \text{ MPa}$), qattiq ($\rho_m > 850 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 40 \text{ MPa}$), yarim qattiq ($\rho_m > 400 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 15 \text{ MPa}$), izolyasiyalovchi-bezak ($\rho_m = 250-300 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 2 \text{ MPa}$), izolyasiyalovchi ($\rho_m < 250 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 1,2 \text{ MPa}$). Taxtalar uzunligi 1200-3600mm va eni 1000-1800 mm bo'ladi. Qattiq taxtalar qalinligi 3-8 mm, izolyasiyalovchilarniki esa 8-25mm. Ular pol, ship, devor qoplamalarida, mebelsozlikda ishlatiladi. Yog'och qirindili taxtalar maxsus tayyorlangan qirindilarni karbamid yoki fenolformaldegid polimer bog'lovchilar bilan aralashmasini issiq xolatda presslab olinadi. Polimer massaga nisbatan 8-12% sarflanadi. Bunday taxtalar polimer bilan himoyalangan holda ham ishlab chiqariladi.



11.14- rasm. Qurilishbop MDF namunalari.

Taxtalar turli zichlikda (g/sm^3) ishlab chiqariladi: o'ta zich 0,81-1,0; zich 0,66-0,8; o'rtacha zichlikda 0,51-0,65; kam 0,36-0,5; juda kam 0,35. Yog'och qirindili taxta ishlab chiqarishda antiseptiklar va antipirenlar qo'shiladi. Taxtalar 1800-3500mm uzunlikda, 1220-1750 mm eniga, 4-100 mm qalinlikda ishlab chiqariladi. Yog'och qirindili taxtalar konstruktiv, bezak, issiqlik va tovushizol yasiyasi materiali sifatida ishlatiladi. Yog'och qatlamli plastiklar yog'och shponlarni rezol fenolformaldegid polimerida shimdirib va yelimlab olinadi. Uning zichligi 1,25-1,33 g/sm^3 , tolalari bo'ylab cho'zilishdagi mustahkamligi 140-260 MPa, egilishdagi mustahkamligi 150-280 MPa, solishtirma zarbiy mustahkamligi 3-8 MPa. Bu plastiklar erituvchilar, moylar va boshqa agressiv muxitlarga chidamli bo'lib, magnitlanmaslik, ishqalanishga qarshilik zarur bo'lgan joylarda ishlatiladi.

Bulardan tashqari qurilishda sarrovlar, ferma va arka elementlarini tayyorlashda ham yog'och konstruksiyalaridan keng foydalaniladi ...

Takrorlash uchun savollar:

1. Yog'ochlar qaysi navli daraxtlardan olinadi?
2. Yog'ochlarni makro tuzilishi deganda nima tushuniladi?
3. Yog'ochlarni mikro tuzilishini deganda nima tushuniladi?
4. Yog'ochlar namligi bo'yicha necha xil bo'ladi?
5. Yog'ochlarning asosiy xossalriga nimalar kiradi?
6. Yog'ochdagi nuqsonlarga nimalar kiradi?
7. Yog'ochlarni agressiv muhit ta'siriga chidamliligi qanday aniklanadi?
8. Yog'ochlarda zamburug'lar bilan shikastlanishi qanday paydo bo'ladi?
9. Yog'ochlarni quritishning necha xil usuli bor?
10. Yog'ochlarni chirishdan saqlash uchun qanday antiseptik choralar ko'riladi?
11. Yog'och-taxta materiallar deb nimaga aytiladi?

12. Ishlanmagan (yumaloq) yog‘och materiallariga nimalar kiradi?
13. Ishlangan yog‘och materiallariga nimalar kiradi?
14. Ingichka xoda va xodachalar qanday tayyorlanadi?
15. Plastinalar va choraktalar qanday tayyorlanadi?
16. Taxtalar qanday tayyorlanadi ?
17. Bruslar deb nimaga aytiladi va ular necha xil bo‘ladi?
18. Bruschalar deb nimaga aytiladi?
19. Faneralar qanday tayyorlanadi?
20. Duradgor buyumlariga nimalar kiradi?
21. Qurilishbop yog‘och konstruksiya va detallarga nimalar kiradi?

12. ORGANIK BOG'LOVCHI ASHYOLAR

Bitumli va qatronli bog'lovchilar organik bog'lovchi materiallar guruhiga kirib, yuqori molekulyar uglevodorodlardan va ularning metalmaslar (kislorod, azot, oltingugurt birikmalari) bilan murakkab aralashmalaridan iborat bo'ladi. Bu organik bog'lovchilar isitganda yumshaydi (suyuqlanadi) va sovutganda o'zining boshlangich holatiga qaytadi.

Ushbu bog'lovchilar bino va inshootlar qurilishida qadimdan ishlatib kelingan. Tabiiy bitum va qatronlar binolarning er osti qismini, yog'och konstruksiyalarni gidroizolyasiya qilishda, bandargohlar inshootlarini dengiz sho'r suvlaridan himoyalashda va boshqa joylarda ishlatilgan. Bunday bog'lovchilar ishlatilgan joylar Misr, Vavilon, Gretsiya, Markaziy Osiyo qadimgi shaharlarida arxeologlar tomonidan topilgan. XIX asr o'rtalaridan boshlab neft qazib chiqarishrivojlangach, neft bitumlari olishva ular asosida turli qurilishmateriallari ishlab chiqarishkengaygan.

12.1. Bitumli bog'lovchilar

Bitumli bog'lovchilar bu uglevodorodlar va ularning metalmaslar bilan hosilalari bo'lib uch xil ko'rinishda: tabiiy bitumlar, asfaltli jinslar, neftli bitumlar.

Tabiiy bitumlar - qovushqoq suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, uglevodorod birikmalari va nometall hosilalar aralashmalaridan iboratdir. Tabiiy bitumlar neftni er qatlamlarida tabiiy oksidlanishi (polimerlanishi) natijasida hosil bo'lgan; rangi qora yoki to'q jigar rang bo'ladi. Ular neft konlari atrofida toza holda yer osti ko'llari va linzalari sifatida hamda ko'p xollarda cho'kindi tog' jinslariga (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimilgan holatda uchraydi.

Bundan ko'p ming yil oldin neft yer qobig'ining ustki qatlamlariga oqib chiqqan va tog' jinslari esa unga to'yingan, keyin esa tashqi havo ta'sirida bug'lanuvchi moddalar asta-sekin uchib ketishi natijasida (tarkibdan) tabiiy bitumlarga aylangan. Tarkibida 5...20% gacha tabiiy bitumi bo'lgan tog' jinslariga

asfalt bitumlar deb ataladi. Sof tabiiy bitumni olish uchun esa maydalangan asfalt - tog' jinsini qaynoq suv yoki organik eritgichlar bilan ishlov berib olinadi.

Qizdirganda tabiiy bitumlar asta-sekin yumshaydi, sovitilganda esa qotadi. Suvda erimaydi lekin benzol, skipidar, xloroform, uglerod sulfid va boshqa organik eritgichlarda eriydi.

Tabiiy bitumlar qurilishda to'g'ridan-to'g'ri kam ishlatiladi, chunki uni narxi qimmat, shuning uchun undan asosan bitumli loklar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Asfalt jinslari - tabiiy bitum shimilgan g'ovak tog' jinslaridir (ohaktosh, dolomitlar, qumtoshlar va boshqalar). Tarkibida 5-20% bitum bo'lgan tog' jinslaridan turli usullar vositasida bitum ajratib olinadi yoki jinslar maydalanib asfalt kukuni ko'rinishida qorishmalar va betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Bitum asfalt jinslardan qaynoq suvda eritib yoki benzol, xloroform, skipidar, uglerod sulfidi kabi organik erituvchilar bilan ishlov berib olinadi.

Neft (sun'iy) bitumlari - neft xom ashyosini organik sintez jarayonidan hosil bo'ladigan mahsulotlardir. Neftni qayta ishlash texnologiyasiga qarab bitumlar quyidagi turlarga bo'linadi: neftdan (gudrondan) benzin, kerosin va moylar haydash yo'li bilan olingan qoldiq bitumlar; gudronga maxsus apparatlarda havo puflab (oksidlab) olingan oksidlangan bitumlar; neft va neft moylarini yuqori haroratda krekinglanishi (parchalanishi) natijasida hosil bo'lgan kreking bitumlar.

Gudron - neftdan olingan mazut tarkibidan moyli fraksiyalarni haydash natijasida hosil bo'lgan qoldiq mahsulot. Gudron bitum olishda asosiy xom ashyo vazifasini o'taydi yoki mustaqil ravishda yo'l qurilishida ishlatiladigan qorishma va betonlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida qo'llaniladi. Qatron materiallarga toshko'mir, yog'och, torf, yonuvchi slanets kabilarni havosiz muhitda quruq haydash natijasida hosil bo'lgan qatronlar va peklar kiradi. Bitum va qatronlar asosidagi gidroizolyasiya va kompozitsion materiallar turarjoy, sanoat, gidrotexnik inshootlar, avtomobil va aerodromlar qurilishida keng miqyosda ishlatiladi. Bitum va qatronlar polimerlar bilan aralashbog'lovchilar va ular asosida kompozitsion materiallar tayyorlashda ishlatib kelinmoqda. Ular tarkibiga rezina, dispers armaturalovchilar va boshqa modifikatorlar kiritib xossalarini yaxshilash mumkin.

12.2 Bitumli bog'lovchi moddalar

Bitumlar tarkibi va tuzilishi. Bitumning elementar tarkibi quyidagicha: uglerod 70-80%, vodorod 10-15%, oltingugurt 2-9%, kislorod 1-5%, azot 0-2%. Bitum tarkibida bu elementlar uglevodorod radikallari va ularni oltingugurt, kislorod va azotli birikmalari ko'rinishida bo'ladi. Bitum tarkibi asfaltenlardan (qattiq jinslar), smolalar va moylardan iborat bo'lib, bitumning barcha xossa va xususiyatlarini belgilaydi. Asfaltenlar yuqori molekulali uglevodorodlar va ularning hosilalaridan iborat bo'lgan, molekulyar massasi 1000-5000, zichligi 1 g/sm³ yuqori moddalardir. Asfaltenlar tarkibida karbenlar va moylarda va organik erituvchilarda erimaydigan karboidlar bo'ladi. Bitumning qattiq qismini uglevodorodlar-parafinlar ham tashkil etishi mumkin. Smolalar molekulyar massasi 500-1000, zichligi 1 gsm³ atrofida bo'lgan to'q jigar rangli amorf moddalardir. Moylar molekulyar massasi 100-500, zichligi 1 gsm³ gacha bo'lgan uglevodorodlardan iborat moddalardir. Bitum tarkibi jixatidan kolloid sistema bo'lib, asfaltenlar, smolalar va moylarda dispersiya holatida bo'ladi. Bitum tarkibida asfaltenlar (18-20 mkm) yadrolar hosil qiladi, atrofida esa smolalar va moylardan qobiqlar joylashgan. Bitum tarkibida asfaltenlar ko'p qismni tashkil etsa, uning qattiqligi, yumshash harorati va mo'rtligi yuqori bo'ladi.

Bitum tarkibida moylar va smolalar ko'p qismni tashkil qilsa, aksincha bitum yumshoq va tez eruvchan bo'ladi. Moylar va smolalarning molekulyar massasi past bo'lsa, bitumning plastikligi yuqori bo'ladi.

Bitum tarkibida parafin miqdorining 5% ortishi past haroratlarda mo'rtligini ko'paytiradi. Bitumdan qurilishmateriallari olishda quyidagi usullar bilan ishlov beriladi: 140-170⁰S qizdirilib smolalar yumshatiladi va moylarda yaxshi erishi ta'minlanadi; bitumlar yashil neft moyi, lakoyl, texnik kerosin va boshqa organik erituvchilarda eritiladi va sovuq holdagi mahsulotlar tayyorlashimkoniyati yaratiladi; bitum maxsus emulgatorlar vositasida bitum emulsiyalari va pastalariga aylantiriladi va kompozitsion materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

12.3. Bitumlarning xossalari:

Fizik xossalar. Bitumlarning qurilishbop xossalariga gidrofobligi, atmosfera va korroziya muhitlariga chidamliligi, yuqori deformativligi va boshqalar kiradi. Bitumlarni harorat ta'sirida erib suyuqlanishi va organik erituvchilarda eruvchanligi ular asosida gidroizolyasiya ishlarini olib borishni va kompozitsion materiallar tayyorlash texnologiyasini osonlashtiradi. Bitumlar zichligi tarkibiga qarab $0,8-1,3 \text{ gsm}^3$ oralig'ida bo'ladi. Bitumlar issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,5-0,6 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$; issiqlik sig'imi $1,8-1,97 \text{ kDjkg}^0\text{C}$; muhit harorati 25^0S bo'lganda hajmiy issiqdan kengayish koeffitsienti $5 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-4} \text{ }^0\text{C}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bitum 160^0C haroratda 5s davomida qizdirilganda massasi 1% gacha kamayishi uning haroratga bardoshligini belgilaydi. Bitumning o'z-o'zidan chaqnashharorati $230-240^0\text{C}$. Bitum tarkibida massa bo'yicha 0,2-0,3% suvda eruvchan moddalar bo'lib, bitum asosida olingan materiallarning suvga chidamliligini belgilaydi. Bitum elektr izolyasiyasi xususiyatiga egadir.

Fizik-kimyoviy xossalar. Bitumning sirt tarangligi $20-25^0\text{C}$ haroratda $25-35 \text{ ergsm}^2$. Bitum tarkibida sirt-aktiv polyar komponentlar miqdori uning mineral kukunlar, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan yopishishini belgilaydi. Bitum ohaktosh, dolomit kukunlari bilan mustahkam xemosorbsion bog'lar hosil qiladi. Bunda Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlari yuqori darajada adsorbsion aktiv markazlar vazifasini o'taydi. Atmosfera muhitida bitum asosidagi materiallar vaqt o'tishi bilan quyoshnuri va kislorod ta'sirida eskiradi va xossalari o'zgaradi. Bunda bitum tarkibida moylar va smolalar miqdori kamayadi, natijada bitumning mo'rtligi ortadi. Bitumning reologik xossalari tarkibiga va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Ularning qattiq yoki yumshoq bo'lishi asfaltenlar, smolalar va moylarning miqdoriga bog'liqdir.

Kimyoviy xossalar. Bitum asosidagi materiallar 45% gacha konsentratsiyali ishqorlarga, fosfor kislotalariga (85% gacha), sulfat kislotalariga (50% gacha), xlorid kislotasiga (25% gacha) va uksus kislotasiga (10% gacha) chidamli bo'ladi.

Azot oksidlari ko'p bo'lgan muhitlarda bitumli materiallar chidamsiz bo'ladi. Bitumli materiallarning agressiv muhitlarga chidamliligi ular asosida temirbeton, metall, yog'och va boshqa turdagi konstruksiyalarni gidroizolyasiya qilishda muxim ahamiyatga egadir

Neft bitumlari neft va uning smolali qoldigini qayta ishlashyo'li olingan mahsulotdir. Tayyorlash usuliga qarab neftli bitumlar qoldikli, oksidlangan, krekingli turlarga ajratiladi.

Odatda **goldik bitumlar** (gudron) haydashyo'li bilan neftdan benzin, kerosin va moylarning bir qismini ajratib olishdan keyin hosil bo'ladi. Normal haroratda ular qattiq moddadan iborat.

Oksidlangan bitumlar neft qoldiqlari orqali havo puflab o'tkazib olinadi, ular bunda kislorod ta'siri ostida oksidlanadi va zichlanadi.

Fizik-mexanik xossalar. Neft bitumlarining rangi qora yoki to'q qo'ng'ir bo'ladi. Qovushqoqligiga qarab ular qattiq, yarim qattiq va suyuq bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari qurilish, tom yopishga hamda yo'lbop bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari yo'llarga qoplash, rulonli gidroizolyasiyali va tombop materiallarini va bitum mastikalarini, loklarini tayyorlashda ishlatish mumkin. Qurilishda neft bitumlaridan foydalanishda bitum markasi hamda ayni joyning iqlim sharoitlari va bitumning ishlatishsohasiga qarab ikki xil bitum aralashmasini tanlashzarur.

Neftli bitumlarning sifatini va markalarga bo'linishini aniqlaydigan asosiy xossalariga-qovushqoqligi, yumshash harorati va chuziluvchanligidir.

Neftli bitumlarning qovushqoqligi laboratoriya sharoitida bitumga kuch ta'siri ostida penetrometr asbobi ignasining botish chuqurligiga qarab aniqlanadi (12.1-rasm).



12.1-rasm. Penetrometr bitumlarning qovushoqligini laboratoriya sharoitida aniqlash asbobi.

Ignaning botish chuqurligi qancha ko‘p bo‘lsa bitum qovushoqligi shuncha kamligidan va qancha kam bo‘lsa esa qovushoqlik shuncha ko‘pligini bildiradi (13.1-jadval).

Bitumning yumshash haroratini esa «kolso va shar» asbobida aniqlanib, bu xossa bo‘yicha bitumlar turli harorat sharoitlarida foydalanish yaroqligini ko‘rsatadi. Qiymatlar 12.1 jadvalda keltirilgan.



12.2-rasm. Laboratoriya sharoitida Bitumning yumshash harorati «kolso va shar – RKA5» asbobida aniqlanadi.

Neftli bitumlarning fizik-mexanik xossalari.

Bitum markasi	25 ⁰ S da ignaning botishchukurligi , sm	25 ⁰ S da chuziluvchanligi , sm, kamida	Xarorat, ⁰ S	
			yumsha sh	o‘t olish
Qurilish bitumi uchun				
BN 50/50	41 – 60	40	50	220
BN 70/30	21 – 40	2	70	230
BN 90/10	5 – 20	1	90	240
Tombop bitumlar uchun				
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
Yo‘lbop bitumlar uchun				
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

Shuningdek neftli bitumlarning chuziluvchanligi esa duktilometr asbobi yordamida aniqlanadi (12.3-rasm).



12.3-rasm.
Duktilometr-
bitumlarning
cho'ziluvchanligini
aniqlash jihozi

Qattiq bitumlarning yumshash harorati yuqori bo‘ladi, lekin cho‘ziluvchanligi kam, ya’ni nisbatan mo‘rt bo‘ladi va aksincha uncha yumshash harorati yuqori bo‘lmagan bitumlar ko‘proq cho‘zilishi mumkin.

Neftli bitumlar, odatda, juda zich tuzilgan, g‘ovakligi nolga teng. Shu sababli suvni o‘tkazmaydi, kislotalar, ishqorlar, ishqorli suyuqliklar, gazlar ta’siriga chidamli, sovuqqa chidamli. Bitumlar yog‘ochlar, toshmateriallar, metallar bilan puxta yopishadi, ammo organik eritgichlarda (benzin, xloroform, benzol va boshqalarda) eriydi. Shuningdek uzluksiz quyosh nuri va havo ta’sirida bitumlar eskiradi, natijada qattiqligi va mo‘rtligi oshadi. Neftli bitumlar yopiq omborlarda, quyosh nuri va yog‘in-sochinlardan asrab saqlanadi.

12.4. Qatronli bog‘lovchilar

Qatronlar toshko‘mir va qo‘ng‘ir ko‘mir, yonuvchi slanetslar, torf, yog‘och kabi qattiq yoqilg‘ilarni havosiz muhitda qizdirishnatijasida hosil bo‘ladi. Qatron qora-jigar rang quyuq qovushoq modda bo‘lib, harorat ta’sirida yumshash xususiyatiga ega. Qurilish materiallari olishda ko‘pincha toshko‘mir qatroni ishlatiladi. Toshko‘mir qatroni qora metallurgiya sanoati uchun zarur bo‘lgan koks yoqilg‘isi olishda qo‘shimcha mahsulot sifatida hosil bo‘ladi. Koks kimyo zavodlarida 1t toshko‘mir qayta ishlanganda 700-750 kg koks, 300-350 m³ koks gazi, 30-40 kg xom qatron va boshqa moddalar hosil bo‘ladi. Toshko‘mir qatronlari quyidagi turlarga bo‘linadi: xom toshko‘mir qatroni, xaydalgan qatron, pek va tarkiblangan (aralash) qatronlar. Hom toshko‘mir qatroni ikki xil bo‘ladi: a) 500-600⁰S haroratda yarim kokslanishjarayonida hosil bo‘lgan past haroratli qatron; Uning zichligi 0,85-1gsm³, rangi to‘q-qo‘ng‘ir. b) 1000-1300⁰S haroratda koks olishjarayonida hosil bo‘lgan qatron. Uning zichligi 1,12-1,23 gsm³, yumshashharorati 40-70⁰S, rangi qora suyuqlik yoki qattiq-qovushoq moddadir.

Qatronlar tarkibi aromatik qatordagi uglevodorodlardan iboratdir. Toshko‘mir qatroni tarkibi qattiq (erimaydigan moddalar), qattiq erimaydigan qatron smolasi (bitum tarkibidagi asfaltenlar singari) va qovushoq smolalar, suyuq qatron moyidan iborat.

12.5. Asfalt, qatron qorishmalari va betonlari

Organik bog'lovchi moddalar (bitumli, qatronli yoki asfaltli) asosida qorishmalar va betonlar tayyorlanadi. Asfaltli qorishmalar va betonlar tayyorlashda neft bitumlari va kukun to'ldirgich asosidagi mikrokompozit asfalt bog'lovchi vazifasini o'taydi. Asfalt bog'lovchilar tarkibiga kiritilgan kukun to'ldirgichlar bitum sarfini kamaytirish bilan birga qorishma va betonlar yumshash haroratini oshiradi. Mineral kukun ohaktosh, dolomit, asbest, shlak, kul va boshqa tabiiy va sun'iy tosh materiallarini maydalab olinadi. Asfalt bog'lovchilar mustahkamligi bitum va kukun to'ldirgich nisbati (BN) va qotgan mikrokompozitning zichligiga bog'liq bo'ladi. Asfalt qorishma va betonlar uchun mayda to'ldirgich sifatida tozalangan tabiiy va sun'iy qumlar ishlatiladi. Ular tarkibidagi chang va loysimon aralashmalar miqdori massa bo'yicha 3% oshmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich sifatida tog' va daryo shag'ali, zich va sovuqqa chidamli tabiiy tosh materiallar asosida olingan chaqiq toshlar, metallurgiya donador shlaklari ishlatiladi. Ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari chaqiq toshlari bitum bog'lovchisi bilan yaxshi yopishgani uchun keng ko'lamda ishlatishtirish etiladi. Chaqiq toshsovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi /50 kam bo'lmasligi kerak. Asfalt qorishmasi tarkibida bitum massa bo'yicha 9-11% tashkil etadi. Qorishma zavod sharoitida maxsus isitiladigan qorgichlarda (140-170⁰S) tayyorlanadi.

Asfalt betonlari asfalt bog'lovchisi, mayda va yirik to'ldirgichlar asosida zichlashtirib tayyorlangan kompozitsion materialdir. Asfalt betonning xossalari bog'lovchining sifatiga, tarkibiga va g'ovakligiga bog'liq bo'ladi. Asfalt betoni g'ovakligi odatda 5-7%. G'ovakligi 5% kam bo'lgan zich asfalt beton suv o'tkazmaydi. G'ovaklikning me'yordan ortishi asfalt betonning suv shimuvchanligini ortishiga, sovuqqa chidamliligini pasayishiga sabab bo'ladi. Asfalt betoni tarkibi uzluksiz tizimda, ya'ni bog'lovchi mayda to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15% ko'proq), qorishma esa yirik to'ldirgich oraliq

bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15 ko'proq) maqsadga muvofiqdir. Asfalt qorishmalar va betonlarning namuna tarkiblari 12.2-jadvalda berildi.

12.2-jadval

Asfaltli qorishmalar va betonlar namuna tarkiblari

Nomi	Tarkibi, % massasiga nisbatan						
	Bitum	Pesok	Toshko'mir smolasi	Kukun to'ldirgich	Qum	Chaqiq tosh	Asbest
Asfaltli qorishma	18	-	-	20	55	-	7
Pesok-smolali qorishma	-	15	4	11	62	-	8
Asfaltbeton	7	-	-	3	30	60	-
Pekobeton	-	8-12	2-3	5-10	35-40	40-45	-

Asfalt va qatronlar asosida tayyorlangan kompozitsion materiallar mustahkamligi, deformativ xossalari muhit haroratiga bog'liqdir. Masalan, asfaltbetonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20⁰S da 2,2-2,4 MPa, 50⁰S da esa 0,8-1,2 MPa tashkil etadi. Asfalt va qatron qorishmalari va betonlari issiq, iliq va sovuq holatda yotqiziladi. Asfaltbeton qorishmalari odatda issiq holatda 140-170⁰S haroratda tayyorlanadi va yotqiziladi. Asfaltbeton qorishmasini issiq holatda tayyorlashasosiy jarayonlardan iborat: chaqiq tosh, qum, kukun to'ldirgich kabi mineral tashkil etuvchilar quritilib, 180-200⁰S haroratgacha qizdiriladi va qorgichga dozirovkalab solinadi; bitum bog'lovchi 150-170⁰S haroratda qizdiriladi va qorgichda to'ldirgichlar bilan sinchiklab aralashtiriladi. Asfaltbeton 60⁰S gacha sovigach qurilishob'ektlariga olib boriladi va yotqiziladi. Sovuq holatdagi asfaltbeton organik erituvchilarda eritilgan bitum va bitum emulsiyalariga mineral to'ldirgichlar aralashtirib olinadi. Sovuq holda tayyorlangan asfaltbetonning mustahkamligi va sifati issiq holatda olinganga nisbatan pastroq bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Bitum nima va u qanday olinadi ?
2. Bitumni tarkibi nimalardan iborat ?
3. Bitumlar necha xil bo‘ladi ?
4. Neftli bitumlar qanday olinadi ?
5. Bitumlarni kanday xossalari mavjud ?
6. Qoldiqli va oksidlangan bitumlar qanday olinadi ?
7. Qatronli bog‘lovchilar deb nimaga aytiladi ?
8. Pek nimadan olinadi ?
9. Asfaltli qorishmalar va betonlar qanday tayyorlanadi ?
10. Qatronli qorishma va betonlar qanday tayyorlanadi ?

XIII. TOMBOP VA GIDROIZOLYASIYA MATERIALLARI

13.1. Tombop materiallar

Bitum va qatron asosida olingan gidroizolyasiya materiallari 4500-5000 yil avval Misr va Mesopotamiyada ehrom, mavzoley, basseynlarni, kanal va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyasiya qilish uchun ishlatilgan.

Bitum asosida tayyorlanadigan rulonli materiallarga pergamin va ruberoid kiradi.

Pergamin – neftli bitumlar shimdirilgan qatronni qotirishyo‘li hosil qilinadigan o‘rama materialdir. Pergamin ruberoiddan farqliroq qoplama bitum qatlami va quyoshnuridan himoyalovchi sepma qatlami bo‘lmagan materialdir.

Pergamin ikki xil markada chiqariladi: P-300 va P-350 markali qilib chiqariladi. Bunda P degani pergamin, 300 yoki 350 esa 1m^2 pergaminning massasi 300 yoki 350 g. kelishini bildiradi.

Pergaminni eni 1000, 1025 mm bo‘lib, uzunligi esa 20 yoki 40 m gacha bo‘ladi. Pergamin ruberoid qaynoq mastikalarga yotqizilganda uning ostiga quyiladigan taglik material sifatida, shuningdek bug‘dan himoyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Ruberoid – tombop o‘rama material bo‘lib, qatronga avval yengil eriydigan neftli bitumdan, keyin esa qiyin eriydigan neftli bitumdan shimdirib, ikkinchi qatlam neftli bitum qorishmasidan tashqi ob-havo yoki quyosh nuridan himoyalashvazifasini o‘tovchi talk yoki ohaktoshmaydasini purkashyo‘li bilan qotirib olinadi.

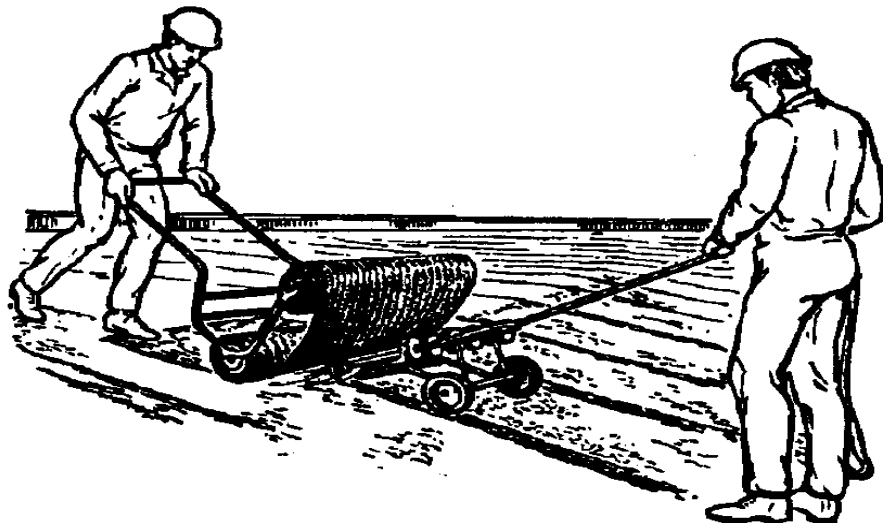
Ishlatish o‘rniga yoki vazifasiga qarab ruberoid to‘rt ustki qatlamini qoplash uchun mo‘ljallangan, ostquyma (pastki qatlamlarni qoplash uchun) va qurilish konstruksiyalarini gidroizolyasiyasi uchun mo‘ljallangan ruberoidlarga bo‘linadi. Ruberoidning to‘rt xil markasi bo‘lib: RKK-500A, RKK-400A, RKK-400B, RKK-400V; RKM-350B, RKM-400V; RPM-300A, RPM-300B, RPM-300V; RKCH-350B, RKCH-300V; RPP-350B, RPP-350V, RPP-300A, RPP-300B, RPP-300V. Bunda R harfi - ruberoid, K va P harflari - tomga yopiladigan va ostquymani ifodalaydi. Uchinchi harf sepma turini K- yirik donali,

M-mayda donali, P-changsimon, Ch- tangachasimon. Harflardan keyingi raqamlar qatron markasini ifodalaydi. Masalan, RKK-400V yirik donador sepmali tomga yopiladigan ruberoid, 400V (1 m^2 ruberoidning massasi).

Texnik shartlarni qoniktiradigan ruberoidning qirqimi shimdirilmagan och rangli qatlamlarsiz qora rangga ega bo'ladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm, rulondagi polotnning umumiy yuzasi 5, 7, 10, 15 m^2 .

Suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid-tomga yopiladigan material bo'lib, qalin bitum qatlami zavodda suyuqlantirib qoplanadi.

Vazifasiga qarab tomga yopiladigan suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid RK-420-1,0; RK-500-2-2 markali ruberoidlarga bo'linadi. Bu ruberoid xili tom gidroizolyasiyasida bevosita asosga maxsus bitumli mastikalarsiz yopishtiriladi. Buning uchun maxsus moslama yordamida alanga hosil qilinadi va ruberoid pastki tomonidagi qoplama eritilib asosga yopishtiriladi. Bu usulda tom qoplanganda mehnat unumdorligi 50% ortadi, ishtannarxi arzonlashadi va qoplamaning sifati oshadi (13.1-rasm).



13.1-rasm. Eritiladigan ruberoid asosida tomni gidroizolyasiyalash

Ekarbit - suyuqlantirib qoplanadigan polimerbitum ruberoid bo'lib, tomga yopiladigan qatronga yumshoq neft bitumi shimdirish va keyinchalik ikkala tomoniga qoplama qatlam surtish yo'li bilan olinadi. Qatlamlar tarkibiga bitum, butil-kauchuk, moy va to'ldirgich kiradi.

Sepma turiga qarab (yirik donali yoki mayda mineral) u tomga yopiladigan gilamning ustki yoki pastki qatlamlari uchun qo'llaniladi. Ekarbitning haroratga chidamliligi taxminan 70°S , suv shimishi esa ko'pi bilan 40 g/m^2 . Ekarbit suyuqlantirib ruberoid kabi yuzasi isitilib, bitum qatlami eritiladi va ruberoid yuzasiga tom mastikasi yuritilmasdan yelimlanadi.

Shisha ruberoid - tomga yopiladigan va gidroizolyasion o'rama materialdir.

U shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli bog'lovchi surtish yo'li bilan olinadi. Sepma turi va vazifasiga qarab shisha ruberoidning quyidagi markalarda chiqariladi: S-RK (yirik donali sepma ruberoid) S-R (tangachasimon sepmalid); S-RCh (mayda donador sepmali gidroizolyasiya materiali). Polotno eni 960 va 1000 mm bo'lganda shisha ruberoid o'ramaning yuzasi 10 m^2 bo'ladi. Bu material tomga to'shama to'shashda va yelimlanadigan gidroizolyasiyalik shaklda ishlatiladigan materialdir.

Gidroizol - asbest kartonni bitumli bog'lovchilarda shimdirib tayyorlanadi. Gidroizol yer osti konstruksiyalari va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyasiyalashda, korroziyaga bardoshli qoplamalar olishda ishlatiladi. Gidroizol ikki markada GI-G va GI-K ishlab chiqariladi.

Folgaizol - yupqa alyuminiy folgasi va unga qoplangan bitum-rezinali himoyalovchi qatlamdan iborat o'rama material. Uning eni 1m va uzunligi 10 m. Folgaizol tomlarni qoplashda, bino va inshootlar bug' va gidroizolyasiyasida, choklarni berkitishda ishlatiladi.

Metallizol - alyuminiy folgasini ikkala tomondan bitumli mastika qoplab tayyorlanadi. Alyuminiy folgasi qalinligiga ko'ra metallizol ikki markada bo'ladi. U yuqori uzilishdagi mustahkamlikka, agressiv va ob-havo muhitiga bardoshli materialdir. Metallizol yer osti va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyasiyalashda ishlatiladi.

Brizol - neft bitumi, rezina kukuni, asbest tolasi va plastifikator aralashmasi massasini prokatlashusulida olinadi. Brizol 40% konsentratsiyali sulfat kislotasiga va 20% xlorid kislotasiga 60°S haroratgacha bardoshli bo'ladi. U yerosti metall

konstruksiyalarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Brizol asosga bitum-rezinali maxsus mastika yordamida yelimlanadi.

Izol - bitum, devulkanizatsiyalangan rezina, mineral kukun, antiseptik va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida tayyorlangan asossiz o'rama gidroizolyasiya va tombop material.

Izol ruberoidga nisbatan elastiklik, biologik muhitga chidamli va xizmat qilishmuddati ikki marta ko'proq. Izol eni 800 va 1000 mm, qalinligi 2 mm, umumiy polotno yuzasi 10-15 m² holatda tayyorlanadi. U gidrotexnik inshootlarni, rezervuarlarni, basseynlarni, yerto'lalarni, truboprovodlarni, qiyali va yassi tomlarni gidroizolyasiyalashda ishlatiladi. Izol asosga sovuq va issiq bitumli mastikalar yordamida yelimlanadi.

Tol - texnik kartonni qatronlarda shimdirib ikki tomonidan qatron va qum yoki mineral kukunlar sepilib olingan o'rama material. Yirik mineral sepmali tol tekis tomlar gidroizolyasiya qatlamining yuqori qavatiga, qum sepmali tol esa bino va inshootlar poydevori va boshqa qismlari, vaqtincha inshootlarning tomi gidroizolyasiyasi uchun ishlatiladi.

Tombop va gidroizolyasiya o'rama materiallari suv shimuvchanlik, suv o'tkazmaslik, issiqqa bardoshlilik va mustahkamlik bo'yicha texnik talablarga mos kelishi kerak. Masalan, shisha ruberoidning suv shimuvchanligi 5% gacha, 0,07 MPa gidrostatik bosimda 10 min davomida namuna yuzasida suv tomchilari paydo bo'lmasligi kerak. Ruberoid, shisha ruberoid kabi bitum bog'lovchisi asosidagi o'rama materiallarning issiqqa bardoshliliigi 80⁰S, tolniki esa 45⁰S. Eni 50 mm qilib o'rama materialdan kesib olingan namunaning cho'zilishdagi mustahkamligi ruberoid uchun 320-340 N, shisharuberoid uchun 300 N dan kam bo'lmasligi talab etiladi.

Gudrokamli o'rama materiallar tomga yopiladigan qatronga ikkala tomoniga gudrokam, ya'ni toshko'mir moyi hamda neft gudronining birgalikda shimdirilishi yo'li bilan tayyorlanadi.

13.2. Tombop gidroizolyasiya mastikalari

Mastikalar deb - organik bog'lovchilar bilan mineral to'ldirgichlar va qo'shimchalarning plastik sun'iy aralashmasiga aytiladi.

Ishlatiladigan bog'lovchining turiga qarab mastikalar bitumli, bitum-rezinali va boshqa xil mastikalarga bo'linadi. Tayyorlash usuliga va qo'llanish sohasiga qarab mastikalar: tombop, tom-gidroizolyasiyabop va gidroizolyasiyali asfaltbop mastikalarga bo'linadi.

Bitumli mastika - neft bitumlari, to'ldirgichlar va qo'shimchalardan iborat bir jinsli massadir. Mastikalarning to'ldirgichlari changsimon (ohaktosh, dolomit va kvars kukunlari, talk, trepel va boshqalar), tolali (7-nav, asbest changi, kalta tolali mineral paxtalar va boshqalar) yoki kombinatsiyalangan (changsimon va tolalari aralashmasi) bo'lishi mumkin. Ular bitum sarfini kamaytirish, mastikalarning issiqqa chidamliligini oshirish uchun va past haroratlarda mo'rtligini kamaytirish uchun ishlatiladi.

Bitum qaynoq mastikalar bitumlar aralashmasini bitum qaynatiladigan qozonlarda $160...180^{\circ}\text{S}$ gacha qizdirib va keyin suyuqlantirilgan bitumga to'ldirgichlar (20...30%) va qo'shimchalar kiritish yo'li bilan tayyorlanadi. Issiqqa chidamlilik darajasiga qarab bitumli qaynoq tom mastikalarni quyidagi markalarda chiqariladi: MBK-G-65, MBK-G-85 va MBK-G-100 (MBK-G- mastikaning qisqartirilgan nomini, raqamlar esa uning maxsus usulda aniqlanadigan issiqqa chidamliligini ko'rsatadi). Issiq mastikalar bitum asosida 160°S haroratda, qatron asosida 130°S haroratda tayyorlanadi. Sovuq mastikalar organik erituvchilar qo'shib tayyorlanadi va muhit harorati 5°S kam bo'lmagan holda isitilmasdan, harorat 5°S kam bo'lganda $60-70^{\circ}\text{S}$ isitilgan holatda ishlatiladi.

Yelimlovchi mastikalar ko'p qatlamli tom qoplamalari va qurilish konstruksiyalarni gidroizolyasiyalashda o'rama materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Bitum bog'lovchisi asosida tayyorlangan o'rama materiallar (ruberoid, pergamin va sh.k.) bitumli mastikalar bilan, qatronli o'rama materiallar (tol, tol-charm va sh.k.) esa qatronli mastikalar bilan yelimlanadi. Yelimlovchi mastikalar issiqqa bardoshliligi bo'yicha tanlanadi. Ularning markalari 13.1-jadvalda berilgan.

Yelimlovchi mastikalar

Mastika turi	Komponentlar	Marka	Issiqqa bardoshlilik, °S	Diametr sterjeni egilishi, mm
Bitumli	Neft bitumi, kukun to'ldirgich antiseptik	MBK-G-65	65	15
		MBK-G-75	75	20
		MBK-G-85	85	30
		MBK-G-90	90	35
Qatronli	Toshko'mir qatroni, kukun to'ldirgich	MDK-G-50	50	25
		MDK-G-60	60	30
		MDK-G-70	70	40

Bitum - rezinali izolyasiya mastikasi - tombop bitumlar, mayda rezina uvog'i, plastifikatorlar va antiseptik qotishmasining bir jinsli, ko'p komponentli aralashmasidan iborat. Bu mastikaning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: MBR-65, MBR-75, MBR-90 va MBR-100. Bu turdagi mastikalar ko'p qatlamli tom yopmalarini, gidroizolyasiya va tolali shisha materiallar bilan armirovka qilingan mastika asosida quriladigan tomlarni o'rama materiallar bilan yopishtirishda ishlatiladi.

Bitumli sovuq mastikalar - neft bitumi, organik eritgich (solyarka moyi, kerosin va boshqalar), to'ldirgich (past navli asbest) plastifikator va antiseptik aralashmasidan iborat. Bitumli mastikaning eng ko'p ishlatiladigan turi bu MBK-X-1 markali mastikadir. Bitumli sovuk mastikaning ishlatilishi solyarka moyining (eritgichning) bitumni eritishva o'rama materialga sizib kirish xossasiga asoslangan. shuning uchun ham sovuq mastikalar o'rama va bitumli materiallar o'zaro yaxshi elimlaydi va ularni gruntlangan asosga yopishtiradi.

Bitum - skipidarli sovuq mastika Biski - BN-70/30 markali bitum, skipidar, portlandsement, uayt spirt va mastikaning bir jinsli aralashmasidir.

Qatronli mastikalar - qatronli bog'lovchi (toshko'mir peklarini antratsit moyi bilan aralashmasi) va to'ldirgichlardan tayyorlanadi.

Antikorrozion bitumli mastikalar - qurilish konstruksiyalari va truboprovodlarni agressiv muhitlardan himoyalashda ishlatiladi. Mastika eritilgan qiyin eriydigan bitumlar va mineral kukun to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Ular kislota va ishqorlar eritmalariga, azot oksidlariga, oltingugurt gazi, ammiak va kislota bug'lari (60°S), tuz eritmalari va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi.

13.3. Germetiklovchi materiallar

Germetiklovchi materiallarni tayyorlash uchun polimer smolalar, kauchuklar va boshqa shunga o'xshash materiallar ishlatiladi. Germetiklar tashqi devor panellarining choklarini zichlash uchun mo'ljallangan va binolarning issiqlik, gidro va tovush izolyasiyasini hamda havo kirmasligini ta'minlashi mumkin.

Hozirgi vaqtda germetiklovchi materiallar orasida mastikalar (izol G-M, UMS-50 va boshqalar), vulkanizatsiyalaydigan pastalar (tiokol germetiklari), elastik qistirmalar (gernit P, poroizol va boshqalar) keng tarqalgan.

Izol G-M mastika – bitum - rezinali bog'lovchini yuqori molekulyar poliizobutilen, kanifol, kumaron smola, to'ldirgich (7-navli asbest) va antiseptik bilan aralashtirib olinadi.

UMS-50 markali germetiklovchi mastika - qovushoq plastik massadan iborat bo'lib, mineral moy poliizobutilenni va dispers to'ldirgichni aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Tiokolli germetiklar - polisulfid kauchuk tiokol asosida tayyorlanadi. Tiokol qotirgichlar ta'siri ostida vulkanizatsiyalanadi va rezinaga o'xshash massaga aylanadi.

Gernit –P - uzunligi 3 m diametri 40 va 60 mm bo'lgan germetizatsiyalovchi g'ovakli elastik qistirma. U asosiy komponenti polixloropren kauchuk-nayrit hisoblangan gaz bilan to'ldirilgan rezina aralashmasini vulkanizatsiyalab tayyorlanadi.

Paroizol - germetiklovchi elastik g'ovak material bo'lib yumaloq oval yoki to'g'ri burchak kesimli eshilgan bog'lam ko'rinishida chiqariladi. Uning diametri 30, 40, 50, 60 mm. U tanqis bo'lmagan xom ashyo - eski rezinadan tayyorlanadi.

Profillangan germetiklovchi buyumlar - polivinilxloriddan ekstruziya usulida olinadi.

13.4. Emulsiya va pastalar.

Bitum va qatron emulsiyalari bitum va qatron bog'lovchilarni o'lchamlari 1 mkm bo'lgan zarrachalarining suv muhitidagi dispersiyasidir. Emulsiyaning turg'unligini ta'minlash uchun dispersiya tarkibiga sirt-tarangligini kamaytirish maqsadida sirt-aktiv moddalar kiritiladi. Emulgatorlar sifatida naften, sulfonaften, smolali organik kislotalar sovunlari, sulfit-drojali brajka va boshqalar ishlatiladi. Qattiq emulgator sifatida o'ta mayda giltuproq, ohak, sement, toshko'mir, qurum va boshqa dispers sistemalar ishlatilishi mumkin. Emulsiya dispergatorlar, gomogenizatorlar, ultratovushhosil qiladigan uskunalarda tayyorlanadi.

Bitum (qatron) emulsiyasi tayyorlash quyidagi jarayonlardan iborat: bitum (qatron) 50-120⁰S eritiladi, emulgator tayyorlanadi, emulgatorning suvdagi eritmasi qo'shilgan suv muhitida organik bog'lovchi dispersiyalanadi. Emulsiya tarkibidagi bitum (qatron) 50-60% tashkil etadi. Suvda eriydigan emulgatorlar 3% gacha, qattiq emulgatorlar 5-15% gacha qo'shiladi. Pastalar bitum (qatron) emulsiyasi yoki organik erituvchilardagi eritmalarga o'ta mayda (Changsimon) mineral kukunlar sinchiklab aralashtirilib tayyorlanadi. Pastalar yuqori konsentratsiyadagi emulsiya va qattiq emulgatorli emulsiyalarni kerakli quyuqlikgacha suv bilan aralashtirib olinishi mumkin. Emulsiyalar bitumli (qatronli) o'rama materiallarni elimlashda, gidroizolyasiya va paroizolyasiya qoplamalari olishda, asfalt (qatron) qorishmalari va betonlari tayyorlashda ishlatiladi.

Lok-bo'yoq qoplamalar bitumlar va organik yog'larni organik erituvchilarda eritib olinadi. Ular tarkibiga alyuminiy upasi kiritilib issiqqa bardoshli bo'yoqlar tayyorlanadi. Bitumli lok-bo'yoqlar sanitariya-texnika uskunalarini, qurilish konstruksiyalarini gidroizolyasiyalashda ishlatiladi.

Takrorlashuchun savollar

1. Pergamen va ruberoid qanday tayyorlanadi ?
2. Gidroizol, izol tarkibi va ishlatishsohasi to'g'risida nima deya olasiz ?
3. Bitum asosidagi o'rama materiallar haqida gapirib bering.
4. Bitum va qatron mastikalari haqida gapirib bering.
5. Shisha ruberoid va tol to'g'risida ma'lumot bering ?
6. Tombop mastikalar necha xil bo'ladi ?
7. Gidrokamli o'rama materiallar to'g'risida nimalarni bilasiz ?
8. Brizol, bitum polimer, folgoizol, shishaizol kabi gidroizolyasiya materiali qanday tayyorlanadi ?
9. Metalloizol qanday tayyorlanadi ?
10. Bitum va qatron emulsiyalari va pastalari to'g'risida aytib bering.
11. Germetiklovchi gidroizolyasiya materiallari qanday tayyorlanadi ?

XIV. PLASTMASSA QURILISH – TA’MIRLASH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

14.1. Umumiy ma’lumotlar

Plastmassalar deb, siyrak molekulali suyuq smola yoki sintetik kukunlarning maxsus texnologik usulda ishlab olingan zich molekulali qattiq yoki egiluvchan materialga aytiladi. Sun’iy yoki yuqori molekulyar tabiiy birikmalar - polimerlardan, plastik massalardan tayyorlanadi. Ular qayta ishlash jarayonida turli shakl oladi va shu shaklini barqaror saqlab qolish xususiyatiga ega. Polimer degan soʻz grekcha poli-koʻp va meros-qismdan iborat tarkib degan ma’noni anglatadi.

Agar tarixga koʻz tashlasak, oʻtgan asrning oʻrtalarida kauchukni vulkanizatsiyalash uchun uskunalar, sellyulozani atsenillashva nitrolash usullari paydo boʻldi. Bundan taxminan 100 yil keyin plastmassalarni qayta ishlash usullari, ularni takomillashtirish va bu usullarni fizik-kimyoviy asosida modellashtirish yuzaga kela boshladi.

Bu yoʻnalishni ilmiy jihatdan asoslab borish 1952 yilda boshlangan (Berndarm va Mak-Kelvi tomonidan).

Hozirgi paytda plastmassani qayta ishlash sanoati yangi usullar va uskunalarga asoslangandir. Individual polimerlar polimerkompozitlar va polimerlar aralashmasi bilan almashtirilib borilayapti. Bularning natijasida materiallarning xossalari kengaymoqda va ulardan xalq isteʼmol buyumlaridan tortib, to harbiy va kosmik texnikada qoʻllaniladigan detallarni olishimkoniyatlari yaratilmoqda.



14.1-rasm. Polimer
maxsulotlar ishlab
chiqarishboʻyicha dunyodagi
mamlakatlar salmogʻi.

Bugungi kunda O'zbekistonda polimerlarni qayta ishlashga ham alohida e'tibor qaratilgan. Korxonalar va ishlab chiqarayotgan mahsulotlar to'g'risida quyida ma'lumotlar keltirilgan:

1. Ohangaronlenplast: PVX, PE lardan linolium, truba, plyonka, santexnik buyumlar olayapti.

2. Angren rezina-texnika zavodi: kauchuklardan rezina tayyorlab, ulardan keng iste'mol tovarlari va texnika uchun kerakli bo'lgan buyumlar ishlab chiqarayapti.

3. Jizzax plastmassa zavodi: 1972 yilda ishga tushgan bo'lib, sobiq ittifoqda eng yirik korxonalar qatoriga kirgan. shu kunda 1500 tonna polietilendan qishloq xo'jaligi uchun plyonka olishliniyasi ishlab turibdi va 8-10 ming tonna polietilendan truba ishlab chiqarishsexi mavjud. Bu liniyada diametri 300 mm li gaz va suv quvurlari olishimkoniyatiga ega.

4. Toshkentda bir qancha plastmassalarni qayta ishlashkorxonalari bor. Bularga "Sovplastital" QK, "Spetspolimerdrenaj", "GSKB po irrigatsii" maxsus rezina-texnika zavodi, deraza romini yasaydigan (PVX kompozitsiyasidan) quyoshnuridan saqlaydigan uskunalar tayyorlovchi zavod va boshqalar mavjud.

5. Qarshi shahridagi "Termoplast" zavodi yiliga 10 ming tonnadan ortiq PE va PVX materiallarini qayta ishlash imkoniyatiga ega. Bulardan asosan gaz va suv uchun trubalar, plyonkalar olish mumkin.

6. Farg'ona vodiysidan bu sohada Farg'ona va Andijon shaharlaridagi zavodlarni misol keltirish mumkin.

Polimerlar ishlab chiqarish, taxminan, 1970 yillardan boshlangan bo'lsa, hozirgi vaqtda "Navoiyazot" zavodida poliakrilonitril, poliakrilatlar, Farg'onada har xil furan smolalari, poliamid-6, atsetilsellyuloza, Namanganda KMS va nihoyat, 2000 yilda ishga tushgan Sho'rtangaz kompleksida polietilen (yiliga 125 ming tonna) ishlab chiqarish korxonalari mavjud.

Plastik massalar nisbatan yangi material hisoblanadi, ularning texnologiyasi keng rivojlanmoqda, ishlatish sohasi esa kengaymoqda.

Bugungi kunda kundalik hayotimizda foydalaniladigan mahsulotlarning kattagina qismini polimer buyumlar tashkil etishi sir emas albatta. Xalq xo'jaligining qaysi bir sohasini olmaylik, ushbu materiallar o'z o'rniga ega. Shuni inobatga olib quyidagi rasmlarda ularga misollar keltirib o'tamiz:



14.2-rasm. Ishlab chiqarilayotgan polimer mahsulotlarga misollar.

Plastik massalar tarkiban murakkab tuzilishli polimer bog'lovchidan plastifikatorlar, qotirgichlar va boshqa komponentlardan iborat.

Polimerlar yuqori molekulyar birikmalar (smolalar) dan iborat bo'lib, molekulalari ko'p karra takrorlanadigan strukturali zvenolardan iborat. Kelib chiqishi bo'yicha polimerlar tabiiy va sun'iy (sintetik) polimerlarga bo'linadi. Tabiiy polimerlar - oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy kauchuklardan iborat. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan sun'iy (sintetik polimerlar xom ashyoning har xil turlaridan, ya'ni toshko'mir, neft mahsulotlari, tabiiy gaz va boshqalar) kimyo korxonalarida polimerizatsiya yoki polikondensatsiya usuli bilan uni qayta ishlash asosida olinadi.

Olish usuliga qarab polimerlar 4 ta sinfga bo'linadi: A-polimerlash, B-polikondensatsiyalash, V-tabiiy polimerlarni modifikatsiyalash, G-tabiiy sharoitlarda hosil bo'lgan va organik moddalarni haydash. A va B sinfiga mansub polimerlar plastmassalar ishlab chiqarishda asosiy material hisoblanadi.

Plastmassadan foydalanishning rivojlanishini ikki davrga bo'lish mumkin. Birinchi davr XIX asrning ikkinchi yarmi - tabiiy va neft bitumlari va modifikatsiyalangan yuqori molekulyar tabiiy polimer moddalar-sellyuloza, kauchuk va oqsillarning ishlatilishi bilan xarakterlanadi. Ikkinchi davr XX asrning boshidan - yuqori molekulyar polimer moddalarni sun'iy ravishda olish (sintez) hamda ulardan texnikada keng foydalanish bilan xarakterlanadi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, polimerizatsiya reaksiyasida oddiy birikmalarning (monomerlarning) ko'p miqdordagi bir xil molekulalari qo'shimcha mahsulot chiqarmasdan bitta murakkab molekulaga (polimerga) birikadi. Polimerizatsiyalab polietilen, polipropilen, poliizobutilen va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

Polikondensatsiya reaksiyasida bir nechta oddiy birikmalardan tarkibi dastlabki mahsulotlar tarkibidan farqlanadigan polimer hosil bo'ladi. Polimer hosil bo'ladigan jarayon qo'shimcha moddalar (suv, ammiak va boshqalar) chiqishi bilan birga sodir bo'ladi. Polikondensatsiyalab fenolformaldegid, poliefir va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

Qizdirganda va sovutganda polimerlar qanday bo'lishiga qarab ular termoplastik va termoreaktiv polimerlarga bo'linadi.

Termoplastik polimerlar qizdirganda yumshashva sovutganda qotishxususiyati bilan xarakterlanadi. Bu guruhga polimerizatsion polimerlarning ko'pchiligi kiradi.

Termoreaktiv polimerlar issiqlik va bosim ta'sir qilganda qotadi va qayta qizdirilganda yumshamaydi. Ular termoplastik polimerlardan yuqori mustahkamligi, issiqqa chidamligi va qattiqligi bilan tafovutlanadilar. Bu guruhga fenolformaldegid, karbamid, epoksid va ba'zi boshqa polimerlar kiradi.

Plastik massalar ishlab chiqarishda kukunsimon (kvars uni, bo'r, talk yog'och uni va boshqalar), tolali (asbest, yog'och va shisha tolalari) va qatlam-qatlam (qog'oz, ip-gazlama, shisha mato, yog'och shponi va boshqalar) to'ldirgichlardan foydalaniladi. Ular plastmassalarni yuqori darajada mustahkam, issiqqa va kislotaga chidamli, zarbga chidamliligini oshiradi.

Plastifikatorlar plastmassalarning qoliplanish xossalarini yaxshilash uchun ishlatiladi. Plastifikatorlar sifatida debutil ftalat, kamfora, olien kislotasi va boshqalar tavsiya qilinadi. Qotirgichlar plastmassalarning qotish vaqtini qisqartirish va buyumlar ishlab chiqarish texnologik jarayonini tezlashtirish uchun kiritiladi.

Buyoqlar plastmassalarga ma'lum rang beradi. Vaqt ichida va nur ta'siriga turg'un organik (gigrozin, xrizoin) hamda mineral (oxra, surik, mo'miyo, umbra va boshqalar) pigmentlar bo'yoq bo'lib xizmat qiladi.

Stabilizatorlar plastmassa buyumlarning ko'pga chidashini oshiradi. Buyumlarni qoliplash jarayonida ularni qolip devoriga yopishtirishini oldini olish uchun, plastmassalar tarkibiga kiritiladigan kimyoviy qo'shimchalar (stearin, olien kislotasi, yog' kislotasi tuzlari) moylovchi moddalar hisoblanadi.

Plastik massalarning asosiy xossalariga xaqiqiy zichligi ($0,8...1,8 \text{ g/sm}^3$ gacha), o'rtacha zichligi, g'ovakligi kiradi. G'ovakli plastmassalarning zichligi $15...30 \text{ kg/m}^3$ gacha va zich plastmassalar uchun $1800...2200 \text{ kg/m}^3$ gacha bo'ladi. shuningdek, plastmassalar zichligi keng chegaralarda o'zgaradi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha kukunsimon to'ldirgichli

plastmassalar uchun 100...150 MPa ni tashkil qiladi, shisha tolali plastmassalar uchun esa 400 MPa gacha bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanligi bo'yicha zich plastmassa buyumlar uchun 0,2...0,7 Vt/(m °S) gacha, g'ovaklilariniki esa 0,03...0,04 Vt/(m °S) gacha bo'ladi.

14.2. Polbop plastmassa buyumlar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopishuchun polimer o'rama va plitka materiallar keng tarqalgan.

Polimer polbop materiallar, yog'och, keramika qoplama materiallaridan ancha engil, ular bioturg'un, mustahkam, gigiena talablariga javob beradi.

Pollarga qoplanadigan o'rama materiallar turli sintetik polimerlar asosida to'ldirgichlar, plastifikatorlar va pigmentlar kiritib tayyorlanadi. Ular linoleumlarga va sintetik gilam qoplamalarga bo'linadi.

Polimer turiga qarab linoleumlar: polivinilxloridli, gliftalli, kolloksilinli, rezinali (relin) linoleumlarga bo'linadi hamda tuzilishiga qarab asossiz, asosli (issiqlikdan va tovushdan himoyalovchi) bir qatlamli va ko'p qatlamli linoleumlarga bo'linadi, yuzasidagi rangga qarab esa bir rangli va ko'p rangli turlarga ajratiladi.

Pollarga qoplanadigan polimer o'rama materiallar yeyilishiga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, suvni kam singdiradi, egiluvchanligi yuqori va boshqa ijobiy xossalarga ega bo'ladi.



14.3-rasm.
Linoeumli pol
o'rama materiallari



14.4-rasm. PVX plastik devor panellari va uning ishlatilishi



14.5-rasm. Laminat pol elementlari



Polivinilxloridli linoleum mato asosida yoki asossiz tayyorlanadi. Asosiga mato qo'yilgan linoleum bir, ikki va ko'p qatlamli bo'lishi mumkin. Bundan tashqari g'ovakli yoki namat asosida issiqlik-tovush izolyasion linoleum ishlab chiqariladi.

Polivinilxlorid linoleum uzunligi kamida 12 m va eni 1,2...2,4 m bo'lgan bir en mato ko'rinishida chiqariladi. Linoleumning qalinligi 1,2...6 mm. Rangi bo'yicha bir xil yoki har xil bo'lishi hamda marmarsimon guldor parketsimon bo'lishi mumkin. Bir qatlam linoleum tarkibi 40...45 % suspenziyali polivinilxloriddan, 19...23 %, plastifikatordan 0,5...1 % stabilizatoridan, 19...35 % to'ldirgichdan va 5...15% pigmentlardan iborat bo'ladi.

Polivinilxlorid linoleum bilan piedalar oqimi intensiv bo'lgan jamoat va sanoat binolari xonalarining pollari qoplansa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Linoleum (asosi bo'lmagan va mato asosida tayerlangan) bitum-rezinali, kumaron-kauchukli va boshqa sovuq mastikalar, KN-2, KN-3 elim va boshqalar yordamida yopishtiriladi.

Issiqlikdan va tovushdan himoyalovchi xossa asosida tayerlangan linoleumlarni ikkita turi ya'ni asosi namatli hamda ko'pirtirilgan sintetikaviy materialdan qilingan asosiy linoleumlarga bo'linadi.

Glifal (alkidli) linoleum asosi matoli, uzunligi esa kamida 20 m, eni 1800-2000 mm va qalinligi 2,5...5 mm bo'lgan ko'rinishda ishlab chiqariladi. Bu xil linoleumlar bir va xar xil rangli qilib ishlab chiqariladi. Issiq - tovushdan himoyalash xossasi polivinilxlorid linoleumnikiga nisbatan bir oz yuqori.

Glifal linoleum yordamchi binolarni pollarini qilishda ishlatiladi.

Kolloksilin (nitrotsellyuloza) linoleum asosi bo'lmagan o'rama materialdan iborat. Ular uzunligi 20 m, eni esa 1...1,6 m va qalinligi 2...4 mm bo'lgan.

Rezinali linoleum (relin) ikki qatlamli o'rama material bo'lib, unda asosga to'shaladigan qatlam sifatida maydalangan eski rezina va neft bitumining asbest va ip-gazlama tolalarining chiqindilaridan ozgina miqdorda qo'shilgan vulkanizatsiyalangan aralashmasidan foydalaniladi. Relinning ancha yupka

(1..1,5 mm) va mustahkam ustki yuza qatlami sintetik kauchuk asosida tayyorlangan to'ldirgichli rangli rezinadan iborat.

Relin o'ramasining uzunligi kamida 12 m, eni 1000...1600 mm, qalinligi 3...5 mm. Relinlar qalinligi 4...6 mm issiqlik va tovushdan himoyalaydigan g'ovakli qilib tayyorlanadi.

Relin sirti silliq, bir xil yoki har xil rangli marmarga o'xshash tomirli ranglarda chiqariladi. Relin yordamchi xonalarda pollar qilish uchun ishlatiladi. shuningdek, namlik rejimi yuqori bo'lgan xonalarni pollarini qilish uchun ham ishlatiladi.

Ko'piklangan lateks asosida tayyorlanadigan **tukli sintetik gilam** ikki qatlamli o'rama material bo'lib, unda yeyilishga chidamli ustki qatlam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko'pirtirilgan tabiiy yoki sintetik lateksdan bajarilgan.

Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm da kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan lateks asos balandligi esa 5..6 mm.

Tukli gilam uzunligi 12 m gacha eni 1 dan 4 m gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan bir en matolar ko'rinishida tayyorlanadi.

Ularning rangi turli xil bo'lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam past tovush va issiqlik o'tkazuvchanlik xossalariga ega, yeyilishga va mexanik ta'sirlarga chidamli, namlab tozalashmumkin.

Tukli sintetik gilamni mehmonxona nomerlarini, konsert va teatr zallari, institutlar o'qish zallarini pollarini qoplashda ishlatiladi.



14.6 - rasm. Tukli sintetik gilam (kovrolin)larning turlari

Tukli tikma (tafting) to‘qilmagan gilamlar oddiy va arzon texnologiyasi tufayli juda keng tarqalgan. Ular eni 450 sm gacha bo‘lgan ilmoq yoki qirqma tukli bir en mato yoki poyondoزدan iborat.

Igna namat gilamlar tolalarning bir yoki bir nechta qatlamlaridan iborat o'rama materialdir. Namat gilamlarning ba'zi bir turlari uchta yoki to'rtta qatlamdan iborat bo'ladi. Namat gilamlarning qalinligi 2...6 mm.

Vorsolin (tukli linoleum) to'qilmagan ikki qatlamli o'rama material bo'lib, uning ustki qatlami eshilgan sintetik (polipropilen) ipdan qilingan sirtmoq tukdan ostki qatlam polivinilxlorid pardali asos hisoblanadi.

Vorsolinning uzunligi 12...20 m gacha eni 1m va qalinligi 4...6 mm bo'lgan bir en matosi o'rama qilib o'raladi va qurilishga uzatiladi. Vorsolin tovushni yutishi, yaxshi issiqlik saqlash xossasiga ega bo'lgani uchun shuningdek yeyilishga chidamliligi va gigiena talablariga javob bera oladigan material bo'lganligidan qaerda akustik va issiqlikdan himoyalaniish talablari bo'lgan binolarda polbop material sifatida foydalaniladi.

Polbop plitkalar. Xom ashyo turiga qarab pollar qoplanadigan plitka materiallari polivinilxlorid, kumaron va rezina materiallarga bo'linadi.

Polivinilxlorid plitkalar - bir xil rangli yoki marmarsimon rangli qilib, 300x300 va 200x200 mm o'lchamlar va 1,5...3 mm qalinlikda tayyorlanadi.

Ular suvga chidamli, kislotalar va mineral moylarning kuchsiz eritmalarining ta'sirida turg'un bo'ladi.

Polivinilxlorid plitkalar turar joy va jamoat binolarining oshxonalari va yordamchi xonalarida, shuningdek sanoat binolarining maishiy va ayrim ishlab chiqarish xonolari pollarini qilishda ishlatiladi.

Kumaron plitkalar - qalinligi 3...4 mm va o'lchamlarini 300x300 va 200x200 mm qilib ishlab chiqariladi.

Bunday plitkalardan jamoat binolarining karidorlarida, shuningdek serharakat xonalarida pollarini qoplashda ishlatiladi.

Rezina plitkalar relin olinadigan komponentlarning o'zidan olinadi, o'lchamlari 300x300 va 500x500 mm, qalinligi 3,5...10 mm. Ular suvga, kislotaga, issiqqa va ishqorga chidamli, yeyilishga, egilishga chidamli materialdir.

Rezina plitkalar sanoat va jamoat binolarida, shuningdek, nam xonalarda pollarni qoplash uchun ishlatiladi.

Plitkalar ni yelimlab yopishtirish uchun bitum rezinali yoki kumaron kauchukli mastikalar ishlatiladi.

Choksiz yaxlit pollar uchun materiallar. Choksiz pollar asosga mastikali tarkiblarning bitta yoki bir necha qatlam yuritib bajariladi.

Mastikali tarkiblar sintetik bog‘lovchilar, to‘ldirgichlar va pigmentlardan tayyorlanadi. Bog‘lovchilar sifatida karbamid, poliefir va boshqa smolalardan foydalaniladi. Materialiga qarab choksiz yaxlit pollar polivinilsetatli, polimersementli va plastobetonli pollarga bo‘linadi.

Polivinilsetatli pollar jamoat binolarini pollari qilinadi. Polimersementli va plastobetonli qoplamalar yuqori mustahkamliqqa ega, yeyilishga chidamli asos bilan yaxshi tishlashadi, suv o‘tkazmaydi va gigiyena talablarini qondiradi.

14.3. Konstruksion va pardozlash materiallari

Konstruksion materiallar sifatida asosan quyidagi armirovka qilingan plastmassalar ishlatiladi: shishaplastiklar, yog‘och-qatlamli plastiklar, sotoplastlar, shuningdek organik shisha, list viniplast.

Shishaplastiklar bog‘lovchi sintetik smolalar va to‘ldirgichdan (shisha tolasidan) iborat material. Shisha tolasi materialni yuqori darajada mustahkam qiladi, smola esa alohida tolalarni bog‘laydi, kuchlarni ular orasida taqsimlaydi hamda ularni tashqi ta’sirdan himoyalaydi.

Shisha tolali to‘ldirgichning turi va joylashishiga qarab ular asosan uchta guruhga bo‘linadi. shisha tolali anizotrop materialga (SVAM) qirqma tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik va shisha mato (shisha tekstolit) asosida tayyorlanadigan shisha plastikka bo‘linadi.

Shisha tolali anizotrop material - (SVAM) shisha shpon listlar paketini issiq layin presslab olinadi. shisha shponi - bir tomonga yo‘nalgan shisha iplarning sintetik (epoksid-fenol) smolalarning spirtli eritmalari bilan elimlab yopishtirilgan yupqa bir en mato SVAM listlarining chiziqli o‘lchamlari issiq presslar plitalarining o‘lchamlariga bog‘liq bo‘ladi. Odatda ularning uzunligi 1000 mm gacha, eni 500 mm gacha va qalinligi 1 dan 30 mm gacha bo‘ladi.

SVAM listlarning zichligi $1900-2000 \text{ kg/m}^3$, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 450, siqilishdagisi 400, egilishdagisi 700 MPa. Bundan tashqari SVAM suvga yuqori darajada chidamli, emirilishga va kimyoviy jihatdan turg'un.

Qurilishda SVAM shisha plastiklardan tutib turuvchi elementlar, osma panellar va fazoviy ihtalovchi konstruksiyalarning qobiqlari tayyorlanadi.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik uchun bog'lovchi sifatida poliefir smolalar xizmat qiladi. shisha plastiklar uzunligi 1000...6000, eni 1500 gacha va qalinligi 1..1,5 mm, yassi va to'ldinsimon ko'rinishda chiqariladi. Ularning zichligi 1400 kg/m^3 , cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi kamida 60, siqilashdagisi 90, egilishdagisi 130 MPa, yorug'lik shaffofligi 50...85%.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlangan poliefir shisha plastiklar yorug'lik o'tkazadigan to'sish fonarlari, yorug'lik jihatdan shaffof to'siqlar va boshqa qurilish elementlarini tayyorlash uchun ishlatiladi. YArim shaffof, massasida bo'yalgan to'ldinsimon shisha plastiklardan balkonlar va kichik shakldagi arxitektura inshootlarining - pavilonlar, kafe, kiosklar, soyabonlarning tomilarini qurish uchun foydalaniladi.

Shisha tekstolit. Shisha matoning to'g'ri qatlamlab paket qilib yotqizilgan polotnolarini issiq holatda presslash usulida olinadi.

Shisha matoga oldindan fenolformaldegid smolalarining eritmaları shimdiriladi va keyin quritiladi. 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 chiqariladi. Shisha tekstolit listning zichligi 1850 kg/m^3 , cho'zilganda mustahkamlik chegarasi 230 MPa siqilganda 95 va egilganda 120 MPa.

Shisha list tekstolit uch qatlamli panellar, qobiqlar, tomga yopiladigan to'ldinsimon buyumlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan.

Yog'och qatlamli plastik - sintetik (fenolformaldegid va boshqa xil) smolalar shimdirilgan yog'och shponining bir nechta qatlamlaridan iborat paketlarni issiq yoki presslash(zichlash) usulida olingan yupqa listlar. DSP-V-700 markali yog'och qatlamli plastik listlarning uzunligi 3600 mm, eni

950...1200 mm va qalinligi 12 mm. Uning zichligi kamida $1300...1450 \text{ kg/m}^3$ gacha bo'ladi.

Yog'och shponi qayin, olxa, buk va boshqa jinsdagi daraxtlarning yo'g'on g'o'lalarini bug'lab yumshatib tilishyo'li bilan 0,3...1,5 mm qalinlikda hosil qilingan yog'och listlardir.

Yog'och qatlamli plastiklar ishlab chiqarish 6 ta asosiy operatsiyadan iborat: shponni tayyorlash, unga bog'lovchi polimer shimdirish, shponni quritish, shpon listlarni paketlarga joylash, paketlarni $150...160^\circ\text{S}$ haroratda presslash(zichlash) va chetlarini kesish.

DSPda massa bo'yicha 16...24 % polimer bo'ladi, 24 soat davomida suv shimishi kamida 5%, namligi ko'pi bilan 7 %, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,15...0,25 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ ga teng. Egilishdagi mustahkamlik chegarasi 150,0...280,0 MPa.

Yog'och qirindili plitalar - deb sintetik polimerlar bilan yog'och qirindilaridan qizdirilgan holda presslab tayyorlangan list materiallarga aytiladi.

Yog'och qirindisidan tashqari, to'ldirgich sifatida ishlov berilgan zig'ir, kanop, shakarqamish va shunga o'xshash o'simliklarning poyasidan ham foydalanish mumkin.

Bog'lovchilar yetarli mustahkam (pishiq), yog'ochlarga yaxshigina adgeziyalik berish uchun, qizdirilgan holda presslanganda tezda qota olish hamda yelimlash qobiliyatini uzoq vaqt saqlay olish xossalariga ega bo'lishi zarur. Asosan yog'och qirindili plitalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan rezol tipidagi fenol-formaldegidli va karbamidli termoreaktiv polimerlari bu shartlarni etarli darajada qondiradi.

Yog'och qirindili plitalar bir, ikki va uch qatlamli bo'lishi mumkin.

Yog'och qirindili plitalar ikki usulda davriy va to'xtovsiz presslash (zichlash) yo'li bilan tayyorlanadi. Qizdirilgan holda presslash $160...190^\circ\text{S}$ haroratda va 35 kg/sm^2 gacha bosim ostida ko'p qavatli gidravlik presslarda bajariladi.

Yog'och qirindili pardozlash plitalarining uzunligini 2500...3500 mm, eni 1250...1750 mm qalinligi 6...22 mm gacha. Plitalarning o'ng yuzasi lok, emal va bo'yoq bilan bo'yaladi.

P-3 markali uch qatlamli yog'och qirindili plitalar mochevina-formaldegid smola asosida shixta tarkibiga qirindi massasi bo'yicha 1,5 % parafin emulsiyasi qo'shib yog'och payrahalaridan tayyorlanadi. Parafin emulsiyasini kiritilishi, plitalarning tashqi qatlamlarida smola miqdorini ortishi va presslash vaqtida bosim va harorat ko'tarilishi tufayli plitalarning yeyilishga chidamliligi, mustahkamligi va namga bardoshliligi keskin ortadi. Zichligi $750...1100 \text{ kg/m}^3$ gacha bo'ladi, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 240 MPa, suv shimishi 15 %. Plitalar uzunligi 1440...5500 mm gacha, eni esa 1220...2400 mm gacha va qalinligi 16...24 mm gacha bo'ladi. Bunday plitalardan turar-joy binolarining pollarini tayyorlash mumkin.

Organik shisha - (polimetilokrilat) yuqori darajada mustahkam, yorug'likka chidamli, engil materialdir. Organik shisha uzunligi 1350 mm gacha, eni 1250 mm gacha va qalinligi 2...2,3 mm gacha listlar ko'rinishida chiqariladi.

14.4. Polimer pardozlash materiallari

Polimer materiallarning eng keng guruhi: list, plita, rulon, profil, pogonaj va boshqa materiallardan iborat.



14.7- rasm. Xonalarni pardozlash uchun ishlatiladigan o'rama materiallar

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar-oldindan sintetik smolalar bilan shimdirilgan qog'ozning bir necha qatlamlaridan qilingan paketni issiqLAYIN presslash(zichlash) usulida tayyorlangan zich materialdir. Qog'oz qatlamli plastikning ustki qatlami bir rangli to'ldirilmagan tekstura qog'oz listidan yoki bosmaxona usulida bosilgan rasmlı qog'ozdan iborat. Rasm yog'och yoki toshning qimmatbaho navlarining (dub, yong'oq, karel qayin, marmar, malaxit va boshqalar) xuddi o'zi bo'lishi mumkin.

Qog'oz qatlamli plastik listlar uzunligi 400....3000 mm, eni 400...1600 mm va qalinligi 1...3 mm. Qog'oz qatlami plastikning orqa tomoni taram-taram qilinadi, chunki, bunday yuzalar asosga yaxshi yopishadi.

Qog'oz qatlamli dekorativ plastik listlar madaniy va maishiy binolarning ichini pardoqlashda mebel shitlar o'rnida ishlatiladi.

Dekorativ panellar «Poliform» qo'yish mashinalarida zarbga chidamli polistiroidan tayyorlanadi. Mashinalar bo'rtma o'ng yuza hosil bo'lishini ta'minlaydigan qoliplar bilan jihozlangan. Panellarning o'lchami 500x500x10 mm. Panellarning barcha to'rtta qirralari bo'ylab mixlar yoki shuruplar bilan mahkamlash uchun markazida teshiklar qilingan.

«Poliform» panellar bilan madaniy-maishiy va ma'muriy binolarning zal, xoll va kabinetlari hamda boshqa xonalarining devorlari pardoqlanadi.

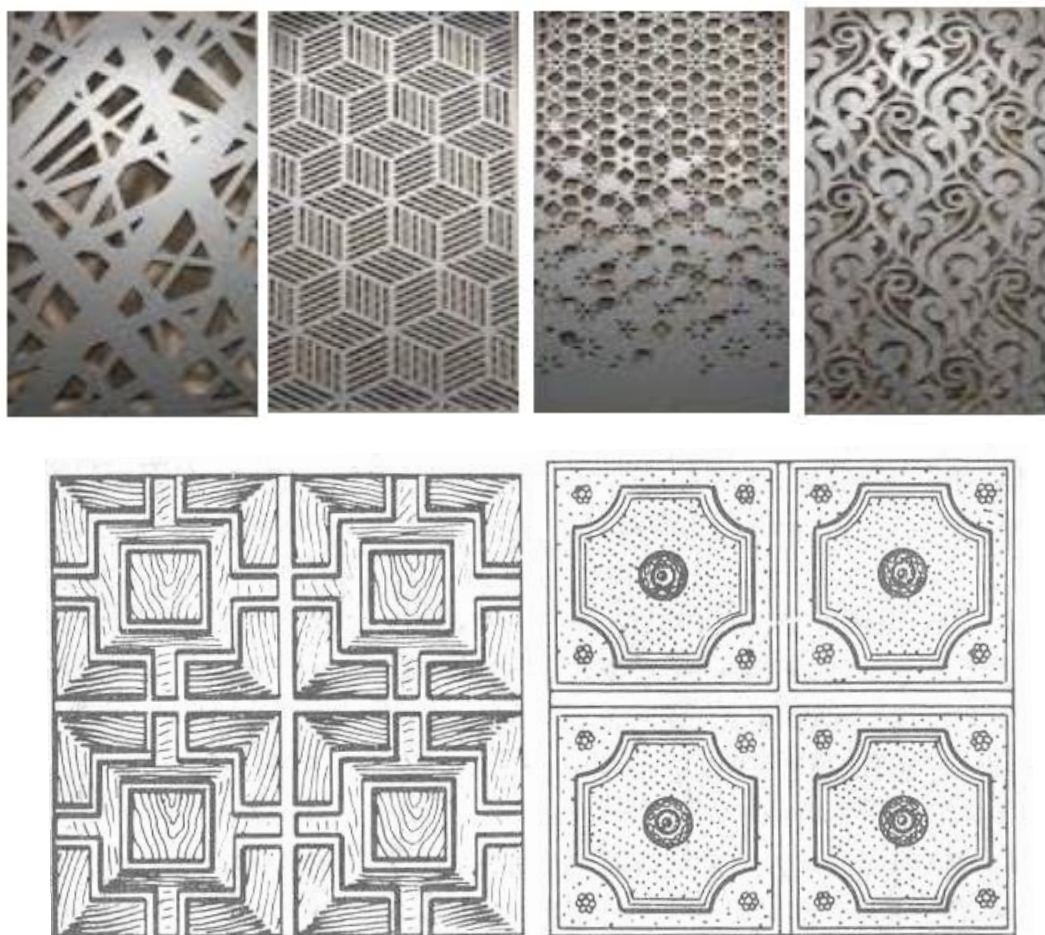
Dekorativ panellar «Polidekor» pardoqlovchi manzarali pardali qattiq polivinilxlorid pardani vakuum presslab (zichlab) olinadi.

Bo'rtma yuzali bu qoplash materiali yog'och o'ymakorligi, o'yma naqshli metallni imitatsiya qiladi. Ularning o'lchamlari 1850x955x0,6 mm. Bu materiallar zallarni jamoat binolari devorlarini pardoqlashda ishlatiladi (14.8 -rasm).

Yog'och tolali pardoqlash plitalari sintetik smolalar shimdirilgan tolali materiallarni (yog'och tolalari, qamish va boshqalar) issiq holatda presslash usulida ishlab chiqariladi. Smolalar zichligi kamida 850 kg/m^3 bo'lgan ST-500 o'ta qattiq va zichligi kamida 850 kg/m^3 bo'lgan T-350 va T-400 qattiq smolalardir.

Yog'och tolali pardoqlash listlari o'ng yuzasi sintetik emulsiya emallar bilan bo'yab yarim yaltiroq yoki yaltiramaydigan qilib chiqariladi.

Yog'och tolali pardoqlash plitalar o'lchamlari: uzunligi 1200...2700 mm, eni 1200...1700 mm va qalinligi 3...6 mm bo'ladi. Ular turar-joy binolari va jamoat binolari sanitariya uzellarini, oshxonalarini, magazinlar, kinoteatrlar, kasalxonalarini ayrim qismlarini pardoqlash uchun shuningdek, ichki o'rnatma mebellarini qilish uchun ishlatiladi.



14.8- rasm. Polidekor panellar

Polimerlar asosida tayyorlangan pardozlash materiallariga polistirol va fenolit qoplash plitkalari kiradi.

Polistirol – qoplash plitkalari maxsus qo‘yish press-avtomatlarida bosim ostida mineral pigment bilan bo‘yalgan polistiroidan quyish usulida tayyorlanadi. Pardozlash polistrol plitkalarining o‘lchamlari 100x100 va 150x150 mm, qalinligi 1,25...1,35 mm. Plitkalarining orqa tomon kengligi 6...8 mm, chaqiq va bo‘rtma yuzaga ega bu esa ularning qoplanadigan yuzaga ancha yopishishni ta’minlaydi.

Polistirol plitkalar turar-joy, jamoat va sanoat binolarining gigiyena talablari yuqori bo‘lgan hamda harorat-nam holatda ishlatiladigan xonalarini devorlarini qoplashda, dush kabinalari, sanitariya uzellari, oshxonalari, laboratoriyalar va boshqalarni ichki xonalarini devorlarini qoplashda ishlatiladi.

Fenolit plitkalar - bog‘lovchi (fenolformaldegid smolalar), qotirgich, to‘ldirgich (yog‘och uni, kaolin, talk va boshqalar) dan iborat aralashmani presslab

olinadi. Fenol plitkalarining o'lchamlari 100x100 va 150x150 mm, qalinligi 1,5 mm. Plitkalarining rangi turli xil bo'ladi va press-material tarkibiga kiritilgan pigment turiga bog'liq.

Fenolit plitkalar laboratoriyalar, ishlab chiqarish xonalarini hamda qayerda agressiv kimyoviy muhit ta'sir qilishi mumkin bo'lgan boshqa xonalarining ichki devorlarini qoplash uchun mo'ljallangan.

Pardozlovchi o'rama materiallar sifatida o'rama polivinilxloridli dekorativ parda, linkrust kiradi. Shuningdek, izoplen, ovinol, vinisten kabi o'zi yelimlanadigan pardali materiallar mavjud.

«Izoplen» qog'oz asosida qilingan polivinilxlorid pardadan iborat bo'lib, uzunligi 10...48 m, eni 600, 750, 1200 va qalinligi 0,45 mm bo'lgan o'rama ko'rinishida chiqariladi. Yuzasi turli ranglarda, silliq, bosma naqsh tushirilgan, jilosiz va jiloli bo'ladi. U turar-joy va jamoat binolarining devorlari va pardadevorlarini pardozlashda ishlatiladi.

«Povinol» mato asosida tayyorlangan polivinilxlorid pardadir. Pardaning yuzasi silliq yoki bosma naqsh tushirilgan, jiloli yoki jilosiz bo'lishi mumkin. Parda uzunligi 25...40 m, eni 1 m va undan ortiq, qalinligi 0,5...0,9 mm bo'lgan o'rama holda chiqariladi. Povinol asosida sanitariya-gigiena va manzarali talablar qo'yiladigan binolar xonalarining devorlari pardozlanadi.

«Vinisten» asosi bo'lmagan polivinilxlorid pardadan iborat bo'lib, uning o'ng yuzasi yog'ochning qimmatbaho navlariga o'xshatadigan bosma rasimli bir rangli yoki ko'p rangli hamda bo'rtma bo'lishi mumkin. Vinisten bir en matosining eni 1300 mm, uzunligi 6000 mm va qalinligi 1,5...2 mm. Undan jamoat binolarining ichki devorlarini pardozlash uchun foydalaniladi.

O'zi yelimlanadigan parda - uch qatlamli o'rama material bo'lib, daraxtlarning turli navlarini, tabiiy toshni, keramik plitkani va boshqa materiallarni taqlid qiladigan bosma rasimli, qalinligi 0,15 mm polivinilxlorid parda va yelim qatlamidan iborat. Yelim silikonizatsiyalangan astar qatлами vositasida qurishdan himoyalangani, yelimlashdan oldin bu qatlam olib tashlanadi. Parda uzunligi 1500 mm va eni 500 hamda 900 mm o'rama holda chiqariladi.

O'zi yelimlanadigan parda turar-joy va jamoat binolari ichki devorlari, eshik polotnalari va xonalarni ichki o'rnatilgan mebelning maxsus tayyorlangan yuzalarini pardozlash uchun xizmat qiladi.

«Linkrust» pardozlash o'rama material bo'lib, pasta ko'rinishidagi polimer kompozitsiya qatlami bilan qoplangan qog'oz asosdan iborat. Qoplam yuzasi odatda bo'rtma rasmi qilinadi. Linkrust o'rama bir en mato ko'rinishida chiqariladi: polotno uzunligi 12 m, eni 500, 600, 750 va 900 mm, qalinligi 0,5...1,2 mm. U suvga chidamli, mexanik ta'sirlarga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, quyoshda rangi aynimaydi, yuqori gigienik xususiyatlarga ega. Uni sovunli iliq suvda yaxshi yuvish mumkin va moy yoki sintetik bo'yoq bilan bo'yash ham mumkin.

Linkrustdan pardozbop material sifatida turar-joy va jamoat binolari ichki devorlarini pardozlash uchun foydalanadilar.

Polimer pogonaj buyumlar. Polimerlar asosida tayyorlanadigan pogonaj qurilish buyumlariga plintuslar, zina, balkonlar va boshqa to'siqlar uchun tutqichlar, zina marshlari bosqichlari uchun ustqo'ymalar, ostonalar, list va o'rama qoplash materiallarining choklarini mahkamlashhamda ishlash uchun raskladkalar, devorlarni qoplash uchun reyklar, eshik va deraza chaspaklari, yirik panelli binolarda derazalar, eshiklar va ulangan joylari uchun germetiklaydigan va zichlaydigan qistirmalar kiradi.

Pogonaj buyumlar, asosan, polivinilxlorid smola asosida tayyorlangan kompozitsiyalardan ekstruzion usulida olinadi.

Pogonaj buyumlarning o'lchamlari juda xilma-xil bo'ladi, masalan plintuslar uzunligi 1,2...3,5 m gacha bo'lgan bo'loklar ko'rinishida yoki har birida 12 m dan bo'lgan o'ramlarda, tutqichlar 12 m dan iborat o'ramlarda, prostupdagi ustqo'ymalar 1 dan 17 m gacha uzunlikda chiqariladi va hokazo.

14.5. Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari

Keyingi yillarda qurilishda polimerlardan tayrlanadigan quvurlar, sanitariya-texnika buyumlari va uskunalarning detallari keng qo'llanilmoqda.

Plastmassa quvurlar polietilen, polivinilxlorid va boshqa polimer materiallardan shnekli ekstriziya usulida olinadi. Quvurlar diametri 6...150 mm gacha diametrli qilib chiqariladi, devorlarining qalinligi 2 dan 8 mm gacha. Ular 1,2 MPa gacha ishbosimiga chidaydi. Ulardan qurilishda suv bilan ta'minlash, kanalizatsiya, ventilyasiya maqsadlarida foydalanadilar.



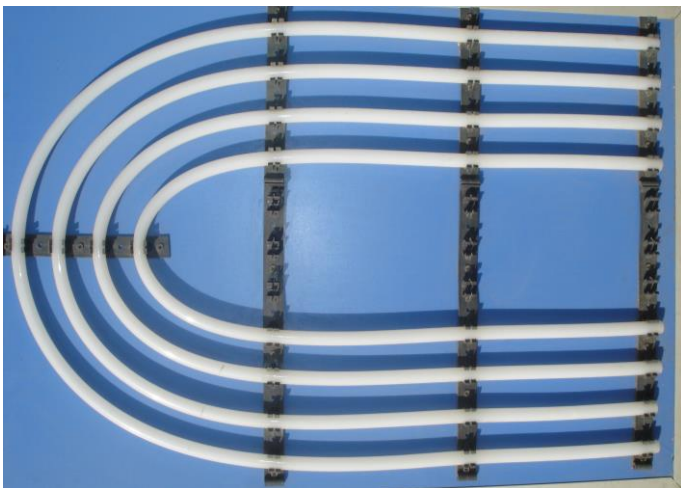
14.9-rasm. Polimerlardan tayyorlangan PVX quvur namunalari.



14.10-rasm. Polimerlardan tayyorlangan vanna va dushkabinolari.



14.11-rasm. Polimerlardan tayyorlangan sanitar-texnik vositalarning qismlari (otvod, perexodnik, traynik, mufta kabi elementlar).



14.12-rasm. Polimerlardan tayyorlangan issiq pol quvuri

Plastmassalar xilma-xil sanitariya-texnika buyumlari va jihojlar-umivalnik, rakovina, unitaz, yuvishbachoklari, vanna sifonlari, aralashtirgich, ventilyasiya panjaralari va shu kabilarni tayyorlash uchun yaxshi material hisoblanadi.

Plastmassalardan qilingan uskunalarning buyumlari va detallari jumlasiga deraza va eshik dastalari, deraza jelyuzalari va boshqalar ham kiradi. Bundan tashqari elektr qurilmalari va asboblarni tayyorlashda ham keng qo'llaniladi.

14.6. Mastikalar va yelimlar

Sintetik qoplash materiallarini mahkamlash uchun qurilishda mastikalar va yelimlar (yelimlovchi tarkiblar) ishlatiladi.

Mastikalar - ko'pchilik qo'llaniladigan mastikalarda bitum - kauchuk, kazein, sintetik yoki tabiiy smolalar bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Bog'lovchining turiga qarab mastikalar bitumli, rezina-bitumli kazein-sementitli, kumaron-neytritli, kanifolli va boshqa mastikalarga bo'linadi.

Ishtatilish usuliga qarab mastikalar qaynoq, yarim qaynoq va sovuq mastikalarga bo'linadi. Mastikalarni tayyorlash texnologiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi: komponentlarni dozalash, ularni aralashtirish, ishqalash va upakovka qilish.

Bitumli qaynoq mastika bilan matoli tag to'kib tayyorlangan linoleum, parketning yog'och tolali plitalari va boshqa materiallarga yopishtiriladi. Uning kamchiligi haroratining yuqoriligidir ($150...160^{\circ}\text{S}$).

Rezina - bitumli sovuq mastika «Izol» matoli tag urishasosida tayyorlangan rezina, alkid va polivinilxlorid linoleumlarni shuningdek kumaron va polivinilxlorid plitkalarni mahkamlash uchun mo'ljallangan. Mastika benzinning bug'lanishi hisobiga nisbatan sekin qotadi.

Kazein - sementitli mastika yog'och tolali plitalarni, akustik plitkalarni va ba'zi boshqa qoplash materiallarini mahkamlash uchun ishlatiladi.

Kumaron-neytritli mastika KN-2 va KN-3 boshqa sintetik mastikalarning ichida eng ko'p tarqalgan.

Sintetik smolalar yoki yuqori molekulyar polimerlar bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Ma'lum konsistensiyali mastika olish uchun uning tarkibiga bug'lanib ketadigan organik eritgichlar qo'shiladi.

KN-2 va KN-3 mastikalar bilan barcha asossiz va asosli polivinilxlorid linoleumlar va pardalar, kog'oz qatlamli plastiklar, rezina linoleum va ko'pchilik boshqa sintetik qoplash materiallari elimlab yopishtiriladi.

Mastika DFK difenilketon smolalar asosida tayyorlanadi. Uni isitilmaydigan xonalarda 8...12 oy saqlash mumkin.

Sintetik yelimlar termoreaktiv yoki termoplastik polimerlar, shuningdek kauchukdan qilingan aralashmalardan olinadi.

K-17 yelim mochevinoformaldegid smola asosida olinadi, universal yelim hisoblanadi, u bilan yog'och shpon, pollar qilinadigan yog'och payrahali va yog'och tolali plitalar, keramik qoplash plitkalari va shu kabilarni yelimlash mumkin.

Perxlorvinil yelim pogonaj buyumlarni, parda materiallar va yog'ochni betonga yopishtirish uchun ishlatiladi.

Bustilat yelim - asosi namatdan tayyorlangan linoleumni, sintetik gilam qoplamlarni, polivinilxlorid plitkalar va mato asosida tayyorlangan pardalarni yopishtirish uchun xizmat qiladi. Ishlatishdan oldin yelimni aralashtirish lozim.

88-N yelim kauchuk va butil-fenoloformaldegidning etilatsetat bilan benzin aralashtirilgan eritmasidir. Yelim zavod sharoitlarida tayyorlanadi va germetik metall bochkalarda ishlatishga tayyor holda etkazib beriladi. Yelim juda yuqori yelimlash qobiliyatiga ega. Narxi yuqoriligi va nisbatan tanqisligi tufayli undan juda mustahkamlash talab qilingan joylarda, masalan, sintetik plintuslarni, vannalarning yoriqlarini va boshqa buyumlarni mahkamlash uchun ishlatiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Plastmassalar qanday tayyorlanadi ?
2. Plastmassalar tarkibi va xossalari nimalardan iborat ?
3. Termoplastik va termoreaktiv polimer materiallari qanday tayyorlanadi ?
4. Polimerizatsiya reaksiyasi asosida olinadigan polimer materiallari qanday tayyorlanadi ?
5. Polikondensatsiya reaksiyasi asosida olinadigan polimer material qanday tayyorlanadi ?
6. Plastmassa polbop buyumlar qanday tayyorlanadi ?
7. Rezinali linoleum va vorsolin linoleumlar qanday tayyorlanadi ?
8. Shisha plastiklar qanday tayyorlanadi ?
9. Shisha tekistolit va yog‘och tolali plastik qanday tayyorlanadi ?
10. Pardoqlash materiallariga nimalar kiradi ?
11. Devorbop plitkalar qanday tayyorlanadi ?
12. Pardoqlovchi polimer urama materiallarga nimalar kiradi ?
13. Izoplen qanday tayyorlanadi ?
14. Povinol qanday polimer materiali hisoblanadi ?
15. Vinisten polimer material qanday tayyorlanadi ?
16. Linkrust qanday tayyorlanadi ?
17. Pogonaj buyumlar qanday tayyorlanadi ?
18. Polimer quvurlar qanday tayyorlanadi ?
19. Sanitariya-texnika buyumlariga nimalar kiradi ?
20. Mastikalarning qanday turlari bor ?
21. Polimer yelimlari qanday tayyorlanadi va qanday ishlarni bajarishda ishlatiladi?

XV. LOK-BO‘YOQ MATERIALLAR

16.1. Umumiy ma’lumotlar

Lok-bo‘yoq materiallar deb, qurilish buyumlari yoki konstruksiyalarining yuzasiga suyuq holatda yupka qatlam qilib surtiladigan hamda quriganidan keyin qoplab turadigan qattiq parda hosil qiladigan tarkiblarga aytiladi.

Lok-bo‘yoq materiallar bo‘yoqlarga, loklarga va yordamchi materiallarga bo‘linadi. Ularning asosiy komponentlari pigmentlar, to‘ldirgichlar va bog‘lovchi moddalar hisoblanadi.



15.1- rasm. Lok-bo ‘yoq materiallariga misollar.



15.2- rasm. Suvli (vodoemulsion) bo'yoq matriallari

Pigmentlar va to'ldirgichlar bo'yovchi tarkiblarga ma'lum rang, noshaffoflik berish mexanik xossalarini yaxshilash hamda xizmat muddatini uzaytirish uchun mo'ljallangan.



15.2- rasm. Lok-bo'yoq matriallari va pigmentlar



Mayda tuyilgan, suv va organik eritgichlarda (moy, spirt va skipidarda) va bog'lovchi materiallarda erimaydigan lekin ular bilan aralashib bo'yovchi tarkiblar hosil qiladigan rangli kukunlarga pigmentlar deb aytiladi. Pigmentlar mineral va organik pigmentlarga bo'linadi. O'z navbatida mineral pigmentlar ham tabiiy va sun'iy pigmentlarga bo'linadi.

Qurilishda asosan mineral pigmentlar ko'proq ishlatiladi. Ular atmosfera ta'siriga yaxshi chidaydi, kimyoviy barqaror, yorug'lik ta'sirida tez o'zgarmaydi.

Tabiiy mineral pigmentlar rangli tog' jinslarini mexanik ishlov berish, ya'ni to'yish yo'li bilan olinadi. Eng ko'p tarqalgan tabiiy oq pigment-bo'rdir. Sarik pigmentlarga oxra (ozgina miqdorda temir oksidi bor loy) kiradi. Qizil pigmentlar ichida temirli surik (tarkibida temir oksidi 75% dan ortiq bo'lgan ruda) va rangi och qizildan to'q jigar ranggacha bo'lgan mo'miyolarning nomlarini aytib o'tish lozim.

Umbra-temir oksidi va marganets bilan bo'yalgan loy, jigar rang pigment hisoblanadi. Grafit va marganets rudasi tabiiy qora pigmentlarga kiradi.

Sun'iy mineral pigmentlar mineral xom ashyoni kimyoviy yo'l bilan qayta ishlash orqali olinadi. Oq pigmentlar ichida ruxli, litoponli va titanli belila keng tarqalgan. Sariq pigmentlarga ruxli va qo'rg'oshinli kron (qo'rg'oshinli kron, limon-sariqdan to'q sariqqacha bo'lgan ranglarni nozik turlariga ega), qizil pigmentlarga qo'rg'oshinli surik, ko'k pigmentlarga ultramarin-kaolin, oltingugurt, glauber tuzi, ko'mir va trepel aralashmasini kuydirishnatijasida hosil bo'ladi. Bo'yoqchilik lazuri temir ko'porasi kaliy ferritsionit $K_3[Fe(CN)_6]$ kislotasining temir tuzidir. Yashil pigmentlarga qo'rg'oshin-xromli yashil bo'yoq, xrom oksidi, ruxli yashil bo'yoq ko'prok ishlatiladi.

Qo'rg'oshin - xrom yashil bo'yoq sariq kronning lazur va to'ldirgichlar bilan mexanikaviy aralashmasidir.

Xrom oksidi Cr_2O_3 - maydalab yanchilgan xrompik aralashmasi $K_2Cr_2O_7$ ni biror qaytargich (masalan pista ko'mir kukuni, oltingugurt) bilan qo'shib qizdirib olinadi. Qora pigmentlarga qurumlar, marganets peroksid va grafitlar kiradi.

Qurumlar - organik moddalarning yonish maxsulidir. Qurumlar alanga, lampa, gaz qurumlariga bo‘linadi.

Marganets peroksid MnO_2 ni maydalab tortilganda qoplash qobiliyati har xil bo‘lgan qora rangli pigment hosil bo‘ladi. Marganets peroksid tabiiy marganets rudalaridan olinadi.

Grafit - kul rangroq - qora rangli tabiiy materiallar bo‘lib, metallardek to‘q yaltiroqlikka ega. Grafitning eng yaxshi navlarida 92% gacha uglerod bo‘ladi. Grafit moy bo‘yoqlarga ishlatiladi.

Shuningdek binolarning ichki va tashqi yuzalarini bo‘yashda yorug‘likka chidamli pigmentlar ham ishlatiladi. Ularni anilin bo‘yoq zavodlarida anilindan, naftalindan, antratsendan hamda organik bo‘yoqlar ko‘rinishidagi boshqa uglevodorodlardan olinadi. So‘ngra ular pigmentga aylantiriladi - buning uchun ularni cho‘ktirish yo‘li bilan erimaydigan holatga keltiriladi. Organik pigmentlarning ko‘pincha ochiq rangligi safsar, pushti, hamda to‘q qizil ranglari bo‘ladi va ular yorug‘lik hamda ohaklar ta’siriga chidamli bo‘ladi.

To‘ldirgichlar ko‘pchilik hollarda oq rangga ega bo‘lgan hamda pigmentlarni tejash uchun va ularga alohida xossalar (masalan, yuqori mustahkamlik, kislotaga bardoshlik va olov bardoshlik va hokazo) berish uchun bo‘yoq tarkiblariga qo‘shiladigan erimaydigan mineral modda. Bo‘yovchi tarkiblar uchun to‘ldirgichlar sifatida kaolin, maydalangan talk, changsimon kvars, asbest changi, slyuda va boshqa maydalangan materiallar ishlatiladi.

15.2. Bog‘lovchi moddalar

Bog‘lovchilar deb - pigmentlar bilan bo‘yovchi tarkiblar hosil qiluvchi va qurigandan keyin bo‘yalgan yuzada manzarali yoki antikorrozion xossaga ega bo‘lgan yupqa parda hosil qiladigan moddalarga aytiladi.

Bog‘lovchi moddalar 3 guruhga bo‘linadi:

moyli - alif bilan moyli loklar;

yelimli - yelim bilan suvdan foydalanib tayyorlanadi;

emulsiyaviy emulgatorlar ishtirokida moy bilan suvni aralashtirib olinadi.

Bo'yoqlarga zarur bo'lgan quyuq- suyuqlikni berish uchun ularga erituvchilar qo'shiladi.

Yelimli bog'lovchi moddalar uchun suv, moyli va lokli bog'lovchilar uchun alif, skipidar, lokli kerosin, solventnaft va boshqa uchuvchan(bog'lanuvchan) organik moddalar erituvchilar bo'lib xizmat qiladi.

Moyli tarkiblar uchun bog'lovchi bo'lib quriydigan o'simlik va mineral moylar, sintetik smolalar hamda moyli loklar xizmat qiladi. Bog'lovchining turiga qarab bo'yovchi tarkiblar pardasi o'simlik moylarining oksidlanishi, bug'lanib ketadigan eritgichlarning bug'lanishi yoki sintetik smolalarni polimerizatsiyalanishi hisobiga quriydi. Bu bog'lovchilar pardasining to'la qurishvaqti 24 soatdan oshmasligi lozim.

Alif - moyli suyuqlikdan iborat bo'lib, u yuzaga surtilgandan so'ng qurib mustahkam elastik parda hosil qiladi. Alifning 3 ta turi ishlab chiqariladi: tabiiy, yarim tabiiy va sun'iy aliflar.

Tabiiy aliflar o'simlik moylarini yoki quritilgan moybop o'simliklarini (zig'ir, kanop, kungaboqar va boshqalarni) 200⁰S ga yaqin haroratda sikkativlar (qo'rg'oshin, kobalt, marganets va boshqalarning) ya'ni alifning qurishining tezlashtiradigan oksidlovchilar kiritib qaynatish yo'li bilan olinadi. Tabiiy aliflar mustahkam qalin pardalar hosil qilib, deraza, eshik reshetkalari, taxta pollar va boshqalarni bo'yashda, shuningdek yuqori sifatli bo'yovchi tarkiblar hosil qilishda ishlatiladi.

Yarim tabiiy aliflar yarim zichlangan (qizdirib quyultirilgan) o'simlik moylaridan va yarim bug'lanadigan organik eritgichlardan (uayt- spirtidan yoki solventnaftlardan) iborat. Yarim tabiiy aliflarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: oksol alifi-kanop yoki zig'ir moyini qizdirib havo puflaganda zichlanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulot. Oksol alifi aralashma tarkibida zig'ir yoki kanop moyi bilan birga 30 foiz kungaboqar moyi bo'lishi bilan polimerizatsiyalangan alifdan farq qiladi.

IMS (mineral xom-ashyo instituti) polimerizatsiyalangan alifi-zig'ir yoki kanop moylarini qizdirib zichlash yo'li bilan olinadi.

Sulfooksol alifi - alif tarkibiga kirgan moylarning qo'shimcha ravishda oltingugurt bilan ishlov berilishi asosida oksol alifdan farq qiladi.

Sun'iy aliflar o'simlik moylari qo'shmasdan (slanetsli alif) yoki 35 foizgacha qo'shib (gliftalli alif) neft mahsulotlaridan tayyorlanadi. Bu aliflarning rangi qoramtir bo'ladi, yog'in-sochin hamda namga chidamliligi nisbatan past bo'ladi. Sun'iy aliflarning 4 xili mavjud: karbonal alif-skipidar bilan solventnaftlar qo'shilgan lokli benzindagi oksikarbon kislotasi (neftdagi solyar fraksiyalarning oksidlanish mahsuli) ning alyuminiyli va kalsiyli tuzlarining eritmasidir.

Glifal alif qisman (35% gacha) o'simlik moyi qo'shilgan organik eritgichlardagi gliftallar-sun'iy smola eritmasi ko'rinishida bo'ladi.

Sintol alif-kerasinning benzol yoki boshqa eritgichlarda oksidlanishidan hosil bo'lgan sovunlashgan mahsulot.

Slanetsli alif-organik eritgichlarda slanets moyi oksidlaridan eritib tayyorlangan mahsulot.

Moyli loklar tabiiy yoki sun'iy smolalarning tarkibida sikkativlar va eritgichlar bo'ladigan quritilgan o'simlik moylarida eritib olinadi. Smola lok pardasiga yaltiroqlik hamda qattqlik, sikkativ esa tezda quriy olishxossasini, eritgichlar zarur bo'lgan bo'yoqchilik konsistensiyasini hamda bo'yaladigan sirt bilan lok pardasining o'zaro yopishishini kuchaytiradi.

Yog'och pol, panel, eshik va shunga o'xshashlarning bo'yaladigan yuzasini yaltiroq qilish uchun ishlatiladigan emalli bo'yoqlar ishlab chiqarish maqsadida moyli loklardan bog'lovchi sifatidan foydalaniladi. Ishlab chiqarilishida qanday polimerdan foydalanganligiga qarab moyli loklar glifal loklar, polivinilxloridli loklar va boshqa xil loklarga ajratiladi.

Suvli bo'yovchi tarkiblar uchun bog'lovchilar - o'zining kelib chiqishiga ko'ra mineral xayvon va o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik bo'ladi.

Suvli bo'yovchi tarkiblarini tayyorlash uchun quyidagi mineral bog'lovchilardan foydalaniladi: portlandsement, ohak, suyuq shishalardan. Suvli bo'yovchi tarkiblarida ohak bog'lovchi hisoblanadi.

Suyuq shisha esa silikatli bo'yovchi tarkiblarda bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi.

Elimlar. Suvli bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun foydalanadigan bog'lovchilar guruhiga hayvon va o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik yelimlar kiradi.

Go'shtparda yelim (bo'yoqchilik) - teridan qirtishlab tayyorlangan elim - hayvonlar terisining ustki qismini suvda pishirib, hosil bo'lgan mahsulotni asta-sekin sovitib olinadi. Bu yelim plita shaklida, maydalangan tangasimon holda ishlab chiqariladi.

Suyak yelimi - yog'i olingan suyakning yelimlovchi moddasiga ishlov berib olingan mahsulot.

Kazein kislota elimini - mineral va organik sut moddasiga kislotalar ta'sir ettirib, so'ngra asta-sekin sovitib olinadi yoki kazein, so'ndirilgan ohak va mineral tuzlar aralashmasidan iborat kukun. Yelim suv bilan massasi bo'yicha 1:2 nisbatda aralashtirilganda bir jinsli eritma hosil bo'ladi. Kazein yelimi gruntovkalash, shpaklyovkalashda bog'lovchi sifatida ishlatiladi. Uni bo'yovchi tarkiblar, ishqorga chidamli pigmentlar bilan birgalikda ham ishlatiladi.

Dekstrin - kraxmalni kislota bilan ishlab yoki 150...200 °C haroratda qizdirish yo'li bilan olinadi.

Sintetik yelim - natriy-karboksimetilsellyuloza (KMS) va metilsellyuloza sun'iy smolalarning suvdagi qorishmasidan iborat.

Ulardan yelimli va mineral bo'yoqlarda va devorlarga gul qog'oz elimlashda foydalaniladi.

Polivinilatsetat - yelimlaridan past molekulali polivinilatsetatning spirt-suvli eritmasi sifatida, pardozlovchi parda materiallarini va yuviladigan gulqog'ozlarni yelimlab yopishtirishda, suvda suyultirilgan emulsiya sifatida foydalaniladi.

Emulsiyalar - bo'yoqchilik ishlarini bajarishda bog'lovchi bo'yovchi tarkiblar sifatida keng tarqalgan. Moyli emulsiyalar alifdan, ohak sutidan va hayvon yelimi eritmasi yoki boshqalardan emulgatorlarda tayyorlanadi.

Emulsiyani ishkonsistensiyasigacha bevosita ishlatishdan oldin eritib qorishtavsiya etiladi. Emulsion bo'yovchi tarkiblardan foydalanishtabiyy aliflarni tejashga imkon beradi.

15.3. Bo'yovchi tarkiblar

Moy bo'yoqlar deb bo'yoq qorgich mashinalarida pigmentlar, to'ldirgichlar va bog'lovchilarning birgalikda ishlov berilgan aralashmasidan iborat-quyuq pastalarga aytiladi. Moyli bo'yoqlar ikki xil holatda ishlab chiqariladi: quyuq qorilgan va ishlatishga tayyor bo'yoqlar.

Quyuq qorilgan bo'yoqlarni ishlatishdan oldin aliflar (tabiiy yoki yarim tabiiy) bilan ishlatishkonsistensiyasigacha suyultirishlozim. Tayyor bo'yoqlar aliflar bilan suyultirilmasdan ishlatiladi.

Moyli bo'yoqning sifatiga undagi pigment va alifning miqdori va sifatiga qarab baho beriladi. Har xil bo'yoqlar uchun pigment bilan to'ldirgichlarga zarur bo'lgan maydalanganlik darajasi 10...40 mkm ni tashkil etadi.

Emalli bo'yoqlar - moyli bo'yoqlardan (alifdan tayerlangan) farqli o'laroq, maxsus loklardan va quruq pigmentlarni alkidlar (pentaftal, gliftal) bilan birgalikda aralashtirishyo'li bilan olinadi. Ular ishlatishga tayyor holda chiqariladi.

Emalli bo'yoqlar buyumlar yuzasiga yupqa qilib surtilsa, tez quriydi va suv, yorug'lik va zanglashga qarshi yuqori chidamlilikka ega bo'ladi.

Emalli bo'yoqlarni bir necha turlari ishlab chiqariladi: gliftalli emallar, pentaftal bo'yoqlar, alkid-stirol bo'yoqlar, nitroemal bo'yoqlar.

Suv qo'shib suyultiriladigan bo'yoqlar - mineral asosida, elim, suv-emulsion va polimersement kabi turlarda ishlab chiqariladi.

Minerallar asosida tayyorlangan bo'yoqlar ishqorga chidamli pigmentlar va mineral bog'lovchi moddalarning turli qo'shimchalar qo'shilgan bo'yoqchilik konsistensiyasi holatigacha suv bilan suyultirilgan aralashmalari. Bog'lovchining turiga qarab bu bo'yoqlar sement, ohak, silikat bo'yoqlariga bo'linadi.

Sementli bo'yoqlar - zavodda tayyorlangan bunday bo'yoqlar bevosita ishlatishdan oldin suvda qoriladi. Bu bo'yoqlar tosh, g'isht, beton, suvoq va boshqa g'ovak materiallarning tashqi qismini, shuningdek namligi yuqori ichki xonalarni bo'yash uchun xizmat qiladilar.

Ohakli bo'yoqlar bo'yoqchilik ishlari bajariladigan joyda tayyorlanadi. Buning uchun ohak sutiga ishqorga chidamli mineral pigmentlar va oz miqdorda qo'shimchalar-oshtuzi yoki xlorli kalsiy qo'shiladi. Ohakli bo'yoqlar bilan asosan fasadlar, devor va shiplarni oqartirish ishlari amalga oshiriladi.

Silikat bo'yoqlar ishqorga chidamli pigmentlarning maydalangan bo'r bilan quruq aralashmasidan iborat bo'lib, ishlatishdan oldin kaliyli suyuq shisha eritmasida qoriladi. Undan binolar fasadlari va shuvoqli yuzalar bo'yash uchun ishlatiladi.

Yelim bo'yoqlar pigmentlar va maydalangan bo'r aralashmasidan iborat bo'lib, hayvon yoki o'simlik elimining suvdagi eritmasida qoriladi.

Kazein bo'yoqlar qurilishga ishqorga chidamli pigment, kazein, bo'r, ohak va buraning quruq aralashmasi ko'rinishida keltiriladi. Ishlatishdan oldin aralashma qaynoq suvda eritib qoriladi. Elimli va kazein bo'yoqlardan bino ikki quruq xonalarini, suvalgan ichki va tashki yuzalarini bo'yashda ishlatiladi.

Suv - emulsion bo'yoqlar (lateksli) - turli polimerlarning (polivinilsetat, stiroil butadien va boshqalar) pigmentlashtirilgan suvli emulsiyasi. Ular qurilishga pastasimon ko'rinishda keltiriladi, ishlatishdan oldin ishlatish konsistensiyasiga kelguncha suvda eritib qoriladi. Bo'yoqlar emulsiyaning parchalanishi va bug'langanda ham uni g'ovak yuza surib olganda suvni chiqib ketishi natijasida quriydi.

Hozirgi vaqtda bo'yoqchilik ishlarini bajarishda polivinilatsetat, stiroil butadien va akrilat-suv-emulsion bo'yoqlar keng ishlatiladi. Bu bo'yoqlar oldindan tayyorlangan yuzalarga valik yoki bo'yoq purkagich vositasida surtiladi.

Polimersementli bo'yoqlar - oq portlandsement ishqorga chidamli pigmentlar va to'ldirgichlar aralashmasi bo'lib, u talab etilgan konsistensiyagacha konsentratsiyasi yuqori bo'lmagan polivinilatsetat yoki perxlorvinil emulsiyasida

eritib qoriladi. Bu bo‘yoqlar binolarning ichki va tashqarisini hattoki, nam qismlarini bo‘yashda ham ishlatiladi.

Uchuvchi samolali bo‘yoqlar - pigmentlarning loklardagi (uchuvchi smolali tarkiblardagi) suspenziyasidir. Bu bo‘yoqlar odatda emallar deb ataladi. Uchuvchi eritgichni bug‘lanishi natijasida bo‘yoq pardasi tez quriydi va mustahkam, suvga chidamli, havo hamda bug‘ o‘tkazmaydigan qatlam hosil qiladi, qoplama suvoq, beton, g‘isht va yog‘och bilan yaxshi tishlashadi. Qurilishda perxlorvinil, efirotsellyuloza va boshqa uchuvchi smolali bo‘yoqlardan foydalaniladi.

Perxlorvinil - bo‘yoqlar qurilishga tayyor holda etkazib beriladi va bo‘yaladigan yuzaga bo‘yoq purkagich yoki valik vositasida surtiladi. Perxlorvinil bo‘yoqlar yuqori darajada suvga chidamliligi va kimyoviy turg‘unligi bilan ajralib turadi.

Efirotsellyulozali bo‘yoqlar - nitrogriftal, nitrotsellyuloza va etilotsellyulozali bo‘yoqlarga bo‘linadi. Ulardan yog‘in-sochin omillari ta’sir etadigan yog‘och va metall yuzalarni bo‘yash uchun foydalaniladi.

15.4. Yordamchi va yopishtiriladigan materiallar

Bo‘yoqchilik ishlarini bajarishda har xil yordamchi materiallar ishlatiladi. Xususan eritgichlar, suyultirgichlar, sikkativlar, shpaklevkalar, gruntovkalar, zamazkalar ishlatiladi.

Eritgichlar - bo‘yovchi tarkiblarga zarur bo‘lgan bo‘yoqchilik konsistensiyasini berish uchun ishlatiladigan suyuqlikdan iborat. Vazifasiga qarab ular moy bo‘yoqlar eritgichlari (benzin uayt spirti, skipidar), gliftal va bitum loklari hamda bo‘yoqlari uchun esa (solventnaft skipidar), perxlorvinil bo‘yoq eritgichlari (atseton va boshqalar), elim va suv - emulsion bo‘yoqlar eritgichiga (suv) bo‘linadi.

Suyultirgichlar - quyuq korilgan bo‘yoqlarning qovushoqligini kamaytirish yoki quruq mineral bo‘yoqlarni eritib qorish uchun xizmat qiladi. Suyultirgichlar sifatida alif moyi va turli emulsiyalar ishlatiladi.

Sikkativlar - yog‘li kislotalarning organik eritgichlardagi metall tuzlarining eritmasidir. Ular alif moylar va moyli bo‘yovchi tarkiblarni qurishini tezlashtiradi va ular massasiga nisbatan 5...8% miqdorda qo‘shiladi. shuningdek yordamchi materiallar sifatida shpaklevka gruntovka va zamazkalar ishlatiladi.

Yopishtiruvchi materiallar. Hozirgi zamon qurilishlarida ichki devorlar uchun gulqog‘oz yopishtirish keng tarkaldi. Gulqog‘ozlar bosma, bosma naqsh tushirilgan, bosma gofrlangan gulqog‘ozlarga bo‘linadi.

Gulqog‘ozlar - qog‘oz asosida qilingan o‘rama material bo‘lib uning o‘ng yuzasiga bir rangli yoki ko‘p rangli gullar solingan.

Gulqog‘ozlar uzunligi 6,10,12,15,18 m, eni 500, 560 va 600 mm o‘rama tarzida chiqariladi. Gulqog‘ozlar yopishtirishga mo‘ljallangan yuzalar quritiladi, tekislanadi va ohak hamda bo‘rdan tozalanadi. Barcha g‘ovak va tirqishlar ohak-gips qorishmasi bilan tekislanadi. Tayyor qilingan yuzalarga o‘rov qog‘ozlari yopishtiriladi va uning ustidan esa gulqog‘ozlar yopishtiriladi. Devorlarga qog‘oz, so‘ngra esa gulqog‘ozlar yopishtirish uchun un, kraxmal, duradgorlik elimi asosida tayyorlangan sirachlar, shuningdek turli sintetik elimlar hamda elimlovchi mastikalar (masalan sintetik elim KMS, kazein emulsiya mastikasi) ishlatiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Lok-bo'yok materiallar deb nimaga aytiladi ?
2. Pigmentlar nima va necha xil bo'ladi ?
3. Bog'lovchi moddalar turlari, olinishi va unda foydalanish soxasi to'g'risida gapirib bering ?
4. To'ldiruvchilar va erituvchilar nima vazifani bajaradilar ?
5. Suvli bo'yovchi tarkiblar qanday tayyorlanadi ?
6. Moyli bo'yovchi tarkiblar qanday tayyorlanadi ?
7. Elimlar nima va ular necha xil bo'ladi ?
8. Emallar qanday tayyorlanadi ?
9. Uchuvchan smolali bo'yoklar deganda nimani tushunasiz va ular necha xil bo'ladi?
10. YOrdamchi materiallarga nimalar kiradi ?
11. Yopishtiruvchi materiallar deb nimaga aytiladi ?

XVI ISSIQLIK VA TOVUSHDAN HIMOYALOVCHI MATERIALLAR

16.1. Umumiy ma'lumotlar

Issiqlikni himoyalovchi materiallar deb atrofdagi muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida turar-joy va sanoat binolari, issiqlik agregatlari hamda trubaprovodlar qurishda va uning ustidan o'ralgan materiallarga aytiladi.



16.1-rasm. Issiqlikni himoyalovchi materiallar a)-rulon shaklidagi mineral paxta; b)-plita shaklidagi mineral paxta; c)-rulon+falgali mineral paxta; d)- penoplast; e)-quvurlar izolyasiyasi uchun muljallangan penoplast; f)-devorga sepishorqali hosil qilinadigan penoplast.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,175 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ dan yuqori bo'lmagan (25^0C haroratda) qurilish materiallari issiqlik izolyasiyasi materiallari deyiladi. Bino va konstruksiyalarni issiqlik izolyasiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari bino devorlari qalinligi, konstruksiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1t samarali issiqlik izolyasiyasi materiallarini ishlatish 200 t^3 atrofida shartli yoqilg'ini tejashi mumkin. Issiqlik va sovuqlik agregatlarini izolyasiyalash issiqlik va sovuqlikni yo'qotilishini 20-50% kamaytiradi.

Binoning tashqi devorini issiqlik izolyasiyasi uchun 1 m^2 ga $0,64 \text{ m}^3$ pishiq g'isht yoki $0,32 \text{ m}^3$ keramzit betoni, $0,14 \text{ m}^3$ fibrolit, $0,1 \text{ m}^3$ mineral paxta plitalari va $0,04 \text{ m}^3$ poroplastlar talab etiladi.

Issiqlik va sovuqdan izolyasiyalash, ayniqsa, quruq issiq iqlim sharoitli Markaziy Osiyo, xususan O'zbekiston xududida katta ahamiyatga egadir. Chunki, yozning jazirama kunlarida havo harorati $42-48^0\text{C}$ atrofida, qishda esa $20-30^0\text{C}$ haroratgacha sovuq bo'lishi bino, konstruksiyalar va agregatlarni samarali va ishonchli issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan izolyasiyalashni taqazo etadi.

Asosiy xom ashyoning turiga nisbatan issiqlik izolyasiyasi materiallari quyidagicha klassifikatsiyalanadi: mineral xom ashyo (tog' jinslari, shlak, kullar, shisha, asbest) asosida olinadigan noorganik materiallar; organik xom ashyo (yog'och chiqindilari, lignin, polimerlar va boshq.) asosida olinadigan organik materiallar.

Strukturasi bo'yicha issiqlik izolyasiyasi materiallari tolali (mineral tolali, yog'och tolali), donador (perlit, vermikulit, shisha va plastmassa sferalari), g'ovak (ko'pikplast, ko'pikshisha, yacheykali betonlar) materiallarga bo'linadi.

Shakli va tashqi ko'rinishiga nisbatan issiqlik izolyasiyasi materiallari donali qattiq (plita, qobiq, segment, g'isht, silindr) va egiluvchan (mato, shnur, eshilgan bog'liqlar, polimer tolalar), yumshoq (paxta, jun, qamishmomig'i, nitron tolali paxta) va sochiluvchan (perlit, vermikulit) materiallarga bo'linadi.



16.2-rasm. Issiqlikni himoyalovchi materiallarni amalda qullanilishiga doir misollar. a) sanoatda ; b) devor ichki yuzalarida; c) mansard xonalar shiftlarida; d) tashqi devorlarda.

Issiqlikni himoyalovchi materiallar asosiy xom-ashyoning turi, shakli va tashqi ko‘rinishi, tuzilishi, zichligi, qattiqligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi bo‘yicha turlanadi.

Asosiy xom-ashyoning turiga qarab issiqlikni himoyalovchi materiallar mineral xom-ashyoning har xil turlari (tog‘ jinslari, shlok, shisha, asbest) asosida tayyorlanadigan noorganik, organik (ular ishlab chiqarish uchun tabiiy organik materiallar-torf, yog‘och tolali materiallar xom-ashyo bo‘lib xizmat qiladi) va plastik massalardan tayyorlanadigan materiallarga bo‘linadi.

Shakli va ko‘rinishi bo‘yicha issiqlikni himoyalovchi materiallar donalab tayyorlanadigan qattiq (plita, qobiq, sement, g‘isht, silindr va egiluvchan mato,

shnur eshilgan bog'liqlar) yumshoq va sochiluvchan (paxta, perlit qum, vermikulit) materiallarga bo'linadi.

Tuzilishi bo'yicha issiqlikni himoyalovchi materiallar tolali (mineral paxta, shisha tolali donador perlit, vermikulit) g'ovak (g'ovak betonlardan tayyorlangan buyumlar, ko'pik shisha) materiallarga turlanadi.

Zichligi bo'yicha issiqlikni himoyalovchi materiallar: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700 markalarga bo'linadi.

Bikrligi bo'yicha yumshoq (m) materiallar (mineral paxta, shisha paxta) yarim bikr-sintetik bog'lovchi asosida tayyorlangan shtapelli, shisha toladan qilingan plitalar va boshqalar, bikr (j) sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar, yuqori bikr (J), qattiq (T) materiallar bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi jihatdan issiqlik izolyasiyasi materiallari quyidagi sinflarga bo'linadi:

A-issiqlik o'tkazuvchanligi past - $0,06 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$; issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtacha - $0,06...0,115 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$ gacha;

V-issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori - $0,115...0,175 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{C)}$ gacha.

Vazifasiga ko'ra issiqlikni himoyalovchi materiallar issiqlik izolyasiyasi (himoyalovchi)-qurilish(qurilish konstruksiyalarini issitish uchun) va issiqlikni himoyalovchi montaj (sanoat asbob-uskunalar va trubaprovodlarni issiqlik izolyasiyasi uchun) materiallarga bo'linadi.

Umuman olganda issiqlik izolyasiyasi materiallari 2 xil bo'ladi: organik hamda anorganik issiqlik izolyasiyasi materiallarga bo'linadi.

16.2. Organik issiqlikni himoyalovchi materiallar

Organik issiqlik izolyasiyasi materiallari shartli ravishda tabiiy organik xom ashyo va sintetik polimerlar asosida tayyorlangan materiallarga bo'linadi. Organik xom ashyolarga yog'och va uning chiqindilari, kanop poyasi, g'o'za poyasi, torf, qamish, bir yillik o'simliklar, hayvon juni va boshqalar kiradi. Organik xom ashyolar asosidagi kompozitsion materiallar mineral va organik bog'lovchilar

zaminida ham tayyorlanishi mumkin. Sintetik polimerlar asosida ko'pchitilgan (gazli, ko'pikli) plastmassalar olish maqsadga muvofiqdir.

Yog'och tolali plitalar - 1200...2700 mm uzunlikda, eni 1200..1700 va qalinligi 8...25 mm gacha qilib chiqariladi. Zichligi bo'yicha ular izolyasiyali ($150...200 \text{ kg/m}^3$) va izolyasiyali pardozlash ($250...350 \text{ kg/m}^3$) plitalariga bo'linadi. Izolyasiyali plitalar issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047...0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$. Plitalarni egilishdagi mustahkamlik chegarasi $0,4...2 \text{ MPa}$ ni tashkil etadi. Bu plitalar devorlarni, pardadevorlarni, shiplarni, konsert zallari va teatrlarni akustik izolyasiyalash (osma shiplar va devorlarni qoplash) uchun ishlatiladi.

Fibrolit plitalar - yog'och juni va sement xamiridan iborat massani presslash usulida bajariladi. Yog'och juni stanoklarda yog'och chiqindilaridan tayyorlanadi. Uning uzunligi 400...500 va eni 4...7 mm yupqa lentalar ko'rinishiga ega. Sementli fibrolitda yog'och juni armatura bo'lib xizmat qiladi.

Fibrolit plitalarining uzunligi 2400 va 3000, eni 600...1200 mm va qalinligi 30-150 mm gachadir. Zichligi bo'yicha plitalar 250 dan 500 kg/m^3 gacha markalarda bo'ladi, egilishdagi mustahkamlik chegarasida tegishli $0,15$ dan $1,8 \text{ MPa}$ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi esa $0,08...0,1 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ gachadir.

Sement-fibrolitli plitalar-pardadevorlar qilishda, devorlar va cherdak orayopmalarini isitish uchun foydalaniladi.

Arbolit sement, organik to'ldirgichlar, kimyoviy qo'shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi. Organik to'ldirgichlar sifatida yog'och navlarining maydalangan chiqindilaridan, maydalangan qamish, kanop yoki zig'ir o'zagi va shu kabilardan foydalaniladi. Arbolitdan buyumlar tayyorlash texnologiyasi juda oddiy va organik to'ldirgichlar tayyorlash operatsiyalarini masalan, yog'och navlarining chiqindilarini maydalash, to'ldirgichni sement korishmasi bilan aralashtirishdan hosil bo'lgan aralashmani qoliplarga quyishva uni zichlash, qoliplangan buyumlarni quritishni o'z ichiga oladi.

Arbolit zichligi 700 kg/m^3 gacha, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $0,5...3,5 \text{ MPa}$ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi esa $0,1...0,22 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Arbolitdan plitalar va panellar ko‘rinishidagi buyumlar bo‘lib, devorlar qurishda va to‘siqlar qurishda hamda qishloq binolarini orayopma va yopma qismlar yuzaga keltirishda ishlatiladi.

Torf plitalar. Tolali ko‘rinishga ega bo‘lgan torf issiqlikdan himoya qiladigan materiallar ishlab chiqarishda muhim xom-ashyodir. Torfdan asosan issiqlik izolyasiyasibop plitalar, bloklar, qobiqlar, segmentlar ko‘rinishidagi buyumlar ishlab chiqariladi. Xali chirimagan yoshyo‘sin sfagnum (oq torf) dan tayyorlanadigan torf plitalar keng ko‘lamda ishlatiladi.

Torf plitalar ikki usulda (ho‘l va quruq) ishlab chiqariladi.

Ho‘l usulda namligi 90...95 % bo‘lgan torf bo‘loklari juvali maydalagichda alohida tolalarga ajratiladi, so‘ngra pishirish qozoniga solinadi. U erda harorati 50..60 °S gacha isitiladigan suvga solinadi va aralashtiriladi. Pishirish jarayonida biologik turg‘unligini oshirishva yonuvchanligini kamaytirish uchun torf massasiga kimyoviy moddalar qo‘shiladi. Yaxshi aralashtirilgan massa suv oqadigan teshigi bo‘lgan metall qoliplarga quyiladi va gidravlik presslarda presslanadi. Plitalar zichlashtirilib bo‘lingach, ularni qolipdan chiqarmasdan, issiqlayin ishlov beriladi, bu yo‘l bilan uning tarkibidan namligi yo‘qotiladi. Torf haroratining ko‘tarilishi natijasida undan ajralib chiqqan organik moddalar torf tolalarini elimlab o‘zaro yopishtiradi.

Quruq usulda ishlab chiqarish shu bilan farq qiladiki, unda xom-ashyo sifatida dastlab 40...50 % gacha quritilgan torf ishlatiladi. Bu usul oddiy bo‘lib unda suv, yoqilg‘i, energiya kam sarflanadi.

Torf plitalar to‘g‘ri to‘rtburchaklik va parallelopiped shaklida bo‘lib, o‘lchamlari 100x50x3 sm.ga teng. Vazifasiga ko‘ra plitalar suvga chidamli va oddiy bo‘ladi. Torf plitalar devorbop material bo‘lib, uni devorga mixlab yoki neftli bitumlar yordamida yopishtirish mumkin.

Qamishplitalar - qamishpoyalarini stanoklarda presslashva ularni ruxlangan sim bilan ko‘ndalang yo‘nalishda tikishyo‘li bilan ishlab chiqariladi. Plita uzunligi 2400...2800 mm, eni 500...1500 mm, qalinligi 30...100 mm. Plitalarning zichligi

3 xil bo'lgan markada ishlab chiqariladi: 175, 200 va 250 kg/m³, ularning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06...0,09 Vt/(m·°C), namligi massa bo'yicha ortigi bilan 18 %.

Bu plitalardan karkas devorlari, ichki devorlar va orayopma, yopma hamda tomyopma qismlarida (turar-joy yoki jamoat binolarini) ishlatiladi.

Plastmassa asosida tayyorlangan issiqlikni himoyalovchi materiallar 2 xil bo'ladi: penoplastlar va poroplastlar. Penoplastlar deb zichligi kichik o'zaro tutashmagan gazlarga yoki havoga to'lgan bo'shliqlar yoki yacheykalar mavjud bo'lgan g'ovak plastmassalarga aytiladi. Poroplastlar deb tuzilishi bir-biri bilan tutashgan bo'shliqlar bilan xarakterlanadigan serg'ovak plastmassalarga aytiladi.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi 1000-2000 mm, eni 500-2000 mm va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Namatning zichligi 150 kgm³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt(m·°C) atrofida bo'ladi. Namatni chirishdan saqlashmaq sadida antiseptik moddalar bilan ishlov beriladi. Namat devor va shiplar, deraza va eshik qutilari va boshqalarni issiqlik izolyasiyasi uchun ishlatiladi.

16.3. Neorganik issiqlikdan himoya qiluvchi materiallar

Neorganik issiqlik izolyasiyasi materiallari jumlasiga mineral paxta, shisha tolalari, peno shisha, shisha perlit va vermikulit, tarkibida asbest bo'lgan issiqlik izolyasiyasi materiallari, g'ovak beton va boshqalalar kiradi.

Mineral paxta - silikat eritmalaridan olinadigan tolali issiqlik izolyasiyasi materialidir. Tog' jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar, gilli slanetslar, bazaltlar, granitlar, dioritlar) metallurgiya sanoati chiqindilari (domna va yokilg'i shloklari) va qurilish materiallari sanoati chiqindilari (loy va silikat g'isht siniqlari) uni ishlab chiqarish uchun xom-ashyo hisoblanadi. Mineral paxtani ishlab chiqarish ikkita asosiy texnologik jarayonni o'z ichiga oladi: silikat eritmani olishva bu eritmani juda ingichka tolalarga aylantirish. Silikat eritmasi vagrankalar-shaxtali eritishpechkalarida hosil kilinadi. Pechlarga mineral paxta xom-ashyo va yoqilg'i (koks) yuklanadi. 1300...1400 °C haroratli eritma pechning pastki qismidan to'xtovsiz chiqarib turiladi.

Eritmani mineral paxtaga aylantirishning ikkita usuli bor: puflash va markazdan qochirma. Puflash usulining mohiyati shundan iboratki,- vagranka letkasidan oqib chiqayotgan suyuqlik oqimiga suv bug'i yoki siqilgan havo oqimi ta'sir qiladi. Markazdan qochirma usulda eritma oqimining yo'g'onligi 5...15 mkm va uzunligi 2...40 mm bo'lgan juda ingichka mineral tolalarga aylantirish uchun markazdan qochirma kuchdan foydalanishga asoslangan. Mineral paxta to'qilgan juda ingichka mineral tolalar va korolkilar deb ataladigan shishasimon qo'shilmalar (sharchalar, silindrchalar va boshqalar)dan iborat yumshoq materialdir. Paxta tarkibida bu moddalar qancha kam bo'lsa uning sifati shuncha yuqori bo'ladi.

Mineral paxta mato list yoki rulon material bo'lib, bitta yoki ikkala tomoni puxta iplar bilan tiqilgan bitumlashtirilgan qog'oz bilan qoplangan mineral paxtadan iborat.

Zichligiga qarab mineral paxta 75,100,125,150 markalariga bo'linadi. U olovbardoshgigroskopikligi va issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04...0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$. Uning o'lchamlari: uzunligi 3000...5000 mm, eni 500...1000 mm, qalinligi 50...100mm.

Sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar - uzunligi 900...1800 mm eni 500...1000 mm, qalinligi 40...100 mm qilib chiqariladi. Zichligi 50, 75, 125, 175, 200, 300 markalarga bo'linadi, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,044...0,058 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Bitumli bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar. Mineral paxta tolalarini bitum emulsiyasi yoki pasta bilan aralashtirib keyin uni qoliplab hamda qoliplangan plitalarni quritib hosil qilinadi. Uni o'lchamlari: uzunligi 1000...1500, 2000 mm, eni 500...1000 mm gacha, qalinligi 40...100 mm. Zichligiga ko'ra plitalar 200, 250 markalarga bo'linadi, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06...0,076 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Bitumli bog'lovchi asosida qilingan mineral paxta plitalar cherdaksiz yopmalar va orayopmalarda ishlatiladi.

Shisha paxta – eritilgan xom – ashyodan olingan tartibsiz joylashgan shisha tolalaridan iborat materialdir. Shisha eritish (kvars, qum, kalsiylashtirilgan soda va natriy sulfati) xom – ashyo shixtasi yoki shisha siniqlari shisha paxta ishlab chiqarish uchun xom – ashyo bo‘lib xizmat qiladi. shisha paxta va undan qilinadigan buyumlarni ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlardan iborat: shisha massasini $1300\ldots 1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ da vannali pechlarda eritish, shisha tolalarini tayyorlash va buyumlarni qoliplashdan iborat.

Shisha tolasi suyultirilgan massadan cho‘zish yoki puflash usulida olinadi. Shisha tola shtabik (shisha tayoqchalarini eriguncha kuydirib va keyin ularni aylanadigan barabanga o‘raladigan shisha tolalari ko‘rinishida cho‘zish) va filer (suyuqlantirilgan shisha massasida tolalarni uncha katta bo‘lmagan teshiklar – fererlar orqali cho‘zish, keyinchalik uni aylanadigan barabanga o‘rash) usullarida cho‘ziladi. Puflash usulida suyuuqlantirilgan shisha massa siqilgan havo yoki bug‘ oqimining ta’siri ostida sochiladi.

Vazifasiga ko‘ra to‘qimachilik va issiqlik izolyasion shisha tolasi ishlab chiqariladi. To‘qimachilik tolasining o‘rtacha diametri $3\ldots 7\text{ mkm}$, issiqlikni izolyasiyalovchilik esa $10\ldots 30\text{ mkm}$. shisha pataning zichligi $75\ldots 125\text{ kg/m}^3$ gacha, issiqlik o‘tkazuvchanligi $0,04\ldots 0,052\text{ Vt/(m. }^{\circ}\text{C)}$.

To‘shak va polosalar shisha ip bilan tikib mahkamlangan uzluksiz shisha tolasidan tayyorlanadi. Bu buyumlar zichligi 170 kg/m^3 , issiqlik o‘tkazuvchanligi $0,04\ldots 0,05\text{ Vt/(m. }^{\circ}\text{C)}$. To‘shaklar uzunligi $1000\ldots 3000$, eni $200\ldots 700$ va qalinligi $10\ldots 50\text{ mm}$ qilib chiqariladi. Polosalar uzunligi $500\ldots 5000\text{ mm}$, eni $30\ldots 250\text{ mm}$ va qalinligi $10\ldots 50\text{ mm}$. Diametri 108 mm bo‘lgan truboprovodlarni himoyalashda ishlatiladi.

Ko‘pik shisha – g‘ovak tuzilishli issiqlik izolyasiyasi materialidir. Mayda to‘yilgan shisha sinig‘ining gaz hosil qiluvchi bilan (maydalangan ohaktosh) aralashmasi ko‘pik shisha buyumlar (plitalar, bloklar) ishlab chiqarish uchun xom – ashyo bo‘lib xizmat qiladi. Xom – ashyo massasi qoliplarga solib to‘ldiriladi. Va pechlarda $900\text{ }^{\circ}\text{S}$ gacha qizdiriladi., bunda zarrachalar suyuuqlanadi hamda gaz hosil qilgich parchalanadi. Ajralib chiqadigan gazlar shisha massani shishiradi,

soviganda u g'ovak tuzilishli mustahkam materialga aylanadi. Ko'pik shishaning g'ovakligi 80....95 %, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09.....0,14 Vt/(m⁰C), zichligi 200.....600 kg/m³ gacha va siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 2....6 MPa. Uning o'lchamlari: uzunligi 500 mm eni 400 mm, qalinligi 70.....140 mm plita ko'rinishidagi materialdir. Ko'pik shishadan devorlar, orayopmalar, tomyopmalar isitish qismi sifatida foydalaniladi.

Shishirilgan perlit – asosan oq rangli donalar ko'rinishidagi yuqori darajada g'ovak material bo'lib, uni aylanadigan yoki shixtali pechlarda 900....1200 °C kuydirayotganda shishirtirib, perlit ko'pik olinadi. Kuydirishjarayonida tog' jinsidan (perlitdan) chiqayotgan suv jadal bug'lanib chiqib ketadi, bu esa yuqori darajada g'ovak material olishga olib keladi. Kuydirish jarayonida perlit hajmi 5.....12 va undan ortiq marta ortishi mumkin. shishirilgan perlitning to'kma zichligi 250....500 kg/m³, perlit qumning zichligi 100...500 kg/m³ , issiqlik o'tkazuvchanligi 0,07....0,08 Vt/ (m. °S). Qum va mayda toshko'rinishidagi shishgan perlit turli – tuman issiqlik izolyasiyalı buyumlar tayyorlashda engil to'ldirgich sifatida qo'llaniladi. Bog'lovchi sifatida esa portlandsementdan, plastik loydan eriydigan yoki suyuq shishadan, neft bitumi, sintetik smola magnezial bog'lovchilardan foydalaniladi.

Shishirilgan perlitdan qilingan sementli bog'lovchi, suyuq shishali bog'lovchi asosida tayyorlansa zavod pechlari qozonlar truboprovodlvrni organik bog'lovchilar asosida tayyorlangan buyumlar joylashgan panellar. Mineral paxta, shisha paxta va yog'och tolali perforatsiyalangan plitalar kiradi.

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha yoki asbest tolasidan fenolformaldegid, bitum yoki kraxmal bog'lovchi asosida tayyorlanadi.

Tovush yutuvchi plitalar issiqlik izolyasiyalı plitalardan skeletining ancha bikrligi, kovaklarning parronligi va tashqi bezagi bilan farqlanadi. Plitalarning yuzasi maxsus emulsiyalar yoki elim bo'yoqlar bilan bo'yaladi, bo'yash purkab bajariladi. Plitalar o'lchamlari: 300x300 dan 900x1000 mm gacha, qalinligi 15....100 mm, mineral paxta va shisha paxta plitalarining zichligi 50....250 kg/m³ , yuqori va o'rtacha tovush yutish koeffitsient 0,5....0,8.

16.4. Polimer asosida tayyorlangan issiqlik izolyasiyasi materiallari.

Hozirgi davrda issiqlik izolyasiyasi materiallari termoplastik (polivinilxlorid, poliuretan, polistirol, polimetilmetakrilat) va termoreaktiv (karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid va boshq.) polimerlar asosida tarkibiga gaz yoki ko'pik hosil qiluvchi komponentlar, pigmentlar, qotiruvchilar, plastifikatorlar va modifikatorlar kiritib tayyorlanmoqda.

Energiyasamarali polimer materiallari. Turarjoy – kommunal xo'jaligida (TKX) energiyatejamkor chora-tadbirlar ko'rilishi energiya sarfini 70% gacha tejaydi. Ushbu chora-tadbirlarga fasadlar, eshik va deraza tirqishlari, pollar, balkonlar va truboprovodlarni polimerlar asosidagi materiallar bilan issiqlik izolyasiyalovchi qoplamalar barpo etiladi. Masalan, bir metr qalinlikdagi g'isht devor bilan 20 sm qalinlikdagi penopolistirol qatlam bir xil energiyatejamkor hisoblanadi. Polivinilxlorid asosida tayyorlangan truboprovod va boshqa buyumlar xizmat muddati 50 yilni tashkil etadi, metall truboprovodlar esa 15 yilga chidaydi.

Penopolistirol - g'ovaklari bir tekis tutashgan tuzilishli qattiq oq ko'pik ko'rinishdagi materialdir. Penopolistirol o'lchami 1000x500x100 mm, zichligi 25...40 kg/m³ plita ko'rinishidagi PSBS markasi chiqariladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi - 0,05 Wt/ (m. °C). Penopolistiroidan yirik panelli binolarning tutashgan joylarini isitish, sanoat sovitgichlarini izolyasiyalash uchun, tovushdan himoyalovchi qistirma sifatida ishlatiladi.

Yacheykali plastmassalar. Issiqlik izolyasiyasi materiallari strukturasi jihatidan ko'pikplastlar va poroplastlarga (gazoplastlarga) bo'linadi. Ko'pikplastlar plastmassa tarkibiga ko'pik kiritilgani uchun o'zaro tutashmagan yopiq g'ovaklar va yupqa devorlardan tashkil topgandir. Poroplastlar esa plastmassa tarkibida hosil qilingan gaz tashqariga chiqib ketish hisobiga o'zaro tutashgan g'ovaklar bilan xarakterlanadi. Plastmassa tarkibida ko'pik va gaz hosil qilinishi natijasida aralashstrukturali buyumlar olish mumkin.

Yacheykali plastmassalarda g'ovaklar 90-98% tashkil etadi. shuning uchun ularning o'rtacha zichligi juda kichik, issiq o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,026-0,058 Vt(m⁰S) atrofida bo'ladi.

Bikr va yarim bikr yacheykali plastmassalar yetarli darajada mustahkam, elastik va egiluvchan bo'ladi. Ular suvga, kuchsiz kimyoviy muhitlarga chidamli, biologik sharoitlarga bardoshli bo'ladi.

Penopolivinilxlorid - bikr va elastik ko'rinishlari ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid -60⁰C dan +60⁰C harorat orasida xossalarini qisman o'zgartirishi mumkin bo'lgan issiqlik izolyasiyasi materialidir. U odatda sarg'ishrangda bo'lib, tarkibiga turli rangdagi pigmentlar kiritishnatijasida istalgan rangdagi mahsulotni tayyorlash mumkin. Mahsulot o'lchami 500x750 mm, qalinligi 35-70 mm plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning o'rtacha zichligi 95-195 kgm³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt(m⁰C), 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi 0,3%, ishlatilishharorati 70⁰C atrofida, bo'ladi. Ular asosida plitalar qurilishkonstruksiylari, sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyasiyasi uchun ishlatiladi. Elastik penopolistirol o'rama mahsulot ko'rinishida ishlab chiqariladi va issiqlik izolyasiyasi va bezak materiali sifatida qo'llaniladi. Penopolivinilxlorid materiallari suv va agressiv muhitlarga chidamli va penopolistirol, penopoliuretan kabilarga nisbatan kamroq yonuvchandir.Undan qurilishkonstruksiylarini, sovutishasbob - uskunalarini va trubaprovodlarni himoyalash uchun foydalaniladi.

Mipora - mochevina-formaldegid smoladan olinadigan oq rangli, g'ovakli material bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'yicha qotib qolgan ko'pikka o'xshaydi. Mipora zichligi 40...60 kg/m³ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt/(m. ⁰C). Mipora sovutgichlar konstruksiylasini izolyasiyalashuchun, karkas konstruksiylarini to'ldirish, quvurlarni izolyasiyalashuchun issiqlik tovushizolyasiyasi materiali sifatida keng tarqalgan.

Sotoplastlar - asalari uyasi shaklini eslatadigan katakli issiqlikni himoyalovchi materialdir. Kataklarning devorlari sintetik polimerlar shimdirilgan

turli list materiallardan (kraft qogozlar, ip gazlamalar, shisha mato va boshqalar) yasalishi mumkin.

Sotoplastlar uzunligi 1...1,5 m, eni 0,55...0,65 m va qalinligi 300...350 mmli plitalar ko'rinishida tayyorlanadi. Zichligi $30...100 \text{ kg/m}^3$ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,046...0,58 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $0,4...4 \text{ MPa}$. Sotoplastlar uch qatlamli panellarni to'ldiruvchisi vazifasini o'taydi.

Fenol-formaldegid penoplasti ushbu polimer tarkibiga shisha tolasi yoki kauchuk hamda kauchuk va gaz hosil qiluvchi alyuminiy upasi kiritib tayyorlanadi. Texnologik jarayon komponentlarni aralashtirish, qizdirib ko'pirtirish, qoliplashva qotirish(sovutishdan) iborat. Tarkibiga kauchuk qo'shilgan fenol-formaldegid penoplastlari $200-250^\circ\text{S}$ haroratda ishlatishga bardoshli bo'ladi.

Ko'pik polietilen. "Resurs" (Rossiya) kompaniyasi ko'pikpolietilen asosida Petrofon, Alyufom Gold savdo markalari asosida issiqlik izolyasiyasi materiallarini ishlab chiqarmoqda.

Petrofom yuqori darajali issiqlik, tovush va gidroizolyasiya materiali hisoblanadi.

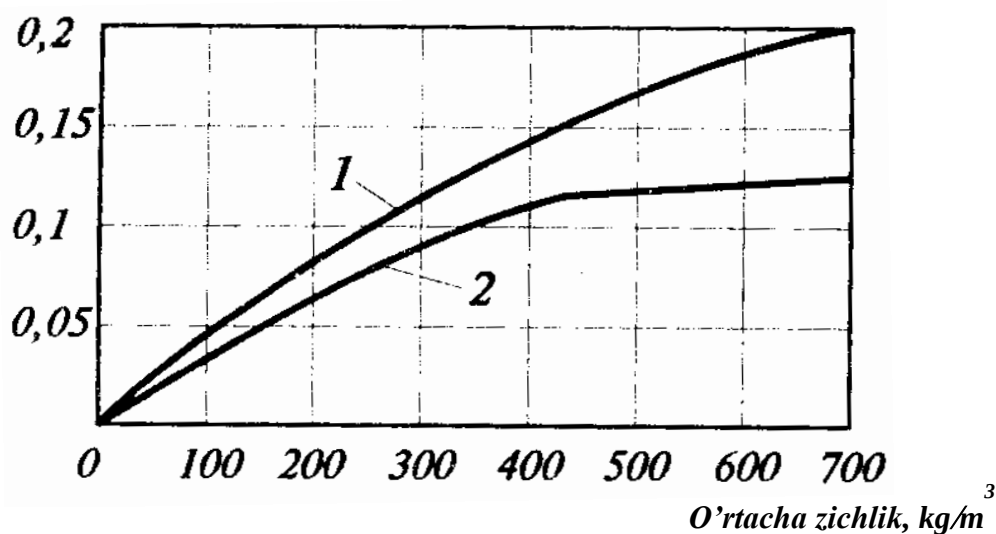
16.5. Issiqlik izolyasiyasi materiallarining asosiy xossalari

Issiqlik-fizik xossalari. Qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi material skeleti, g'ovakligiga to'lgan havo va namlikning issiqlik o'tkazuvchanligi funksiyasidir. Material skeleti amorf moddadan iborat bo'lsa, kristall tuzilishdagi materialga nisbatan issiqlik oqimini kam o'tkazadi. Material g'ovakligida namlik yuqori bo'lsa, issiqlik oqimi tezlashadi. shuning uchun material g'ovakligining quruq havoga to'lishi maqsadga muvofiqdir. Bu holatda quruq havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti minimal bo'lib, $0,023 \text{ Vt(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ tashkil etadi. Material g'ovakligi suvga to'la bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik havo bilan to'lganga nisbatan 25 marta yuqori bo'ladi ($\lambda_w=0,58 \text{ Vt(m} \cdot ^\circ\text{C)}$).

Qurilish materiali g'ovakligida suvning muzlashi issiqlik o'tkazuvchanlikni keskin oshirada, chunki, muzning issiqlik o'tkazuvchanligi $2,32 \text{ Vt(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ tashkil

etadi. Shu sababli qurilish tizimida issiqlik izolyasiyasi materiallarini namlanishdan va muzlashdan saqlash zarur.

Issiqlik o'tkazuvchanlik, $Vt(m.^{\circ}C)$



16.3-rasm. Issiqlik izolyasiyasi materiallarining o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtasida bog'lanish. 1-noorganik materiallar; 2-organik materiallar.

Issiqlik izolyasiyasi materiallarning fizik-mexanik xossalari. Issiqlik izolyasiyasi materiallarning siqilishdagi mustahkamligi materialning yuklama (zo'riqish) ta'sirida 10% deformatsiyalanishi bilan aniqlanadi. Bunda buyumning qalinligi 10% o'zgaradi.

Materialning siqiluvchanligi muayyan yuklama ta'sirida qalinligini o'zgartirish qobiliyatiga aytiladi. Siqiluvchanligi jihatidan materiallar quyidagicha tavsiflanadi: yumshoq M-deformatsiyalanish 30% yuqori; yarim bikr PJ-deformatsiyalanish 6-30%; bikr J-deformatsiyalanish ko'pi bilan 6%.

Siqiluvchanlik 0,002 MPa solishtirma yuklama ta'sirida siqilishdan hosil bo'lgan deformatsiya bilan izohlanadi.

Issiqlik izolyasiyasi materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,2-2,5 MPa atrofida bo'ladi. Tolali materiallar (plitalar, qobiqlar, segmentlar) mustahkamligi asosan egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.

Noorganik materiallarning egilishdagi mustahkamligi 0,15-0,5 MPa, yog‘och tolali pressmateriallarniki esa 0,4-2 MPa bo‘ladi. Mineral tolali paxta, shisha tolali paxta, asbest karton kabi egiluvchan issiqlik izolyasiyasi materiallari cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Issiqlik izolyasiyasi materiallarining mustahkamligi bog‘lovchining turiga, tayyorlashtexnologiyasiga bevosita bog‘liq bo‘ladi. Ularning mustahkamligi tashish, saqlash, montaj qilish va ishlatilish davrida butunligini kafolatlashi kerak. Issiqlik izolyasiyasi materiallarining suv shimuvchanligi juda katta oraliqda o‘zgaradi. Masalan, o‘ta yengil penoplastlarning massa bo‘yicha suv shimuvchanligi hususiy massasiga nisbatan 20-40 marta katta bo‘lishi mumkin. Material g‘ovaklari yopiq bo‘lsa, suv shimuvchanligi kam bo‘ladi. Materiallarning suv shimishi issiqlik izolyasiyasi xususiyatlarini keskin kamaytiradi va shu bilan birga mustahkamligini pasaytiradi.

Ularning suv shimuvchanligini kamaytirishmaqsadida tarkibiga gidrofobizatsiyalovchi qo‘shimchalar qo‘shish, yuzasini gidroizolyasion materiallar bilan qoplashva zichlashtiruvchi moddalarni yuzaki (5-10mm) shimdirish va boshqa usullarni qo‘llash mumkin.

Binolar qurilishida issiqlik izolyasiyasi materiallarining ishlatilishi xonalarni devorlar orqali tabiiy shamollashiga qarshilik qilmaydi. Turar joy binolarida devorlar va to‘sovchi konstruksiyalar gaz va havo o‘tkazuvchan bo‘lishi maqsadga muvofiqdir. Namlik yuqori bo‘lishi ehtimoli mavjud bo‘lgan sanoat binolari issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan qoplanganda xonaning ichki tomonidan kafolatli gidroizolyasiya vositalari bilan himoyalaniishi kerak. Issiqlik izolyasiyasi materiallari yonuvchanligi 800-850⁰C haroratda 20 daqiqa davomida ushlab turib aniqlanadi.

Har bir material uchun ishlatishruxsat etilgan harorat belgilangan bo‘lib, ushbu chegaradan yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o‘zgarishi mumkin. Yonadigan materiallar ishlatilganda ularni yonishdan saqlashchora-tadbirlarini ko‘rish maqsadga muvofiqdir.

16.6. Akustik materiallar.

Hozirgi kunda shahar va boshqa aholi yashaydigan joylarda shovqin darajasi ortib bormoqda. Sershovqinlik inson asab sistemasini hayajonlanishiga va kasallanishiga olib keladi. Shovqinlarni inson organizmiga zararini kamaytirish asosiy sotsial masalalardan hisoblanadi. Inson qulog'i orqali 16-20000 Gs chastotali tovushlarni qabul qiladi, 1500-3000 Gs chastotali tovushlarni esa hayajonlanib sezgirlik bilan eshitadi.

Havodagi shovqinlar asosan shamolning turli predmetlarga urilishidan hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan shovqin binolar to'siq konstruksiyalariga urilib, xona ichida turli chastotadagi shovqinlarni vujudga keltiradi. shovqin xonalardagi devor qoplamalari va boshqa predmetga yutiladi yoki qaytariladi.

Zarbiy shovqinlar to'siq konstruksiyalarida tebranish, titratish, zarb bilan urilish(kuchli shamol ta'sirida) va shu kabi omillar ta'sirida hosil bo'ladi va tarqaladi.

Tovush bosimi darajasi shovqinlarni ruxsat etilgan darajasini bildiradi va "Qurilishme'yorlari va qoidalari" da (QMQ) belgilanadi. Tovushbosimi turli chastotalarda detsibellarda (dB) o'lchanadi.QMQ da ruxsat etilgan shovqin darajasi quyidagicha: odamlar gaplashishi zarur bo'lgan ishlab chiqarishxonalarida 80-85 dB, ma'muriy binolarda 38-71 dB, kasalxona va dam olish uylarida 13-51 dB.

Qurilish materiallari va buyumlari akustik xossalari tovush yutish koeffitsientining o'rtacha arifmetik miqdori bilan ifodalanadi (16.1-jadval). Tovushyutuvchi materiallar strukturasi jixatidan quyidagicha bo'ladi: g'ovak-tolasimon (mineral paxta, shisha paxta), g'ovak-yacheykali (yacheykali beton, perlit), g'ovak-gubkasimon (ko'pikplast, rezina, kauchuk).

Akustik materiallar nisbiy siqilishi bo'yicha qattiq, bikr, yarim bikr va yumshoq skeletli turlarda bo'ladi. Yarim bikr va yumshoq akustik materiallar o'zining xususiy elastik deformatsiyasi hisobiga tovushni ko'proq yutish xususiyatiga ega bo'ladi.

Chastotalar klassifikatsiyasi

Chastota diapazoni nomi	Chastota diapazoni belgisi	Chastotalar o'rtacha arifmetik miqdori, Gs
Past chastotali	N	63; 125; 250
O'rtacha chastotali	S	500; 1000
Yuqori chastotali	V	2000; 4000; 8000

Bikr akustik materiallarga yengil betonlar, fibrolit, ksilolit va h.k. kiradi.

Mineral paxta, shisha paxta va polimer asosidagi plitalar, yog'och-tolali plitalar va tarkibida asbest bo'lgan materiallar yarim bikr skeletli buyumlar sanaladi.

Poliuretan poroplasti, polivinilxlorid, ko'pikplastlar yumshoq skeletli akustik materiallar qatoriga kiradi.

Akustik materiallar olovga munosabati jihatidan yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallarga bo'linadi.

Akustik materiallar shakliga va ko'rinishiga nisbatan donali (blokklar, plitalar), o'rama (matlar, polosali qistirmalar), titilgan (paxta, o'simlik momig'i) va sochiluvchan (keramzit, vermikulit, perlit, domna shlaki). Akustik materiallar namli va biologik aktiv muhitlarga bardoshli va sanitariya-gigiena talablarini qoniqtirishi maqsadga muvofiqdir. Akustik materiallar va buyumlarni ishlatilishsohasiga ko'ra, strukturasi va xossalariga nisbatan tovush yutuvchi va tovushizolyasiyasi turlariga bo'lishmumkin.

Tovush yutuvchi materiallar va buyumlar jamoat va sanoat binolarida shovqinni kamaytirish uchun ishlatiladi. Ular kino-konsert zallari, auditoriyalar, tele va radiostudiya xonalarida maxsus akustik sharoit yaratish, shovqin hosil qilib ishlaydigan uskunalar shovqinini kamaytirish maqsadida tovush yutuvchi konstruksiyalar tayyorlashda qo'llaniladi.

Materiallarning tovush yutish xususiyati τ -tovush yutish koeffitsienti bilan baholanadi. Tovush yutish koeffitsienti material yuzasi orqali yutilgan, ya'ni qaytarilmagan tovush energiyasini E_{yum} , vaqt birligida materialga to'g'ri keladigan tovush energiyasi umumiy miqdoriga E_{tush} nisbati bilan o'lchanadi,

$$\tau = E_{yum} : E_{tush}$$

Bir jinsli tovush yutuvchi (g'ovak) materialda tovush energiyasi qovushoq ishqalanish natijasida energiyasini yo'qotish, g'ovak devorlari va havo o'rtasidagi issiqlik almashinuvi, ideal bo'lmagan elastik skeletda hosil bo'ladigan relaksatsiya jarayonlari tufayli yutiladi.

Tovush yutish koeffitsientini maxsus kamera yoki interferometr asbobi yordamida aniqlanadi. Tovush yutish koeffitsienti tovush tutish burchagi chastotasiga bog'liq bo'ladi. Materialning tovush yutishi g'ovak strukturasiga bog'liq bo'lib, g'ovaklikning hajmi va g'ovaklarning o'zaro tutashganligi katta ahamiyatga egadir. Shuning uchun tovush yutuvchi materiallar ochiq g'ovakli, rivojlangan tarmoqli tutashgan g'ovakli holda ishlab chiqarilishi maqsadga muvofiqdir. ***G'ovaklar optimal o'lchami 0,1-1mm.*** Yirik g'ovaklar past chastotali tovushlarni yutadi. Akustik materialning namlanishi barcha chastota diapazonlari bo'yicha tovush yutish koeffitsientini kamaytiradi.

Tovush yutuvchi materiallar chastota diapazonlarida tovush yutish koeffitsienti bo'yicha klasslarga bo'linadi: birinchi klass-0,8 dan yuqori, ikkinchi-0,8 dan 0,4 gacha va uchinchi klass-0,4 dan 0,2 gacha. Samarali tovushyutuvchi materiallarga mineral va shisha tolali plitalar, gips asosidagi buyumlar misol bo'ladi.

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha paxta, asbest tolasi va fenolformaldegid polimeri, bitum, polivinilatsetat emulsiyasi bog'lovchilari asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar ozgina yuk ostida zichlashtiriladi va issiqlik bilan ishlov beriladi. Keyinchalik buyumga mexanik ishlov beriladi va bezak qatlami qoplanadi. Plitalar yuzasi tarnovsimon, g'alviraksimon, perforatsiyalangan, bo'rtma va boshqa turdagi fakturali bo'lishi mumkin.

Plitalarning o'lchami 300x300 dan 900x1000 mm gacha, qalinligi 15-100 mm. Mineral paxta va shisha paxta plitalarning o'rtacha zichligi 50-250 kgm³, tovushyutishkoeffitsienti 0,5-0,8. Ular asosan jamoat binolarini shovqindan saqlash maqsadida ishlatiladi.

Yog'och tolali plitalar perforatsiyalangan yoki ariqchalar ochilib bezatilgan holda ishlab chiqariladi. Plitalar o'ng yuzasi elimli yoki sintetik bo'yoqlar bilan pardozlanadi. Ular 1200x1200 mm dan 3000x1700 mm gacha, qalinligi 2-25 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Plitalarning o'rtacha zichligi 200-250 kgm³, tovush yutish koeffitsienti kamida 0,3-0,4. YOg'och tolali plitalar akustik va bezak materiallar sifatida jamoat va madaniy-maishiy binolar ichini pardozlash uchun ishlatiladi.

Gazsilikatbeton asosida tovushyutuvchi plitalar va "Silakpor" tipidagi samarali plitkalar ishlab chiqariladi. "Silakpor"ning tovush yutish koeffitsienti 0,6-0,8, o'rtacha zichligi 350-500 kgm³ atrofida, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,1 MPa.

Akminit va akmigran plitalar – kraxmal bog'lovchi asosida mineral yoki shisha paxta granullaridan tayyorlanadigan tovush yutadigan pardozlash materiali hisoblanadi. Plitalar ishlab chiqarish texnologik protsessi mineral paxtani yumshatish va granullash, olingan granullarni kraxmal bog'lovchi eritmasi bilan aralashtirish, qoliplash, quritishva mexanik usulda ishlash (jilvirlash, toretslash), shuningdek keyinchalik bo'yash va qaqlashdan iborat. Plitalar 300x300x20 mm o'lchamli qilib chiqariladi.ularning zichligi 320...360 kg/m³, tovush yutish koeffitsienti 0,2...0,8. plitalarning o'ng tomoni (bo'yalgan) nuragan ohaktoshga o'xshatib ishlangan, yo'naltirilgan darzlar ko'rinishiga ega.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70 – 80 % bo'lgan jamoat binolari ichki xonalari ship va devorlarining tovushyutuchi dekorativ qoplamalari uchun mo'ljallangan.

Tovush yutishni kuchaytirish uchun yog'och tolali plitalardan ularni qalinligining 1/2...1/3 gacha chuqurlikda ariqchalar ochiladi yohud perforatsiyalanadi, bu esa plitalarga dekorativ tashqi ko'rinish beradi. Plitalarning

sirti yoki sintetik bo'yoqni purkab bo'yaladi. Plitalarning o'lchami 1200x1200 dan 3000x1700 mm gacha qalinligi 2...25 mm qilib chiqariladi. Zichligi 200...250 kg/m³, tovush yutish koeffitsiyenti 0,3...0,4.

Perforatsiyalangan akustik materiallarga mineral paxta, shisha paxta to'shaklar, penopoliuretan tipidagi g'ovakli materiallar asosidagi qoplamali buyumlar va konstruksiyalar kiradi. Akustik material tashqi tomondan perforatsiyalangan po'lat listlar, gips plitalar va boshqa ekran hosil qiluvchi buyumlar bilan yopiladi. Ular gigiena talablariga javob beradi, olovbardosh yoki qiyin yonadi, pardozbop, oson tozalanadi. Bunday akustik plitalar jamoat va madaniy-maishiy binolarning shiplari va devorlarini bezash uchun ishlatiladi.

Akustik material namligining ortishi buyumni chiritadi, tovush uchun akustik materiallarni tashishda, saqlashda va ishlatishda suv va nam muhitdan saqlash maqsadga muvofiqdir.

Sintetik bog'lovchilar, shisha tola yoki o'ta ingichka shisha tolali shtapel asosida -60⁰C dan +450⁰C gacha haroratga bardoshli maxsus tovush yutuvchi materiallar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Takrorlashuchun savollar:

1. Issiqlikni himoyalovchi materiallar deb nimaga aytiladi ?
2. Issiqlikni himoyalovchi materiallar uchun qanday xomashyo ishlatiladi ?
3. Tuzilishi bo'yicha issiqlikni himoyalovchi materiallar necha xil bo'ladi ?
4. Issiqlik izolyasiyasi materiallarining *issiqlik-fizik* xossalari
5. Issiqlik izolyasiyasi materiallarning fizik-mexanik xossalar haqida gapirib bering.
6. Torfli va qamishli plitalar qanday tayyorlanadi ?
7. Issiqlikni himoyalovchi materiallar zichligi bo'yicha necha xil bo'ladi?
8. Issiqlikni himoyalovchi materiallar vazifasiga ko'ra necha xil bo'ladi ?
9. Anorganik issiqlikni himoyalovchi materiallar deb nimaga aytiladi ?
10. Organik issiqlikni himoyalovchi materiallar necha xil bo'ladi ?
11. Polimer asosida tayyorlangan issiqlik izolyasiyasi materiallarini sanab o'ting.
12. Mineral va shisha plitalar qanday tayyorlanadi ?
13. Tovushbosimi darajasini tushuntiring.
14. Akustik materiallar necha xil bo'ladi ?

XVII . METALLAR.

Zamonaviy qurilishni metall materiallarsiz tasavvur etib bo‘lmaydi. Chunki metallar binolar va inshootlarni barpo etishda keng qo‘llaniladi. Metallardan binolar va inshootlarning karkaslari (ustunlar, balkalar, fermalar, ustunlarning boshmoqlari, bog‘lamalar), yopmalar karkasi, ichki o‘rnatmalar (zakladkalar), qoplama materiallar, binolarni ichki va tashqi tomondan bezashda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi.

Bino va inshootlarning karkaslari uchun metallardan tayyorlangan buyumlar va elementlarning ba’zilari misol tariqasida quyidagi 17.1-17.4 -rasmlarda ko‘rsatilgan.



*17.1-rasm. Metallni Toshkent shahri “Forumlar zali” binosi
karkas elementlarini tiklashda ishlatilishi.*



*17.2-rasm.. Metalldan tiklangan balandligi 370 m bo'lgan
Toshkent teleminorasi*



17.3-rasm.. Metalni Buxoro sport majmuasi tribunasi ustini yopishda ishlatilishi



17.4-rasm.. Metalni Buxoro “Hazrati Imom” yodgorligi darvozaxonasi ustini yopishda ishlatilishi

Metallarning qurilishda ishlatilishiga asos ularning bir qancha muhim texnikaviy xossalarga egaligidir. Siqilish va cho‘zilishdagi mustahkamligi hamda plastiklik xossalari yuqori. Shunga ko‘ra ularni prokatlash, bolg‘alash nisbatan oson, ulardan juda murakkab holda xilma-xil shakldagi buyumlar tayorlash mumkin. Shu bilan birga metallarning jiddiy kamchiligi ham bor. Masalan, oddiy po‘lat buyumlar turli gaz va nam ta’siridan kuchli yemiriladi, yuqori haroratda katta deformatsiyalanadi.

17.1. Metallarning turlari

Metallar boshqa materiallarga nisbatan yuqori mustahkamligi, plastikligi, termik va kimyoviy ishlov berish imkoniyati bilan ajralib turadi. Metallar yuqori plastiklik, yetarli bo‘lmagan mustahkamlik va qattiqlikka ega bo‘lmagani uchun toza holda ishlatilmaydi. Metallar asosan boshqa metallar va nometallar bilan qotishma holda ishlatiladi.

Barcha metallar ikkita katta guruhga bo‘linadi: qora, rangdor metallar. Qora metallar temirning uglerod bilan qotishmasidir. Ularning tarkibiga oz yoki ko‘p miqdorda boshqa kimyoviy elementlar bo‘lishi ham mumkin; shulardan kremniy fosfor, oltingugurt, marganets eng ko‘proq uchraydi.

Temir bilan uglerod qotishmasi tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab, qora metallar cho‘yan va po‘latlarga bo‘linadi. Cho‘yan temir bilan uglerod qotishmasidan iborat bo‘lib, uning tarkibidagi uglerod miqdori ortishi bilan xossalari ancha o‘zgaradi, plastikligi kamayadi, mo‘rtligi, qattiqligi ortadi. Shunga ko‘ra po‘latlar o‘z navbatida quyidagi turlarga bo‘linadi: tarkibidagi uglerod miqdori 0,25 % dan oshmaydigan kam uglerodli po‘lat; tarkibidagi uglerod miqdori 0,25 % ortiq (0,6 % gacha) bo‘lgan o‘rtacha uglerodli po‘lat; tarkibidagi uglerod miqdori 0,6 % dan ortiq bo‘lgan yuqori uglerodli po‘lat. Qurilish konstruksiyalari va turli buyumlarga, shuningdek, temirbeton armaturalariga kam uglerodli po‘lat ishlatiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan kimyoviy elementlar po'lat tarkibida 1% gacha, cho'yan tarkibida esa 2 - 4 % va undan ortiq ham bo'lishi mumkin. Cho'yan va po'latning texnikaviy xossalarini oshirish maqsadida ularga turli legirlovchi moddalar, masalan marganets, xrom, nikel, molibden, alyuminiy, mis kushiladi; shu yo'l bilan po'lat va cho'yanlarning xossalari keragicha o'zgartiriladi. Po'lat tarkibidagi legirlovchi moddalarning jami miqdori 2,5 % dan oshmasa, uni kam legirlangan po'lat deb, 2,5...10% bo'lsa, uni o'rtacha legirlangan po'lat deb va 10 % dan ortiq bo'lsa, yuqori legirlangan po'lat deb ataladi.

Qora metallarga legirlangan moddalar qo'shib ularni korroziyaga chidamliligi va boshqa muhim xossalarini oshirish mumkin. Masalan, zanglamaydigan po'lat juda ko'p miqdorda legirlovchi moddalar qoshilgan temir bilan uglerod qotishmasidan iborat. Biroq, legirlangan po'latlarni oddiy po'latlardan qimmatligi ularni ishlatilishini cheklab qo'ymoqda.

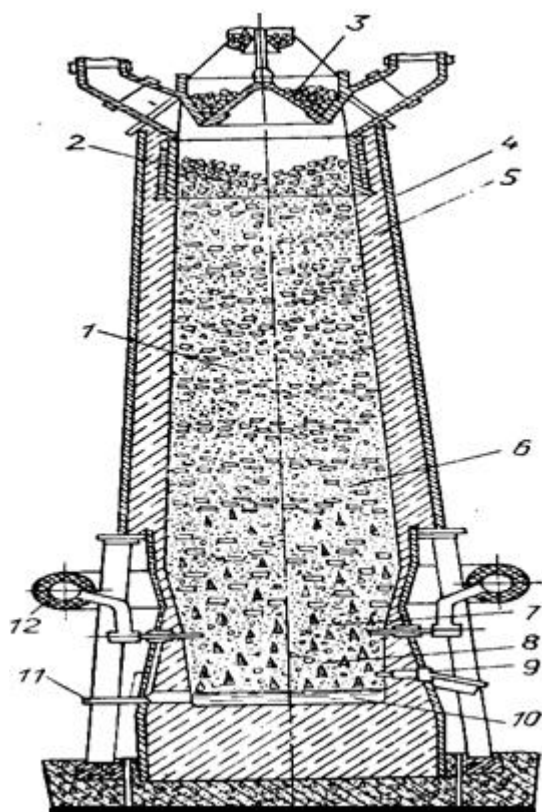
Rangdor metallar yengil va og'ir metallarga bo'linadi. Alyuminiy va magniy engil metallarning hamda yengil hisoblangan duralyuminiyning mis, marganets, temir, magniy, kremniy bilan qotishmasidan iborat. Duralyuminiydan har xil profilli shakldor prokatlar, arxitektura detallari tayyorlanadi.

Og'ir rangdor metall qotishmalarining asosiy tarkibiy qismlari mis, qalay, rux, qurgoshindan iborat. Qurilishda ogir rangdor metall qorishmalaridan bronza, latun ishlatiladi. Misni alyuminiy, temir, marganets bilan qo'shib, bronza hosil qilishadi; bular qalaysiz bronzalar hisoblanadi. Rangdor metallar juda qimmat turadi, ularning bahosi qora metallarning bahosidan birmuncha ortiq, shuning uchun ularni tejab-tergab ishlatish zarur.

17.2. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish asoslari

Qora metallar ishlab chiqarish murakkab texnologiya bo'lib, shartli ravishda ikki bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda temir rudasidan cho'yan ishlab chiqariladi. Ikkinchi bosqichda esa cho'yandan po'lat ishlab chiqariladi. Cho'yan temir rudasini koks yoqilg'isi bilan domna pechlarida eritish natijasida hosil bo'ladi.

Koks yonganda hosil bo'ladigan karbonat angidridi (CO_2) cho'g'langan koksdan o'tib uglerod oksidiga (2CO) aylanadi va temir rudasiga ta'sir etib quyidagi umumiy sxema tarzida cho'yan hosil qiladi: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$. Flyuslar-ohaktoshlar, dolomitlar va qumtoshlar keraksiz jinslarning suyuqlanish haroratini pasaytirish va koks kulini shlakka aylantirish uchun ishlatiladi.



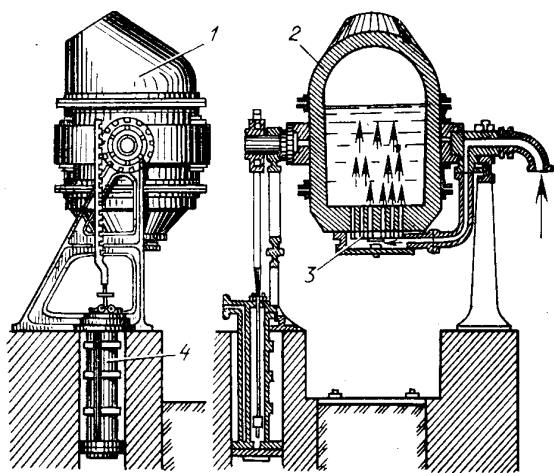
17.5-rasm. Domna pechining sxemasi. 1-shaxta; 2-koloshnik; 3-yuklashqurilmasi; 4-metall qobiq; 5-futerovka (qoplama); 6-pechning silindrik qismi (eng keng qismi); 7-pastki qismi; 8-shlak chiqarib yuboriladigan teshik; 9-gorn; 10-cho'yan; 11-cho'yanni chiqarib yuborish uchun teshik; 12-havo beriladigan quvur.

Domna pechi tashqi tomondan metall qobig' bilan va ichki tomondan olovbardosh g'isht bilan qoplangan shaxta ko'rinishida bo'ladi (17.5-rasm). Pechga ustki qismidan maxsus moslama vositasida ruda, yoqilg'i va flyus shixta hosil qilish uchun navbat bilan tashlab turiladi. Koks yonishini ta'minlash uchun pechning pastki qismidan (gorn) issiq havo bosim ostida beriladi. Pechning pastki qismida $900-1100^\circ\text{S}$ temirning tiklangan bir qismi uglerod bilan birikib temir karbidini hosil qiladi. Bu jarayon uglerodlanish jarayoni deyiladi. 1150°S haroratda hosil bo'lgan suyuq cho'yan pech gorniga oqib tushadi. Suyuqlangan shlak esa zichligi kamligi tufayli cho'yan eritmasining ustki qismida bo'ladi. Navbat bilan avval shlak, keyin cho'yan gornidan chiqarib turiladi. Suyuqlangan cho'yandan maxsus cho'yan quyish mashinalari yordamida qoliplanib "chushkalar"

tayyorlanadi yoki maxsus kovshlarda po‘lat eritiladigan sexga yuboriladi. Suyuqlangan shlakdan shlak granulari, pemzasi va toshquymalar tayyorlash mumkin.

Po‘lat ishlab chiqarish jarayoni. Cho‘yan tarkibidagi aralashmalarni-uglerod, kremniy, marganets, oltingugurt, fosfor va h.k. turli usullar bilan kamaytirib po‘lat olinadi. Bu jarayonda aralashmalar shlakka aylanadi yoki butunlay yonib ketadi. Po‘lat eritishda asosiy xom ashyo cho‘yan bo‘lib, po‘lat bo‘laklari, ferroqotishmalar, temir rudasi va flyuslar ham ishlatiladi.

Konvertor usuli. Konvertor usulida po‘lat olish suyuqlangan cho‘yanga siqilgan havo purkab qo‘shilmalarni shlakka o‘tkazishdan iborat. Konvertor noksimon shaklda bo‘lib, ichiga olovbardoshmaterial qoplangan po‘lat idishdir (17.6-rasm). Konvertorga yuborilgan kislorod bilan boyitilgan havo ta’sirida temirning chala oksidi FeO hosil bo‘ladi. Kislorod kremniy, marganets, fosfor oksidlari bilan reaksiyaga kirishib oksidlar hosil qiladi. Bu oksidlar shlakka o‘tadi yoki kuyib ketadi, FeO esa sof temirgacha tiklanadi.



17.6-rasm. Konvertor sxemasi
1-aylanadigan noksimon idish;
2-futerovka; 3-havo beriladigan
furm teshik; 4-burishmexanizmi.

Bu usulda temir olish jarayoni 15-30 minut davom etadi. Zamonaviy konvertor sig‘imi 600 tonna bo‘ladi va bu usulda po‘lat olishyuqori unumli va tejamlidir. Bu usulning kamchiligiga po‘lat tarkbiga pufakchalar kirib qolishi hisoblanadi. Konvertor po‘latidan profillar, listlar, simlar tayyorlanadi va qurilishda ishlatiladi.

Marten usuli. Marten usulida cho‘yan temir rudasi yoki metallom (ikkilamchi xomashyo) bilan birga maxsus pechlarda yoqilg‘i gaz va kislorod aralashmasini purkab olinadi. Bu jarayon natijasida 4-8 soat davomida avval temirning chala oksidi hosil bo‘ladi va sof temirgacha tiklanadi. Marten pechi ishchi kamerasi gorizontall bo‘lib, 1000 tonna sig‘imga ega bo‘ladi. Pechning ichki qismi olovbardoshg‘isht bilan qoplanadi. Po‘latni bu usulda eritish jarayonida ferroxrom, ferrovanadiy va boshqa turdagi qo‘shimchalar kiritilib legirlangan po‘lat olinadi. Po‘lat eritmasi kovshvositasida po‘lat va cho‘yandan tayyorlangan maxsus qoliplarga (izlojnitslarga) quyiladi. Marten po‘lati sifatli bo‘lib, undan qurilish konstruksiyalari va armaturalar tayyorlanadi.

Elektr toki bilan eritish - maxsus va yuqori sifatli po‘lat ishlab chiqarishda eng takomillashgan, ammo elektr energiyasini ko‘p talab etadigan usuldir. Bu usulda po‘lat yoy va induksion elektr pechlarda eritib olinadi. Xom ashyo shixtasi sifatida po‘lat skrap (temir-tersak) va temir rudasi, marten yoki konvertor pechidan keltirilgan po‘latlar ishlatiladi. Bu usulda po‘lat olish unumdorligi past, mahsulot tannarxi esa yuqori bo‘ladi. Elektr pechlarda po‘latning maxsus turlari-o‘rtacha va yuqori legirlangan, instrumental, yuqori haroratga bardoshli, magnitli va boshqalar tayyorlanadi.

17.3. Qotishmalar va ularning tuzilishi

Ikki va undan ortiq metallarning suyuq holatidagi bir jinsli aralashmasi yoki bu aralashmaning qotishidan hosil bo‘lgan mahsulot qotishma deyiladi. Lekin ba’zi qotishmalarning tarkibiga politall elementlar ham ma’lum miqdorda qushilishi mumkin. Bunda qotishmaning asosiy metallik xossalari shakllanadi. Sof metallar ishlab chiqarish texnologiyasiga nisbatan qotishmalar ishlab chiqarish texnologiyasi oddiy hamda arzonidir.

Uzoq yillar davomida olib borilgan tekshirishlar shuni ko‘rsatadiki, qotishmalar tarkibidagi metall atomlarining o‘lchami kristall panjaraning xili

hamda suyuqlanish harorati, umuman metall-atomlarining o'zaro munosabatiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi.

Mexanik aralashma. Bu qotishma tarkibidagi metall atomlarining kristallanish jarayonida o'zaro bir-birlarini itarib joylashishi, atomlar sof metall kristallarini vujudga kelishidir.

Qattiq eritma. Qotishmalarning bu turiga kiruvchilar suyuq holatda ham, qattiq holatda ham bir jinsli bo'ladi, ya'ni komponentlar bir-birida cheksiz eriydi, demak, komponentlar qattiq holatda ham bir-birlarida cheksiz eriydi. Bunday xossaga ega bo'lgan qotishmalar qattiq eritmalar deyiladi.

Kimyoviy birikma. Bu turga kiruvchi qotishmalar tarkibidagi komponentlar kimyoviy o'zaro reaksiyaga kirishib, kimyoviy birikmalar hosil qiladi.

Qotishmalarning holat diagrammalari. Qotishmalar holatining harorat va konsentratsiyasiga qarab o'zgarishini yoki biror qotishmaning qaysi haroratda, qaysi vaziyatda bo'lishini ko'rsatuvchi diagramma holat diagrammasi deyiladi.

Qotishmalarning holat diagrammasi ba'zan muvozanat diagrammasi ham deyiladi, chunki u ba'zi sharoitda (ma'lum harorat va konsentratsiyada) qanday fazalar o'zaro muvozanatda bo'lishligini ifodalaydi. Temirning xar xil elementlar bilan o'zaro hosil qilgan turli qotishmalari amalda juda keng ishlatiladi.

Cho'yan deb temir (Fe) va 2,14 % dan ko'p uglerod elementlaridan hosil qilingan qotishmaga aytiladi.

Po'lat deb temir va 2,14 % gacha uglerod elementlaridan hosil qilingan qotishmaga aytiladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, temir qotishmalar tarkibida C (0,15-0,35% gacha), S (0,05 % gacha), R (0,04...0,07% gacha) hamda zararli yashirin elementlar ham mavjud bo'ladiki, unda nisbiy uzayish 40...50% va nisbiy torayish 80...85% bo'ladi.

Fe-C qotishmalarning diagrammasini o'rganishdan oldin shu qotishma tarkibidagi asosiy komponentlar bilan tanishaylik:

Temir tabiatda deyarli sof holatda uchramaydi, ya'ni elementlar bilan birikkan holatda bo'ladi. Temir och ko'mir rangda bo'lib, zichligi $7,86 \text{ g/sm}^3$. Toza

texnik temir tarkibida ham 0,1...0,15% gacha turli qo'shilmalar mavjud bo'ladi. Uning mustahkamligi uncha yuqori emas.

Uglerod esa metallmas material bo'lib, zichligi $\rho=2,5 \text{ g/sm}^3$, erish harorati 3500°S . Erkin holatda uni olmos va grafik ko'rinishida uchratish mumkin. Uglerod temir qotishmasi tarkibida metall xossaga ega bo'ladi.

Faza deb temirni uglerod bilan ta'sir ettirganda hosil bo'ladigan kimyoviy birikmalar (sement) yoki qattiq eritmalarga aytiladi.

Sementit bu temirning uglerod bilan 6,67 % li kimyoviy birikmasi bo'lib, bu birikmaning tarkibi Fe_3C dan iborat. Erish harorati 1600°S , qattiqligi HBr dan 800 dan past emas.

Temir bilan uglerod qotishmalarining holat diagrammasi. Temir bilan uglerod qotishmalariga bo'lgan ehtiyojning borgan sari ortishi bunday qotishmalar ishlab chiqarish usullarini takomillashtirish, ularning xossalarini o'rganishva bu xossalarni turli vositalar yordamida zarur tomonga o'zgartirish kabi masalalar soxasida ilmiy tekshirishishlarini tobora avj oldirilmoqda. Rus olimi D.K.Chernov o'tgan asrning ikkinchi yarmida po'lat kritik haroratning shu po'lat tarkibidagi miqdoriga qarab o'zgarishini dunyoda birinchi bo'lib aniqladi.

O'tgan asrning oxirida nemis olimi P.Gerens o'zidan avvalgi olimlar ishiga va yangi olingan natijalarga asoslanib, Fe-C qotishmalari holat diagrammasining hozirgi variantiga yaqin variantini yaratadi. Temir bilan uglerod qotishmalarining holat diagrammasi Fe dan C gacha bo'lgan qotishmalarni o'z ichiga oladi, lekin amalda foydalanadigan Fe-C qotishmalarida uglerodning miqdori 4,5-5 % dan ortmagani uchun Fe-Fe₃C diagrammasini tuzishda oddiy qotishmalar diagrammasiga asoslanadi va koordinata o'qlari olinib, absissalar o'qiga uglerodning qotishmasidagi foiz miqdori, ordinatalar o'qiga esa qotishma harorati quyilib chiqadi. So'ngra Fe-Fe₃C qotishmalarining temirdan to sementitgacha bo'lgan kritik harorati va strukturalari belgilanib olinib, turli konsentratsiyali qotishmalar kristallarining va qayta kristallanishning boshlanishva tugash haroratlari o'tkazilib, ular o'zaro tutashtirilsa, temir bilan sementit qotishmalarining holat diagrammasi hosil bo'ladi.

Temir-sementit qotishmalarining holat diagrammasini tahlil qilishga o'tishdan avval bu qotishmalarining xarakterli xususiyatlari bilan tanishib chiqaylik.

Temir uglerod qotishmalari suyuq holatda asta-sekin (soatiga 10^0C dan ham kichik tezlikda) uy haroratigacha sovutib borilganda ularda, tubandagi muvozanat strukturalarini ko'rishimiz mumkin:

Austenit, ferrit, sementit va grafit - qotishmalarida yuqorida qayd etilgan strukturalar yolg'iz yoki boshqa strukturalar bilan mexanik aralashgan xolda uchrashi mumkin. Endi bu strukturalarning ayrimlari bilan tanishib chiqaylik.

Ferrit (f) - uglerodning alfa-temirdagi qattiq eritmasi bo'lib, bu eritmada uglerod miqdori juda oz (erishharorati 723^0S da nisbiy uzayishi 0,02% gacha) bo'ladi. Ferrit texnikaviy toza temir bo'lib, uning tarkibida taxminan 99,8-99,9 % Fe va qolgan turli kushimchalardir. Ma'lumki, qotishmalarining xossalari ularning tarkibiga donasining o'lchamlari va shakliga qarab o'zgaradi. shunga ko'ra ferrit strukturalari qotishmalarining asosiy mexanik xossalari quyidagicha bo'ladi. Chuzilishdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma = 25...30 \text{ kg/mm}^2$, nisbiy uzayish $\delta = 40.....50\%$, zarbiy qovushqoqligi $\sigma = 25...30 \text{ kg/sm}^2$, Brinell buyicha qattiqligi $\text{HB} = 80...100 \text{ kg/mm}^2$.

Austenit (A) uglerodning gamma temirdagi eritmasi bo'lib bu eritma tarkibida 1130^0S gacha uglerod bo'ladi. Harorat pasaygan sari uglerodning gamma temirda erishi kamaya boradi. Austenitning kristall panjarasi yuklari markazlashgan kub bo'lib, plastikligi yuqori qotishma, uning qattiqligi $\text{NV}=160\text{-}260 \text{ kg/mm}^2$, nisbiy uzayishi $\delta=40\text{-}50\%$ uning nomi ingliz tadqiqotchisi R. Austen sharafiga qo'yilgan.

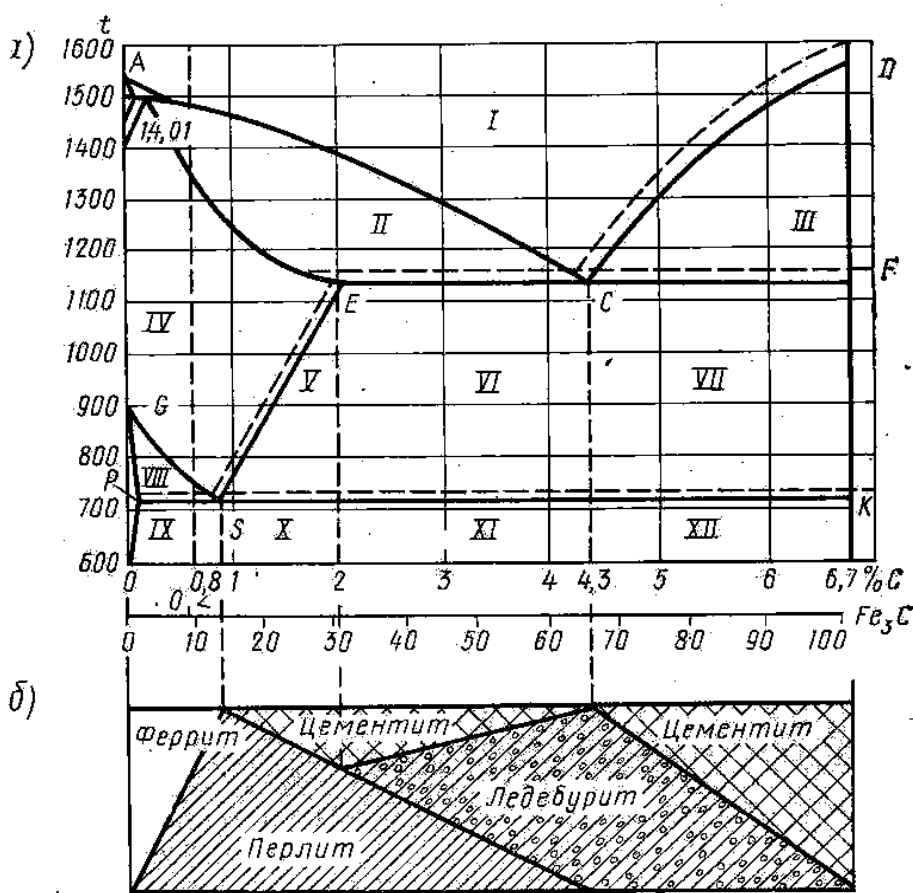
Perlit (P) austenit asta-sekin sovishida ferrit bilan sementitning mayda donalariga parchalanishidan hosil bo'lgan mexanik aralashmadir.

$P = F + S$ bu aralashma evtektoid deb ataladi.

Ledeburit (L) evtetik aralashma bo'lib, tarkibidagi uglerodning miqdori 4,3 % bo'lgan suyuq fazadan hosil bo'ladi. Ledeburit 1147^0S dan 727^0S gacha sementit bilan austenitning, 727^0S dan xona haroratigacha esa sementit bilan perlitning mexanikaviy aralashmasidir. Bu aralashmalarni o'zaro farq qilish uchun

1147 °S dan 727 °S gacha bo'lgan ledeburit L_d bilan, 727 °S dan pastdagi ledeburit esa L_A bilan belgilanadi. Diagrammadagi ABCD chizig'i likvidus chizig'i, ANESF chizig'i esa solidus chizig'idir (15.7-rasm).

Temir-uglerod holat diagrammasini o'rganish amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lib, cho'yan va po'latlarni termik ishlash jarayonlari ana shu diagrammaga asoslanadi. Bunday diagrammalarni o'rganishda sof temir (Fe) dan sof uglerod (C) gacha bo'lgan turli xil tarkibli qotishmalarning holatini ko'rib chiqish lozim, ammo amalda ishlatiladigan temir-uglerod qotishmalari tarkibida 5% gacha uglerod bo'ladi xolos. Shu sababli temir-uglerodli qotishmalarning holat diagrammasini o'rganishda temir bilan uglerodning sementit deb ataluvchi va Fe_3S tarkibli qotishmalarni ko'rib chiqiladi. Bunda sistemaning tashkil etuvchilari temir bilan uglerod emas, balki temir bilan sementit (Fe_3C) bo'ladi.



15.7-rasm. Temir - uglerod holat diagrammasi.

Diagramma temir-sementitli holat diagrammasi deyiladi. Temir-uglerod qotishmalari suyuq holatdan asta-sekin uy haroratigacha sovitilgandagi strukturalar mikroskopik analiz qilinganda ferrit, sementit, austenit, perlit, ledeburit va grafit kabi muvozanat strukturalari hosil bo'lishini ko'rish mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. Metallar turlari deganda nimani tushunasiz ?
2. Qora metallar qanday olinadi ?
3. Rangli metallarga nimalar kiradi?
4. Qotishmalar deganda nimani tushunasiz ?
5. Mexanik aralashma deganda nimani tushunasiz ?
6. Qattiq eritma deb nimaga aytiladi ?
7. Kimyoviy birikma deb nimaga aytiladi ?
8. Qotishma holat diagrammasi deganda nima tushuniladi ?
9. Qotishma tarkibi komponentlariga nimalar kiradi ?
10. Faza va sementit nima ?

17.4. Cho‘yan ishlab chiqarish texnologiyasi, uning tuzilishi, xossalari, turlari va qurilish-ta‘mirlashda ishlatilishi.

Asosiy xom ashyolar Cho‘yan ishlab chiqarish– tabiiy xom-ashyo temir rudalaridan metall olishning boshlang‘ich jarayonidir. Cho‘yan domna pechlarida suyuqlantirilib olinadi. U qurilish sanoatida keng qo‘llaniladi.

Cho‘yan, asosan, domna pechlarida temir rudalaridan pirometallurgiya usulida olinadi. Binobarin, cho‘yan ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida turli temir rudalari, koks, flyus, havo va boshqa materiallardan foydalaniladi. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan tabiiy birikmalar temir rudalari deb ataladi.

Boshlang‘ich material sifatida temir rudasi flyus va koksdan foydalaniladi. Temir rudalari magnitli temirtosh(Fe_3O_4), qizil temirtosh (Fe_2O_3), ko‘ng‘ir temirtosh($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) va temir shpati ko‘rinishida topiladi. Magnitli temirtosh va qizil temirtosh tarkibida 70 % temir bo‘ladi, qo‘ng‘ir temirtosh bilan temir shpatida esa u 50-60 % dan oshmaydi. Temir rudalarining eng yaxshisi qizil temirtoshdir, chunki bu rudada fosfat ko‘p bo‘ladi.

Temir rudalarida, temir oksidlari bilan birga, turli boshqa qo‘shimchalar – SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO va boshqalar uchraydi. Temirning hozirgi vaqtda keng ko‘lamda ishlatiladigan qizil temirtosh, magnitli temirtosh, qo‘ng‘ir temirtosh, shpatli temirtosh (FeCO_3), temir marganetsli rudalar, temir-xromli rudalar. temir-xrom-nikelli rudalar. temir-vanadiy-titanli rudalar, marganets rudalari mavjud.

Qizil temirtosh (Fe_2O_3) qizil tUSDagi ruda bo‘lib, boshqa qilib aytganda mineral gematit deyiladi. Rudadagi sof temir miqdori 55-60% ni tashkil etadi. Qizil temirtoshtemir rudalarining eng yaxshisi bo‘lib, tarkibida oltingugurt va fosfor kam , undan temir oson qaytariladi.

Magnitli temirtosh– bu ruda qoramtir tusda bo‘lib, magnitli xossaga ega uning kimyoviy formulasi – Fe_3O_4 dan iborat. Uning tarkibida sof temir boshqa rudalarga qaraganda ko‘proq 45-70% ni tashkil qiladi. Undan temirni qaytarish boshqa rudalarga qaraganda og‘irroq, chunki u ancha tarkiban zich bo‘ladi.

Qo'ng'ir temirtosh – bu sarg'ish qo'rg'ir rangda bo'lib, uning tarkibi $m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ko'rinishdagi umumiy formula bilan ifodalanib, tarkibda sof temir 35-60 % gacha. Unda oltingugurt va fosfor boshqa rudalarga qaraganda ko'proq. Bu rudadan sof temir oson qaytariladi. shpatli temirtosh sarg'ish kulrang tusli bo'lib, kimyoviy takibi FeCO_3 dan iborat.

Temir-marganetsli rudalar tarkibida, temirdan tashqari 20% gacha marganets ham bo'ladi.

Temir-xromli rudalar tarkibida, temir II-oksid FeO dan tashqari, xrom III-oksid (Cr_2O_3) ham bo'ladi. Undan ferroxrom yoki temir bilan xrom qotishmasi suyuqlantirib olish uchun ishlatiladi.

Temir-xrom-nikelli rudalar – qo'ng'ir temirtoshtidagi rudalar bo'lib, ularda 35-48 % temir, 1,3-1,5 % xrom va 0,3-0,5 % nikel bor.

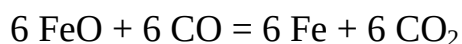
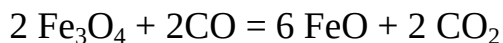
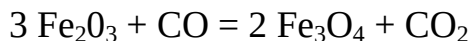
Temir-vanadiy-titanli rudalarda esa 42-48 % temir, 0,3-0,4 % vanadiy, 2,7-7,8 % titan bo'ladi.

Cho'yan domna pechidan olinadigan alosiy mahsulotdir. Uning tarkibida 2,14 % dan 4,5 % gacha uglerod (S), 0,50 % dan 4,25 % gacha kremniy (Si), 0,2-3,5% gacha marganets (Mn), 0,10 % dan 1,30 % gacha fosfor, 0,02 % dan 0,20 % gacha oltingugurt va juda oz miqdorda boshqa ba'zi elementlar bo'ladi.

Flyuslarga – oxaktoshva kumush kiradi. Metallurgiyada flyuslar ruda tarkibidagi metalsiz jinslarning suyuqlanish haroratini pasaytirish va uni hamda yenil qo'lini shlokkaga aylantirish maqsadida ishlatiladi.

Koks toshko'mirlarning ba'zi turlari (toshko'mir koksi) ni yoki yog'och (pistakumir koksi) ni quruq haydash mahsulidir. Domna jaraenida koks ikki xil vazifani bajaradi: ruda tarkibidagi temir oksidlaridan temirni qaytaradi va ruda hamda flyuslarni suyuqlantiradi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha koks asosan ugleroddan iborat. Hozirgi metallurgiya sanoatida arzonligi bois ko'pincha toshko'mir koksi ishlatiladi. Ayrim hollarda – yuqori sifatli po'latlar olishda pistakumir koksidan foydalaniladi. Bu koksdan fosfor va oltingugurt singari zararli kushimchalar juda kam. Rudadan temir olinadi.

Domna pechiga ruda, yokilg'i (koks) va flyuslar porsiyalab solinadi, pastdan (furmalar orkali) kislorodga boyitilgan qizdirilgan havo yuboriladi. Koksning yonishidan hosil bo'lgan SO quyidagi sxema buyicha temir oksidlaridan sof temirni ajratadi, o'zi karbonat angidridga aylanadi.



Ohaktoshning parchalanishidan hosil bo'lgan uglerod va kalsiy oksid (CaO) ta'sirida ruda tarkibidagi marganets, oltingugurt, fosfor va qumtuproq ham qaytariladi. Pechning pastki qatlamlarida qaytarilgan temir uglerod bilan qisman o'zaro ta'sir etishib, temir karbid (Fe_3C) hosil qiladi. Natijada temir uglerod qotishmasidagi uglerod 3-4% gacha olinadi. Hosil bo'lgan cho'yan 1300 °S gacha haroratda suyuqlana boshlaydi, so'ngra pech gorniga oqib tushadi.

Domna protsesslari natijasida cho'yan, shlok va domna (koloshnik) gazi olinadi.

Ishlatishsohasiga ko'ra, cho'yan uchta asosiy gruppaga bo'linadi: qayta ishlanuvchan cho'yan, quymakorlik cho'yani va ferroqotishmalar (maxsus cho'yanlar).

Qayta ishlanuvchi cho'yan, bu cho'yan domna pechidan olinadigan barcha cho'yanning 80 % dan ortig'ini tashkil etadi. Qayta ishlanuvchi cho'yan tarkibidagi uglerodning hammasi yoki ko'p qismi temir bilan kimyoviy birikib, ya'ni temir karbid (sementit) Fe_3C holida bo'ladi. Uning suyuq holatdagi oquvchanligi past, shuning uchun u qolipning nozik joylarini yaxshi to'ldira olmaydi. Bunday cho'yanning siniq joyi oq bo'lganligidan oq cho'yan deb aytiladi. Oq cho'yan qayta ishlanib, undan po'lat olinadi. Uning qayta ishlanuvchi cho'yan deb atalishining sababi ham shundadir.

Qayta ishlanuvchi cho'yan undan po'lat olish usuliga ko'ra uch turga: marten, bessemer, tomas cho'yanlariga bo'linadi. Marten cho'yani M-1 va M-2 bilan, bessemer cho'yani B-1 va B-2 bilan, tomas cho'yani esa T-1 bilan markalanadi.

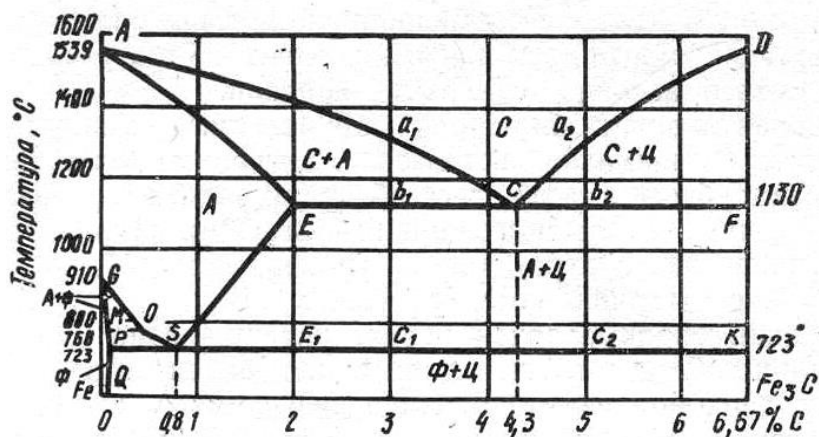
17.5. Cho‘yan strukturalari to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar.

Cho‘yanning kimyoviy tarkibi va mo‘rtligi undan faqat quyma qotishmalar olishni taqazo etadi. Cho‘yan tarkibidagi uglerodning ko‘rinishiga, aralashmalarining miqdori va sovitish tezligiga qarab oq va kulrang cho‘yan olinadi. Uglerod sementit ko‘rinishida bo‘lsa oq, sementit va grafit ko‘rinishida bo‘lsa kulrang cho‘yan hosil bo‘ladi.

Oq cho‘yan o‘ta qattiq va mustahkam, ammo juda mo‘rt bo‘ladi. U po‘lat va bolg‘alanuvchan cho‘yan olish uchun ishlatiladi. Oq cho‘yan tarkibida taxminan $C=2,8-3,6\%$; $Si=0,5-0,8\%$; $Mn=0,4-0,6\%$ bo‘lishi mumkin. Maxsus oqartirilgan cho‘yan ustki qismi oq cho‘yandan, ichki qismi esa kulrang cho‘yandan iborat bo‘lib, undan tayyorlangan buyumlar mustahkam va edirilishga chidamli bo‘ladi.

Oq cho‘yanning strukturalari. Oq cho‘yanning kristallanishi temir-sementit sistemasining holat diagrammasi bilan ifodalanadi. Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek, tarkibida 4,3 % C bo‘lgan suyuq cho‘yan sovitilganda sementit bilan austenitning aralashmasidan iborat evtetika-ledeburit hosil bo‘ladi.

Qotishma diagrammaning S nuqtasiga to‘g‘ri keladigan temperaturadan RK chiziqqa to‘g‘ri keladigan haroratgacha (Ar1 nuqtasigacha) sovitilganda ledeburitdagi austenit parchalanib, ikkilamchi sementit ajralib chiqadi, natijada bu austenitdan uglerod miqdori (ES chiziqqa muvofiq ravishda) 2,0-0,8% gacha kamayadi, Ar1 nuqtasiga muvofiq haroratda esa ledeburit sementit bilan perlitdan iborat bo‘ladi.



15.8- rasm. Fe-Fe₃C sistemasining holat diagrammasi.

Tarkibida 4,3 % C bo'lgan cho'yan evetikaviy cho'yan deb ataladi. Evtetikadan oldingi (tarkibida 3 % C bo'lgan) cho'yanda a_1 nuqtaga muvofiq keladigan haroratda suyuq eritmada austenit kristallari ajralib chiqadi; a_1 nuqtaga muvofiq harorat bilan v_1 nuqtaga muvofiq temperatura oralig'ida austenit kristallari o'sadi, suyuq eritmadagi uglerod miqdori (evetikaviy tarkibdagi miqdori 4,3 %gacha) ortadi; v_1 nuqtaga muvofiq temperaturada evetikaviy suyuqlanma qotib, ledeburit hosil bo'ladi.

Qotishma v_1 nuqtaga muvofiq temperaturadan s_1 nuqtaga mos temperaturagacha sovitilsa, ikkilamchi kristallanish sodir bo'ladi.

Evtetikadan oldingi sovigan cho'yan strukturasi ledeburit va parchalangandan qolgan austenitdan iborat bo'ladi.

Evtetikadan keyingi cho'yan (tarkibida 5 % S bulgan cho'yan) sovitilganda a_2 nuqtaga muvofiq temperaturada sementit kristallana boshlaydi; a_2 va v_2 nuqtalarga muvofiq temperaturalar oralig'ida sementit kristallari o'sadi, suyuq eritmada uglerod konsentratsiyasi esa evtektikaviy tarkibigacha (4,3 % gacha) kamayadi; v_2 nuqtaga muvofiq temperaturada qolgan barcha suyuqlanma qotib, ledeburit hosil qiladi. Shundan keyin, v_2 va s_2 nuqtalarga muvofiq temperaturalar oralig'ida ledeburit tarkibidagi austenit parchalanib, perlitga aylanadi.

Sovuq holatdagi evtektikaviy cho'yan birlamchi sementit bilan ledeburitdan iborat.

Oq cho'yanlar tarkibida qattiq va mo'rt sementit miqdori ko'p bo'lganidan ularni kesuvchi asboblarda ishlash nihoyatda qiyin. Oq cho'yan quymalar olish va bu quymalarni yumshatib, bolg'lanuvchan cho'yan hosil qilish uchun, shuningdek, prokatlashjo'valari hamda vagon g'ildiraklari quyish uchun ishlatiladi; quyilgan cho'yan juvalarning ham, gildiraklarning ham butun hajmi emas, balki sirtqi qatlamigina oqartiriladi (ok cho'yanga aylantiriladi); quymaning ichi kulrang cho'yandan iborat bo'ladi.

Kulrang cho'yan strukturasi. Kulrang cho'yan temir-kremniy-uglerod qotishmasi bo'lib, tarkibida marganets, fosfor va oltingugurt aralashmasi bo'ladi.

Kulrang cho‘yanning taxminiy tarkibi: C=3,2-3,4%; Si=1,4-2,2%; Mn=0,7-1,0% va fosfor, oltingugurt miqdori 0,15-0,2% kam bo‘ladi. Kulrang cho‘yan C-seriy va Ch-chugun harflari bilan CCh holda markalanadi: CCh-10; CCh-18; CCh-21; CCh-24; CCh-25; CCh-30; CCh-40. Markadagi raqamlar cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasini kgs/mm^2 ifodalaydi. Modifikatsiyalangan cho‘yan CCh30-CCh35 markalarda bo‘lib, tarkibiga grafit, ferrosilitsiy, silikokalsiy kabi moddalar 0,3-0,8% miqdorda qo‘shiladi. Bunday cho‘yanning plastikligi, zarbiy mustahkamligi va chidamliligi yuqori bo‘ladi.

Temir bilan uglerod qotishmalari juda ham sekin sovitilganda grafit ajralib chiqadi. Bu hol uchun diagrammada bizga ma‘lum bo‘lgan temir-sementit sistemasidagi tutashchiziqlardan tashqari, temir-grafit sistemasining punktir chiziklari chap va yuqoriga tomon bir oz siljigan (shunga yarasha konsentratsiya jihatidan ham, harorat jihatidan ham kritik nuqtalarning vaziyati uzgaradi).

shunday qilib, bir-biri ustiga qo‘yilgan ikki diagramma, ya‘ni sementitaviy-metastabil (nisbatan turgun muvozanatdagi sistema) diagrammasi va grafitaviy-stabil (absolyut turgun muvozanatga yaqin sistema) diagrammasi hosil bo‘ladi.

$C^1 D^1$ chiziqdagi temperaturalarda birlamchi grafit hosil bo‘ladi, $E^1 C^1 F^1$ chiziqdagi temperaturalarda esa grafitaviy evtetika-austenit bilan grafitdan iborat nafis mexanikaviy aralashma qotadi. Qotishmalarni sovitish davom ettirilsa, $R^1 C^1 K^1$ chiziq bo‘ylab austenit ferrit bilan sementitdan iborat evtektikaviy aralashma parchalanadi.

Sanoatda evtetikadan oldingi kulrang cho‘yan (Quyma krmlk cho‘yani) ishlatiladi. Ferrit bilan grafitdan iborat kul rang cho‘yan ferritli cho‘yan deb ataladi, chunki bu cho‘yanning asosini ferrit tashkil etadi.

Qotishmadagi uglerodning hammasi grafit tarzida bo‘ladi; bu qotishma nixoyatda sekin sovitilgandagina ajralib chiqadi; agar qotishma kristallanayotgan vaqtda (birlamchi kristallanish vaqtida ham, ikkilamchi kristallanish vaqtida ham) sovitish tezlatilsa, grafit emas, balki sementit ajralib chiqadi.

Bu cho‘yan turining mustahkamligi yuqori, quyishxossalari yaxshi, yaxshi ishlanuvchan va yedirilishga bardoshli bo‘ladi. Suyuqlangan kulrang cho‘yan

yaxshi oquvchan, mexanik usulda ishlov berish oson bo'ladi. Kulrang cho'yandan kolonnalar, tayanch yostiqlari, kanalizatsiya quvurlari, qoplama tyubinglar tayyorlanadi. Qurilishda legirlangan va yuqori mustahkamlikdagi modifikatsiyalangan cho'yanlar faqat maxsus joylarda ishlatiladi. Cho'yandan isitish radiatorlari, vannalar, yuvish qurilmalari, asbob-uskunalar, pechkalar uchun panjaralar, eshiklar va sh.k. buyumlar tayyorlash mumkin. Shuning uchun u quymakorlik cho'yani deb ataladi.

17.6. Qo'shimchalarning cho'yan xossalariga ta'siri.

Kulrang cho'yanda uglerodning ko'p qismi grafit tangachalari tarzida bo'ladi, bu grafit qotishmalarning metall tarzidagi yaxlitligini buzadi, cho'yanning mo'rt bulishiga sabab ham ana shu. Kulrang cho'yanda uglerod miqdori 4% dan oshmasligi kerak; mustahkam cho'yanlarda 2,8-3 % uglerod bo'ladi. Cho'yanda grafit ajralib chiqishi natijasida cho'yanning hajmi ortadi, bu esa cho'yanning qotish vaqtida cho'kishini (kirishuvini) 1 % ga pasaytiradi.

Kremniy kulrang cho'yan hosil qilishga yordam beradigan qo'shimchadir. Kremniy temir bilan birikib, silitsidlar (Fe Si va Fe_3Si_2) hosil qiladi va grafitning ajralib chiqishiga erdam beradi. Shunday qilib, cho'yanda kremniy miqdorining ortishi temir karbidi miqdorining kamayishiga va binobarin, cho'yanning kesuvchi asboblari bilan ishlanuvchanligining yaxshilanishiga olib keladi. Shuningdek, cho'yanning sovish tezligini pasaytiradi. Kulrang cho'yanda kremniy miqdori 0,75 dan 3,75 % gacha bo'ladi.

Marganets cho'yanning qotishi va sovishi vaqtida temir karbidi (Fe_3C) ning turg'unligini oshiradi, bu esa cho'yanning oqarishiga (oq cho'yan hosil bo'lishiga) yordam beradi. Kulrang cho'yanda marganetsning miqdori 1,3 % gacha yo'l qo'yiladi, chunki, marganets cho'yanni puxtalaydi, oltingugurtning zararli ta'sirini yuqotadi, shuningdek, cho'yanning suyuq holatda oquvchanligini yaxshilaydi.

Oltingugurt aksincha, cho'yanni suyuq xolatda oquvchanligini pasaytiradi, uni qolipni yomon to'ldiradigan holatga keltiradi, grafitning ajralib chiqishiga

qarshilik ko'rsatadi va cho'yanni mo'rt qilib qo'yadi. Shuning uchun uning mavjudligi cho'yan tarkibi uchun zararli hisoblanib, bu qotishmaning tarkibida 0,07 % dan ortiq bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Fosfor cho'yanda qattiq va mo'rt fosfidli evtetika hosil qiladi, shuning uchun zarbiy yuklar ta'sirida ishlaydigan cho'yan detallarda fosfor miqdori 0,3% dan oshmasligi kerak. Mashinalarning ishqalanishiga ishlaydigan quyma detallarning yeyilishiga chidamliligini oshiradi; bunday quymalarda fosfor miqdorining 0,7-0,8 % gacha bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Bundan tashqari, fosfor cho'yanning suyuqlanish temperaturasini pasaytiradi, uning suyuq holatda oquvchanligini keskin oshiradi va kirishuvchanligini kamaytiradi. Bu hol fosforli cho'yandan toza va silliq yuzali yupqa devorli quymalar olishga imkon beradi. shuning uchun tarkibida 1,2 % gacha fosfor bo'lgan cho'yan badiiy quymalar, quvurlar va boshqalar uchun ishlatiladi.

17.7. Kulrang cho'yanning markalanishi

Quymakorlik cho'yani va grankalarda yoki boshqa suyuqlantirish pechlarida olinadi, bu pechlarda domna pechidan olingan quyma cho'yan po'lat va cho'yan siniqlari bilan aralashtirilib suyuqlantiriladi, shundan keyin suyuq cho'yan quyishqoliplarga to'ldiriladi. Standartga binoan quymakrmlk cho'yani ketiga ikkita son kuyiladi CCh (seriy chugun) harflari bilan sonlarning biri cho'yanning chuzilishdagi mustahkamlik chegarasini, ikkinchisi esa egilishdagi mustahkamlik chegarasini bildiradi; cho'yanning egilishdagi mustahkamlik chegarasi doiraviy kesimli namunalarni maxsus tarzda sinashyo'li bilan aniklanadi.

Cho'yanning quyidagi markalari belgilangan: CCh 00 (buning mexanikaviy xossalari sinab ko'rilmaydi) CCh 12-28, CCh 15-32, CCh 18-36, CCh 21-40, CCh 24-44, CCh 28-48, CCh 32-52, CCh 35-56, CCh 38-60.

Cho'yanning mexanikaviy xossalari cho'yan asosining tuzilishiga, shuningdek, grafit qo'shilmasining miqdori, shakli va joylashuviga bog'liq. Cho'yanlarning mustahkamligini oshirishuchun ular nikel, xrom, molibden, mis va boshqa elementlar bilan legirlanadi hamda modifikatsiyalanadi va termik

ishlanadi: yumshatiladi, toblanadi va bo'shatiladi. Suyuq cho'yanda erimaydigan mayda zarralar (kristallanish markazlari) qanchalik ko'p bo'lsa, garfit shuncha mayda bo'ladi. Kristallanish markazlari sonini oshirish uchun suyuq cho'yanga qoliplarga quyisholdidan modifikatorlar deb ataladigan elementlar, chunonchi: alyuminiy, kalsiy, kremniy qo'shiladi. Bu elementlar cho'yanni oksidsizlantirib (qaytarib), tegishli oksidlar (Al_2O_3 , CaO yoki SiO_2) hosil qiladi. Bu oksidlar juda mayda zarrachalar tarzida bo'ladi va kristallanish markazlari vazifasini o'taydi.

Modifikatsiyalangan cho'yanning mustaxkamligi yuqori bo'ladi va shuning uchun, cho'yanning barcha yuqori markalari (CCh 28-48, CCh 32-52, CCh 35-56, CCh 38-60) modifikatsiyalash yo'li bilan olinadi. Bu cho'yanlar darz ketishga ham yaxshi bardosh beradi va ularning mo'rtligi pastroq bo'ladi. Modifikatsiyalangan cho'yan tarkibida 2,6...3,2 % S va 1,1...1,6 % Si bo'ladi.

Juda puxta cho'yan. Cho'yanning puxtaligini va plastikligini yanada oshirish uchun u plastinka nusxa grafit o'rniga grafit hosil qiluvchi elementlar bilan modifikatsiyalanadi. Sfera shaklidagi grafit yuzining hajmiga nisbati kichik bo'ladi, bu esa metall asosi yaxlitligining eng katta bo'lishini va demak cho'yan puxtaligini eng yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Grafitni sfera shakliga keltirish uchun suyuq cho'yanga magniy (Mg) yoki seriy (Ce) qo'shiladi, ya'ni cho'yan magniy yoki seriy bilan modifikatsiyalanadi. Juda puxta cho'yanda metall asos ferrit yoki perlit yoxud ferrit bilan perlit bo'ladi. Bu cho'yan yuqoriroq plastiklikka $\delta=5...10$ % (odatdagi cho'yanda esa 0,2-0,5 % bo'ladi.), shuningdek, yuqorirok zarbiy qovushoqlikka a_n ega (odatdagi cho'yanda esa $a_n=0,2-0,5$ bo'ladi).

Juda puxta cho'yan quymalarining quyidagi markalari belgilangan: VCh 45-0; VCh 50-1,5; VCh 60-2; VCh 45-5; VCh 40-10. Bu cho'yanlar markalaridagi VCh harflari (ruscha *высокопрочный чугун* so'zlarining birinchi xarflari) va ikkita son bilan ya'ni birinchi 2 ta son (45 soni) cho'yanning chuzilishdagi mustahkamlik chegarasining (MPa xisobida), ikkinchi son esa nisbiy uzayishini (%) ifodalaydi. Agar cho'yan modifikatsiyalangandan keyin legirlansa, yanada puxta bo'lib koladi.

Bolg'alanuvchan cho'yan – oq cho'yandan termik ishlashyo'li bilan olinadigan yumshoq va qovushqoq cho'yanning shartli nomi; bu cho'yan odatda

bolg'alanmaydi, ammo kulrang cho'yanning aksicha, yetarli darajada plastik bo'ladi, shuning uchun u bolg'alanuvchan cho'yan deb ataladi. Bolg'alanuvchan cho'yan ham xuddi kulrang cho'yan kabi, po'lat asosdan iborat bo'lib, unda grafit qo'shilmalari odatdagi kulrang cho'yandagiga qaraganda boshqacha bo'ladi. Farqi shundaki, bolg'alanuvchan cho'yandagi yumshoq shaklli grafit qo'shilmalar bir – biridan ajralgan holda bo'ladi; bu esa cho'yanning bir qadar qovushqoq va plastik qiladi. Bolg'alanuvchan cho'yan ham ikkita xarf ketma – ket keladigan ikkita son bilan markalanadi. MKCh 50 – 4. KCh xarflari (ruscha kovkiy chugun so'zlarining birinchi harflari) cho'yanning bolg'alanuvchan ekanligini, birinchi ikki son (50) cho'yanning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasini (H/mm^2 hisobida), ikkinchi son (4) esa nisbiy uzayishini (% hisobida) anglatadi. Cho'yanning tarkibiga va termik ishlatalganligiga qarab, ikki tur bolg'alanuvchan cho'yan: koramtir o'zakli va oqisho'zakli bolg'alanuvchan cho'yan hosil qilinishi mumkin.

Bolg'alanuvchan cho'yanlardan asosan, turli armatura va trubkalarni ulashqismlari, richaglar, kulachoklar shkiplar, mufta kolodkalari, kontrgaykalar kabi detal va qismlar ishlab chiqariladi.

Demak, cho'yanlar xossalariga va qanday maqsadda ishlatilishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Quyiladigan cho'yanlardan kolonnalar, tayanib turadigan tagliklar, sanitariya-texnikaviy detallar, quvurlar va boshqa quyma buyumlar tayerlanadi.

2. Ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ishlab chiqariladi. Domna shlokklaridan 1 tonna cho'yan eritib olishda 0,7 tonna shlok hosil bo'ladi. Domna shlokklaridan bog'lovchi moddalar va issiqlik izolyasiya materiallari tayerlanadi. Suyuq shlokni keskin sovitishyo'li bilan uni donalashtiriladi, sifati yaxshilanadi.

3. Maxsus cho'yanlar (ferro quymalar) po'lat ishlab chiqarishda uning sifatini yaxshilash uchun quyiladi.

Takrorlashuchun savollar

1. Cho‘yan ishlab chiqarish uchun qanday xom ashyo materiallaridan foydalaniladi ?
2. Qanday temir rudalari cho‘yan olish uchun asosiy xom ashyo hisoblanadi?
3. Cho‘yanlar ishlab chiqarishda flyuslar urni nimalardan iborat ?
4. Cho‘yan ishlab chiqarishda qanday kokslar ishlatiladi ?
5. Domna pechiga qanday komponentlar cho‘yan tayyorlash uchun qo‘shiladi ?
6. Domna pechidan cho‘yan bilan bir katorda qanday komponentlar qo‘shiladi?
7. Cho‘yanning necha xil turi mavjud ?
8. Cho‘yan tarkibi nimalardan iborat ?
9. Quyiladigan cho‘yanlardan nimalar tayyorlanadi ?
10. Ishlanadigan cho‘yanlardan qanday qurilish buyumlari tayyorlanadi ?

17.8. Po‘lat ishlab chiqarish jarayoni

Tarkibida uglerod ko‘p bo‘lgan cho‘yan mo‘rt bo‘ladi. Mo‘rt cho‘yan dinamik kuch ta‘siriga uchraydigan qurilish detallari yasash uchun yaroqsiz hisoblanadi. Cho‘yandan elastik va mustahkam po‘lat olish uchun uning tarkibidagi uglerod va boshqa qo‘shimchalarni kamaytirish zarur. Po‘lat ishlab chiqarishning 3 xil usuli mavjud. Bu usullar to‘g‘risida “Cho‘yan va po‘lat ishlab chiqarish asoslari” bo‘limida ma’lumotlar keltirib o‘tilgan.

Po‘latning turlari va tarkibi. Po‘lat tarkibi jihatidan, yuqorida aytib o‘tilganidek, uglerodli va legirlangan po‘latlarga bo‘linadi. Uglerodli po‘latlar o‘z navbatida, oddiy sifatli, konstruksion va asbobsozlik po‘latlariga bo‘linadi. Legirlangan po‘latlar konstruksion po‘lat, asbobsozlik po‘lati va maxsus po‘latlarga bo‘linadi.

Oddiy sifatli uglerodli po‘lat, asosan qurilishda ishlatiladi. Bu po‘latda uning guruhiga va markasiga qarab 0,06-0,62 % atrofida uglerod bo‘ladi. Uglerodli asbobsozlik po‘latida uglerod miqdori 1,4 % ga etadi.

Uglerodli po‘latlar tarkibida marganets, fosfor va oltingugurt ham bor. Marganets yuqori haroratda po‘latning mo‘rtligini kamaytiradi. Kremniy miqdori 0,35 % dan oshmasa, po‘latning xossalari o‘zgarmaydi.

Tarkibida 0,1 % dan ko‘prok fosfor bo‘lgan po‘lat normal, ayniksa, past haroratda darz ketishiga sabab bo‘ladi. Po‘latdagi oltingugurt miqdori 0,07 % dan oshib ketsa po‘lat kizdirib ishlanganda darz ketadigan bo‘ladi, mustahkamligi va korroziyaga chidamliligi kamayadi, oddiy sifatli po‘latda oltingugurt 0,05-0,07 % dan yuqori sifatli po‘latda esa 0,03 % dan ko‘p bo‘lmasligi lozim.

Qanday maqsadda ishlatilishiga qarab, kafolat mexanikaviy xarakteristikasiga ko‘ra oddiy sifatli uglerodli po‘lat A va B guruhlariga hamda V guruhchasiga bo‘linadi. A-guruhidagi po‘lat mexanikaviy xossalari qo‘ra, B-guruhidagi po‘lat kimyoviy xossalari qo‘ra, V-guruhidagi po‘lat esa ham mexanikaviy xossalari, ham kimyoviy tarkibiga qarab ajratiladi. Qurilishda ishlatish (aloka inshootlarining elementlari, mchalar va minoralar) uchun bu po‘latlarning ikki xil markasi «10 va 20» tavsiya etiladi. Uglerodli sifatli konstruksion po‘lat, asosan

mashinasozlikda ishlatiladi. Uglerodli asbobsozlik po‘latidan turli kesuvchi asboblari yasalanadi.

Legirlangan po‘lat va qotishmalar. Uglerodli po‘latning kamchiligi shundaki, uning plastikli va qovushqoqligi tarkibidagi uglerod miqdorining ortishi bilan keskin ravishda pasayadi, uglerod po‘latning mustahkamligini va qattiqligini oshiradi.

Uglerodli po‘lat asbobsozlik po‘latidan yasalgan va tovlanib, yaxshi struktura hosil qilingan keskichlar va boshqa kesuvchi asboblari qattiq bo‘ladi, ammo katta tezlik bilan kesishga chidamaydi, chunki ishlashjaraenida 250 °S gacha qiziganda qattiqligini birdan yo‘kotadi. shunday kilib uglerodli po‘latlarga muxim mashinasozlik va asbobsozlik ishlab chiqarishning talablari ko‘pincha to‘liq javob bera olmaydi. Bunday hollarda legirlangan po‘latlar ishlatiladi. Legirlovchi moddalar sifatida (ularning shartli belgisi ligirlangan po‘latlarni markalashdagi kabi) kremniy - S, xrom- X, nikel- N, molibden - M, volfram -V, alyuminiy - Yu, mis - A, kobalt - K harflari ishlatiladi. Legirlangan po‘latning markasidagi shartli belgilar, masalan 25XG2C po‘lati (oldindan zuriktirilgan temir-beton konstruksiyalarning armaturalari uchun ishlatiladigan) quyidagilarni bildiradi, bu po‘latda 0,25 % uglerod, 1% xrom (x), 2 % marganets (g) va 1 % kremniy (S) borligini bildiradi. 25XG2C belgisidagi birinchi raqamlar uglerod miqdori foizning yuzinchi xissalarida (0,25 %), harflar orasidagi raqamlar esa shu raqam oldida turgan legirlovchi element miqdorini butun foizlarda (marganets 2 %) ko‘rsatadi.

Ba’zi legirlovchi elementlarning rolini qisqacha qilib quyidagicha tushuntirish mumkin. Kremniy ko‘p miqdorda bo‘lganda po‘latning mustahkamligi va issiqqa bardoshligi oshadi. Xrom po‘latning issiqqa bardoshligini oshiradi va uni korroziyaga bardoshbera oladigan qiladi. Nikel po‘latning mustahkamligini kamaytirmasdan, qovushqoqligini oshiradi. Nikel ko‘p miqdorda bo‘lsa, po‘lat kislotaga yaxshi bardoshberadi, magnitaviy xossasi yuqoladi. Marganets po‘latning mustahkamligini, qattiqligini va yeyilishga qarshiligini oshiradi. Yuqori legirlangan po‘latlar qurilishda maxsus maqsadlarda ishlatiladi. Ular uch guruhga bo‘linadi:

1-guruh, zanglamaydigan va kislotaga bardoshpo‘latlar bularning tarkibiga asosan 20% gacha kremniy va 12 % gacha nikel qo‘shishyo‘li bilan hosil kilinadi;

2-guruh, kuyindi hosil bo‘lishiga chidamli va issiqqa chidamli po‘latlar;

3-guruh, elektr qarshiligi juda yuqori bo‘lgan qotishmalar.

Po‘latning tarkibiga kiritiladigan legirlovchi elementlar, ularning mexanikaviy, fizikaviy va kimyoviy xossalarini o‘zgartiradi. Po‘latning xossalarini yaxshilash maqsadida uni legirlash uchun xrom, nikel, marganets, kremniy, volfram, molibden, vanadiy, kobalt, titan, alyuminiy, mis va boshqa elementlar ishlatiladi.

Po‘lat tarkibidagi marganets 1% dan, kremniy esa 0,8 % dan ortiq bo‘lgandagina legirlovchi komponent hisoblanadi. shuni ta’kidlash kerakki, legirlangan po‘latlarning ko‘pchiligi termik ishlangandan keyingina yuqori fizik-mexanikaviy xossalariga ega bo‘ladi.

Uglerodga nisbatan olganda legirlovchi elementlar ikki guruhga ajratiladi.

1. Uglerod bilan o‘zaro ta’sir etib, barqaror kimyoviy birikmalar, karbidlar hosil qiladigan elementlar (xrom, marganets, molibden, volfram, vanadiy, titanlar); karbidlar oddiy bo‘lishi (masalan Cr_4C , MaC) va murakkab legirlangan karbidlar $(\text{Fe}, \text{Cr})_7 \text{C}_z$; $(\text{Fe}, \text{W})_4 \text{C}$ bo‘lishi mumkin. Ular odatda temir karbiddan qattiqroq va kamroq mo‘rt bo‘ladi.

2. Po‘latda karbid hosil qilmaydigan va qattiq eritma ferrit tarkibiga kiradigan elementlar (nikel, kremniy, kobalt, alyuminiy, mis).

Legirlangan po‘lat quyidagi alomatlariga - yumshatilgan holatdagi strukturasiga, normallangan holatdagi strukturasiga, vazifasiga va boshqa alomatlariga ko‘ra klassifikatsiyalanadi.

17.9. Po‘latning turlari

Yumshatilgan holatdagi strukturasiga ko‘ra turlanishi. Po‘lat tarkibiga kiruvchi strukturaviy komponentlariga ko‘ra, legirlangan po‘lat evtektoiddan oldingi, evtektoiddan keyingi va ledeburitli po‘latlarga ajraladi. Xrom miqdori kamroq bo‘lganda po‘lat evtektoiddan oldingi, evtektoidaviy, evtektoiddan keyingi

va ledeburitli po‘lat bo‘lishi mumkin. Ledeburitli po‘lat asl moxiyati bilan olganda xromli ok cho‘yandir, ammo xrom ularning xossalarini shunchalik yaxshilaydiki, u qoniqarli darajada bog‘lanadi va ishlab chiqarishda po‘lat o‘rnini bosadi.

Xrom karbidlari xuddi boshqa elementlarning karbidlari kabi po‘lat strukturasida xuddi sementitga o‘xshaydi, perlitda va austenitda qisman sementit o‘rnini oladi. Shu sababli xromli po‘latlarda perlit 0,8 % S bo‘lganda emas, balki uglerod miqdori undan kamroq bo‘lganda hosil bo‘ladi. Binobarin, karbid hosil qiluvchi legirlovchi elementlar (shu jumladan xrom ham) po‘lat strukturasida temir-sementit sistemasining holat diagrammasida S va E nuqtalarni chapga suradi.

Evtektoiddan oldingi po‘lat legirlangan perlitdan legirlangan ortiqcha ferridan, evtektoiddan keyingi po‘lat legirlangan perlit va karbidlardan, ledeburit po‘latli esa legirlangan ledeburid, perlit va karbiddan iborat.

Po‘latning normallangan holatdagi strukturasiga ko‘ra klassifikatsiyasi havoda sovutilgan (normallangan) nikelli po‘latning tarkibidagi nikel hamda uglerod miqdoriga bog‘liq. Po‘lat havoda sovutilganda tarkibidagi nikel bilan uglerod miqdoriga qarab, austenit, martensit yoki ferrit bilan sementit aralashmasi (perlit, sorbit trostit) strukturasi hosil bo‘ladi. shunga muvofiq ravishda po‘lat austenit sinfidagi, martensit sinfidagi va perlit sinfidagi po‘latlarga bo‘linadi.

Po‘lat strukturasining o‘zgarishiga sabab shuki, po‘latda legirlovchi elementlarning (masalan, nikelning) miqdori ortiq bo‘lsa, austenitning izotermik parchalanish diagrammasida po‘latning martensitaviy o‘zgarishnuktasi pasayada va $0,5^{\circ}\text{S}$ dan ham past bo‘lishi mumkin. Shunga mevofiq ravishda po‘lat havoda uy haroratigacha sovutilganda po‘latda martensitsiz austenit saqlanib qoladi.

Shunday qilib legirlangan po‘lat, havoda sovutilganda hosil bo‘ladigan strukturasi va holatiga qarab, beshta sinf (oraliq sinflar bundan mustasno) perlit, martensit, austenit, karbid va ferrit sinflariga bo‘linadi.

Po‘latning vazifasiga ko‘ra turlari. Legirlangan po‘lat nimalarga ishlatilishiga qarab, konstruksion po‘lat, asbobsozlik po‘lati va alohida fizik-kimyoviy xossalariga ega bo‘lgan po‘latlarga bo‘linadi.

Konstruksion po‘lat o‘z navbatida, sementitlanadigan, toblashva yuqori haroratda bo‘shatish yo‘li bilan yaxshilanadigan po‘latga bo‘linadi.

Asbobsozlik po‘latidan kesuvchi asboblari, ulchash asboblari shtamplash asboblari va boshqa asboblari tayerlanadi.

Alohida xossaga ega bo‘lgan po‘latlarga zanglamas po‘latlar, olovbardosh po‘latlar, kislotbardosh po‘latlar, eyilishga chidamli po‘latlar, alohida magnitaviy va elektrik xossalarga ega bo‘lgan po‘latlar va boshqa po‘latlar kiradi.

Legirlangan po‘latning markalanishi. Davlat standartiga ko‘ra legirlovchi elementlarni belgilash uchun quyidagi xarflar qabul qilingan: X-xrom, N-nikel, G-marganets, C-kremniy, V-volfram, M-molibden, F-vanadiy, K-kobalt, T-titan, Yu-aluminiy, D-mis, P-fosfor, R-bor, B-neobiy, A-azot, U-selen, S-sirkoniy.

Biror marka legirlangan po‘latni belgilash uchun raqamlar bilan xarflarning muayyan qo‘shilmasidan foydalaniladi.

Legirlangan konstruksion po‘latlar raqamlar va xarflar bilan markalanadi, markadagi dastlabki 2 raqam foizning yuzdan bir ulushida ifodalangan uglerod miqdorini, harflar esa po‘latdagi legirlovchi komponentlarni, xarflardan keyingi raqamlar esa po‘latda shu komponentning foiz bilan ifodalangan miqdorini bildiradi. Agar biror xarfdan keyin raqam bo‘lmasa ayni elementning miqdori taxminan 1,5 % ga teng ekanligini bildiradi. Masalan, 35X marka tarkibida 0,35 % S va 1,5 % Sr bo‘lgan xromli po‘latni bildiradi. 45G2 marka tarkibida 0,45 % chamasi uglerod va 2 % li bo‘lgan marganetsli po‘latni bildiradi. 30XN3 marka 0,3 % chamasi S, 1,5 Cr va 3 % bo‘lgan xrom-nikelli po‘latni bildiradi va xokazo.

Po‘latning yuqori sifatli ekanligini bildirish uchun markaning oxiriga A harfi qo‘yiladi. Yuqori sifatli po‘latda oltingugurt va fosfor miqdori odatdagi sifatli po‘atlardan kam bo‘ladi.

Maxsus ishlar uchun mo‘ljallangan ba’zi po‘latlar ayrim harflar bilan maxsus tarzda markalanadi, bu harflar markaning oldiga qo‘yiladi. sh-sharikli podshipnik po‘lati, R-tezkesar po‘lat, J-xrom zanglamas, F-ferrit sinadigan po‘lat, YA-xrom nikelli zanglamas, austenit sinfiga mansub po‘lat, E- elektrotexnikaviy po‘lat.

Legirlangan po‘latning issiqlik o‘tkazuvchanligi uglerodli po‘latnikiga qaraganda kichik bo‘ladi, shu sababli tob tashlashi, darz ketishini oldini olish uchun, bunday po‘latlar sekin qizdirilishi va sekin sovutilishi kerak. Legirlangan po‘latlarni toblashda ular moy vannasida sovutiladi.

Legirlangan konstruksion po‘lat va alohida xossalarga ega bo‘lgan po‘lat. Legirlangan konstruksion po‘lat mashina va metall konstruksiyalarning muhim detallari tayerlanadi. Bu po‘lat asosan perlit sinfiga mansubdir.

Legirlangan po‘latning xossalari po‘lat tarkibidagi legirlovchi elementlarning va uglerodning miqdoriga emas, balki termik ishlashga ham ko‘p daraja bog‘liq.

Legirlangan uchlama po‘lat. Xrom legirlovchi komponent sifatida eng ko‘p tarkalgan, chunki u po‘latning mustahkamligini oshiradi va nisbatan arzon qiladi. Xrom po‘latning eyilishiga qarshiligini oshiradi, uglerod miqdorining ortishi bilan esa karbidlar hosil bo‘lishi natijasida po‘lat ancha qattiq bo‘ladi. Kam va o‘rtacha legirlangan xromli po‘latlar aviasozlik, avtomobilsozlik va traktorsozlikda, shuningdek, mashinasozlikning boshqa tarmoqlarida o‘k, val, tishli g‘ildirak va boshqa detallar uchun keng ko‘lamda ishlatiladi. Tarkibida 0,4-1,65 % Cr va 0,95-1,15 C bo‘lgan xromli po‘lat sharikli podshipnik po‘latlari guruhini tashkil qiladi. Kam legirlangan xromli po‘lat asboblarda tayyolash uchun ishlatiladi.

Nikel juda soz legirlovchi element, ammo u juda qimmat turadi, shuning uchun imkon qadar xrom bilan birga qo‘shiladi yoki uning o‘rniga marganets yoxud boshqa legirlovchi elementlar qo‘shiladi (ishlatiladi). Nikel po‘latning mustahkamligi, qovushqoqligi va qattiqligini (toblangandan keyin) oshiradi, plastikligini uncha pasaytirmaydi, ammo po‘latning toblanish chuqurligini, korroziyaga bardoshlilikini kuchli darajada oshiradi. Po‘lat tarkibida kremniy miqdori 0,8 % dan ortiq bo‘lsa, po‘latning mustahkamligi, elastikligi va qattiqligi ortadi, ammo uning qovushqoqligi pasayadi. Amalda kam legirlangan perlit sinfiga oid kremniyli po‘lat ishlatiladi.

Kam uglerodli kremniyli (tarkibida 0,8-0,18 % va 0,8-1,2 % Si bo‘lgan) po‘lat ko‘priklar qurish uchun va boshqa maqsadlarida ishlatiladi.

Marganets po‘latning qattiqligi va mustahkamligini oshiradi, toblanish chuqurligini oshiradi, payvandlanuvchanligini yaxshilaydi. Amalda kam legirlangan va ko‘p legirlangan marganetsli po‘latlar ishlatiladi. Kam legirlangan marganetsli po‘lat tarkibida 0,3-0,5 % C va 1,4-1,8 % marganets bo‘ladi (30G2, 45G2, 50G2 markalari bor). Undan yeyilishga chidamliligi yuqori bo‘lgani uchun tishli g‘ildiraklar, boltlar tayerlanadi.

Murakkab legirlangan konstruksion po‘lat. Bu po‘latlar bir yo‘la bir necha legirlovchi element bilan marganets orkali zarur xossalar to‘la va oson hosil qilinadi. Bunday po‘latlarga xrom-nikelli, xrom-molibdenli, xrom-vanadiyli po‘latlar kiradi. Bunday po‘latlarda xrom asosiy komponent hisoblanadi. Xrom-nikelli po‘latning mustahkamligi yuqori va qovushqoqligi yuqori bo‘lganligi tufayli u eng yaxshi konstruksion po‘lat hisoblanadi.

Bu po‘latdan aviasozlikda, avia materiallarining eng ko‘p talab qilinadigan qismlarini tayyorlashda foydalaniladi. Bu po‘latning 12X2N4A va 30XN3A markalari mavjud.

Xrom-nikelli po‘lat qo‘shimcha ravishda 1,2 % gacha volfram eki 0,55 % gacha molibden bilan legirlansa, uning mexanikaviy xossalari yanada yaxshilanadi. (40XNVA, 40XNMA markali po‘latlar shular jumlasiga kiradi).

Xrom molibdenli po‘lat issiqqa bardoshli, mayda donali bir jinsli strukturaga ega bo‘ladi, bu po‘latni payvandlanuvchanlik va kesib ishlatuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi.

Bu po‘latdan quvur, qozonlar tayerlanadi va harorati 600 ° S gacha va bosimi 700 atm. gacha bo‘lgan agressiv muhitda ishlaydigan xar xil quvurlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Uning markasi 15XM.

Xrom-vannadiyli po‘latdan mustahkamligi yuqori, qovushqoqligi va elastikligi yuqori bo‘lgani uchun: o‘qlar, tishli g‘ildiraklar (15XF, 20 XV), prujinalar (40XFA). Bu po‘lat tarkibida 0,15-0,25 vanadiy 1 % xrom bo‘ladi.

Alohida xossalarga ega bo‘lgan po‘lat. Ko‘pgina mashina, asbob va boshqa jihozlarda shunday detallar bo‘ladiki, ularga nisbatan fizikaviy va kimyoviy xossalar jihatidan alohida talablar qo‘yiladi, bunday talablar jumlasiga korroziyaga

bardoshlik, kimyoviy agressiv muxit sharoitiga bardoshbera olish, issiqqa bardoshlik, yeyilishga chidamlilik, alohida magnitaviy, termik va boshqa markali xromli po‘latlar, hamda xrom-nikelli po‘latlar ishlatiladi. Ko‘p legirlangan xromli po‘lat (tarkibida 12-30 % Cr bo‘lgan po‘lat) zanglamas po‘lat bo‘lib, havoda emas, balki agressiv muhitlarda ham korroziyaga bardoshligi bilan farq qiladi.

Undan quvurlar, yuqori bosim silindrlari, bug‘ o‘tkazgich quvurlari va shu kabilar tayyerlanadi. Tarkibida 25-30 % Cr va 0,1 % C bo‘lgan po‘lat kuyundi bardosh bo‘lib, yuqori (1100⁰S gacha) haroratda uzoq vaqt qiziganda ham kuyundi hosil qilmaydi.

Metall konstruksiyalar tayyorlashda kam uglerodli, kam legirlangan VSt3sp5, 10XSND, 15XSND, 09G2S, 10G2SD va boshqa markadagi po‘latlar ishlatiladi. O‘rtacha va ko‘p legirlangan po‘latlar tarkibiga xrom-nikel, xrom-nikel-marganets legirlovchi qo‘shimchalar kiritiladi. Bu po‘latlar korroziya muhitiga chidamli bo‘ladi.

Xrom-nikelli austenit sinfiga mos po‘lat ham korroziyaga bardoshva kislotaga bardoshli bo‘ladi. Uning markasi 1X18N9 ko‘rinishida ifodalanadi.

17.10. Qurilish-ta’irlashda po‘latning ishlatilishi

Po‘lat buyumlar tayyorlash texnologiyasi quyidagilarga bo‘linadi:

Prokatlash. Prokatlash usulida profillangan po‘lat buyumlar tayyorlanadi. Bu usulda po‘lat quyma prokat stanining aylanadigan jo‘valari orasidan o‘tkazilishi natijasida muayyan profil shaklga kiradi. Po‘lat sovuq va issiq holatlarda prokatlanadi. Prokatlashjarayonida po‘lat zagatovka cho‘ziladi, siqiladi va ingichkalashadi. Issiq holatda po‘latni prokatlab yumaloq, kvadrat, burchaklik, quvur, shveller, qo‘shstavr, profilli takrorlanadigan armaturalar va boshqalar tayyorlanadi. Prokatlashning sovuq holda cho‘zishusulida po‘lat zagatovka kichik teshiklardan (filerlar) o‘tkazib ingichkalanadi. Cho‘zish usulida sim, kichik diametrli quvurlar va sh.k. tayyorlanadi.

Bolg‘alash. Bu usulda cho‘g‘langan po‘lat zagatovkaga bolg‘a zarblari bilan ishlov berilib kerakli shaklga keltiriladi. Bolg‘alashusulida bolt, anker, skoba va

sh.k. po‘lat buyumlar tayyorlanadi. Bu usulning kamchiligi o‘ta aniq o‘lchamdagi buyumlarni olishqiyinligidir.

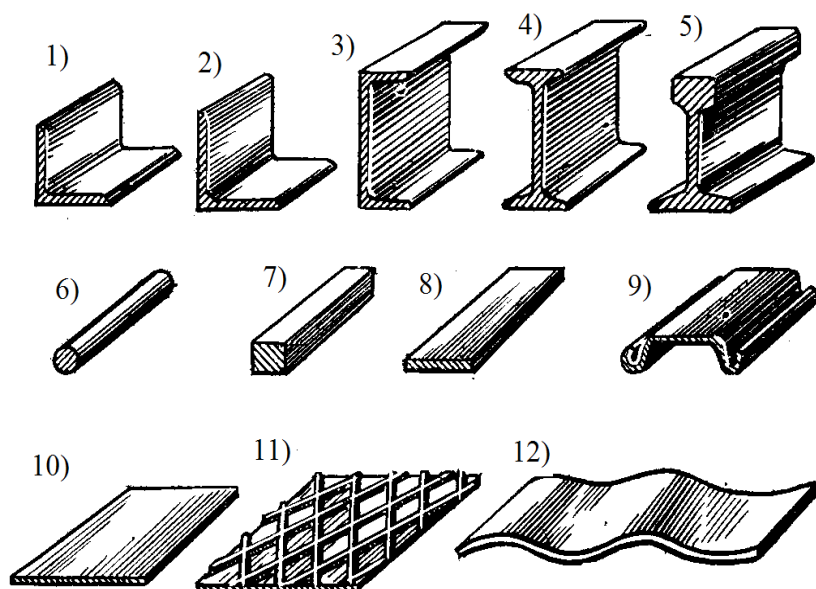
Shtamplash. Shtamplash juda aniq o‘lchamdagi po‘lat buyumlar tayyorlash usuli bo‘lib, bolg‘alash usulining bir turi hisoblanadi. Bu usulda po‘lat zagatovka bolg‘a zarblari ostida cho‘zilib, shtamp shakliga kiradi. Shtamplash usulida ko‘proq po‘lat listlarga ishlov berilib, turli shakldagi buyumlar va qismlar tayyorlanadi.

Presslash. Presslash usulida po‘lat matritsadagi maxsus teshik orqali siqib chiqarilib shakl beriladi. Bu usulda quyma va prokatlangan zagatovkalar dastlabki material vazifasini o‘taydi. Presslash usulida turli kesimli profillar, fason profillar tayyorlanadi.

Sovuq holda profillash. Bu usulda list yoki yumaloq holdagi po‘latni prokat stanlarida shakli o‘zgartiriladi. Po‘lat listlardan ko‘ndalangiga turli shakldagi egilgan profillar yasaladi. Maxsus yassalovchi stanoklar yordamida yumaloq sterjenlar sovuq holda profillab mustahkam po‘lat armaturalar tayyorlanadi.

Po‘lat buyumlarning turlari: Po‘latdan teng yonli va teng yonli bo‘lmagan burchaklar tokchalarining kengligi 20-250 mm o‘lchamlarda, shveller balandligi 50-400 mm va tokchalarining kengligi 32-115 mm o‘lchamlarda ishlab chiqariladi. Oddiy qo‘shstavrlar balandligi 100-700 mm, keng tokchaligi 1000 mm o‘lchamlarda tayyorlanadi. (15.8-rasm). Yumaloq po‘lat temirbeton konstruksiyalar uchun armatura sifatida, kvadrat kesimli prokatlangan po‘lat va polosa po‘latlardan qurilishda turli buyum, qism va konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Profillangan po‘lat bino va inshoot karkaslari, fermalari, tombop to‘sinlar, ko‘prik qurilmalari, simyog‘ochlar va boshqa buyum va konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Prokatlash usulida po‘lat listlar quyidagi o‘lchamlarda ishlab chiqariladi: eni 600-3800 va qalinligi 4-160 mm qalin po‘lat list; eni 600-1400 va qalinligi 0,5-4 mm yupqa po‘lat list; eni 510-1500 va qalinligi 0,5-2 mm list tunika va boshqalar. List tunika asosida gofrirovka qilingan va to‘lqinsimon buyumlar va yog‘ingarchiliklarga chidamli ruxlangan tunika listlar tayyorlanadi.

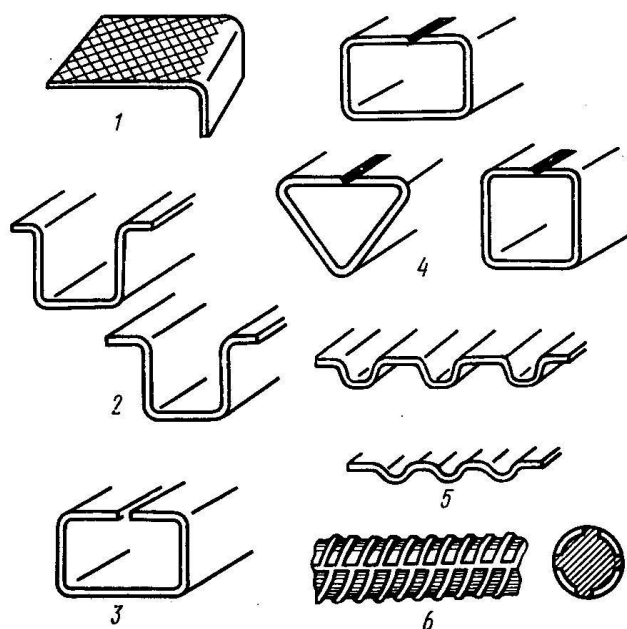
Po‘latdan yasalgan mix, bolt, gayka, shayba, parchin mix, shurup, vint, skobalar, eshik va deraza bloklari, oshiq-moshiqlar, dastalar, sanitariya-texnika kabinalari qismlari va boshqalar tayyorlanadi. Qurilish tizimida po‘latning eng ko‘p ishlatiladigan sohasi temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda armatura sifatida qo‘llanilishidir.



15.8-rasm. Prokatka qilingan po‘latlar sortamenti. 1-tengyonli burchaklik; 2-yoqlari turli burchaklik; 3-shveller; g-qo‘stavr; 4-5 kran yuradigan rels; 6-yumaloq; 7-kvadrat; 8-polosa; 9-shpunt svaya; 10-list; 9-gulli list; 10-to‘lqinsimon list.

15.9-rasm. Po‘lat prokatlarning maxsus ko‘rinishlari.

1- dumalatib egilgan profil, 2- tag‘orasimon egilgan profil, 3- payvandlanmay egib tutash-tirilgan profil, 4- egib tutashtirilib, payvandlangan profil, 5- to‘lqinsimon profil, 6- temirbeton konstruk-siyalarda qo‘llaniladigan o‘zgaruvchan kesimli po‘lat armatura.

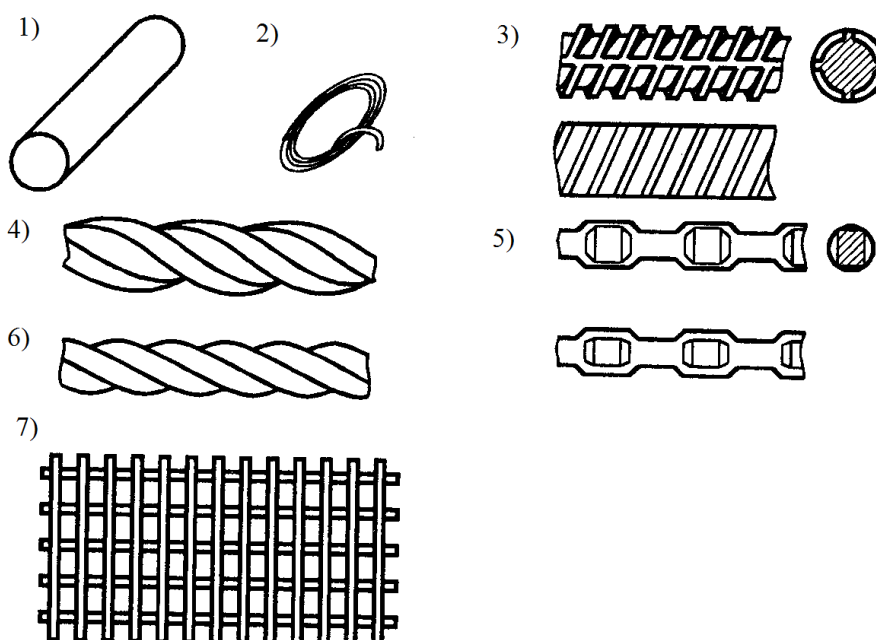


Vaqtinchalik qarshiligi 750-300 MPa atrofida bo‘lgan NB-62, M-71 va M-75 markali po‘latlar-temir yo‘l va kran osti relslariga ishlatiladi. Kam legirlangan konstruksion po‘latning okishchegarasi 30-40 MPa hamda vaqtinchalik qarshiligi 440-540 MPa bo‘lgan 09G2, 14G2, 09G2T, 15GS, 10G2S, 15XSND, 10 XSND va 10G2SD markalari.

Po‘lat prokat turli profillarda dumaloq, kvadrat qilib, burchaklik, qushtavr, sheveller, tunuka va quvurlar va maxsus ko‘rinishlarda ishlab chiqariladi (15.9-rasm).

17.11. Temirbeton konstruksiyalar uchun po‘lat armaturalar

Temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda sterjenli, simli tekis va davriy ko‘ndalang kesimli, arqonsimon o‘ralgan armaturalar ishlatiladi (15.10-rasm). Armaturalar kam uglerodli va kam legirlangan po‘latlardan toblashusulida mustahkamligi oshirilgan, issiq yoki sovuq holda cho‘zilgan bo‘lishi mumkin. Temirbeton konstruksiyada A-IV-A-VI; At-IVC(K)-At-VIC(K) tipidagi sterjenli; V-II, Vr-II tipidagi simli va K-7, K-9 tipidagi o‘rilgan armaturalar ishlatiladi.



15.10-rasm. Armatura turlari

1) silliq sterjenli; 2) silliq simli; 3) issiq holda cho‘zilgan davriy ko‘ndalang kesimli; 4), 5) simdan o‘ralgan o‘ramalar; 6) sovuq holda shakl berilgan; 7) payvandlangan to‘r.

Odatda A-I, A-II, A-III, Vr-I armaturalar avvaldan taranglanmagan holda, o‘rilgan va yuqori mustahkamlikdagi sterjenli armaturalar avvaldan taranglangan holda temirbeton konstruksiyalarda ishlatiladi. Avvaldan taranglanadigan armatura po‘lati tarkibi murakkab tarkibda legirlangan, termik yoki termomexanik qayta ishlangan, normallashtirilgan va 600-650⁰S bo‘shatilgan bo‘lishi kerak.

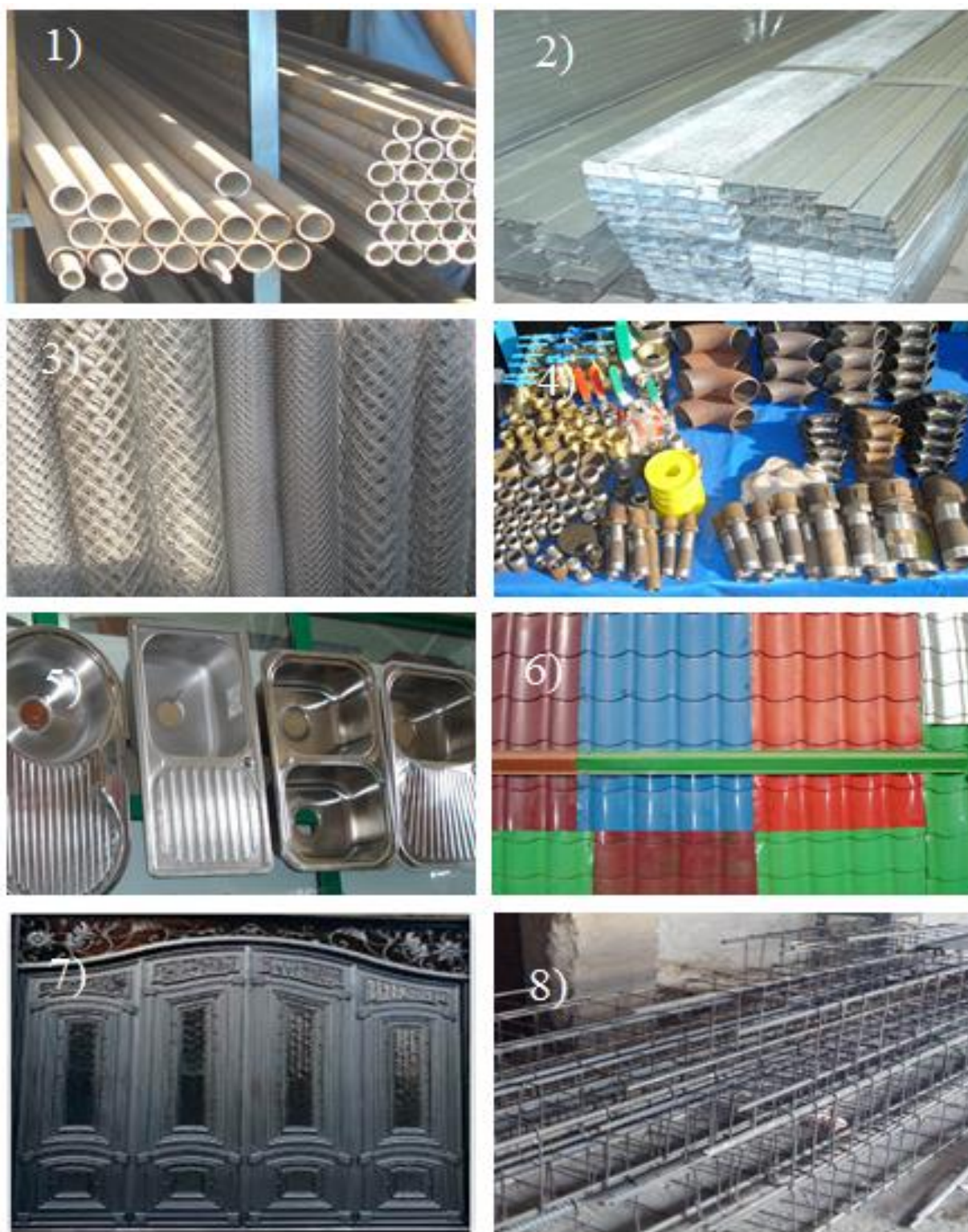
Po‘lat tarkibiga legirlovchi qo‘shimchalar-xrom, marganets, kremniy, mis, fosfor, alyuminiy va boshqalar qo‘shilib, termik va termomexanik ishlov berilsa, mexanik xossalari va korroziya muhitiga chidamliligi ortadi. Armatura sifatida ishlatiladigan po‘latning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi muhim ahamiyatga egadir, chunki ishchi armatura temirbeton konstruksiyasining cho‘ziluvchi qismiga qo‘yiladi. Po‘lat armatura xarakteristikalari 17.1-jadvalda berilgan.

17.1-jadval

Po‘lat armatura xarakteristikalari

Armatura klassi	Po‘lat markasi	Diametr, mm	Normativ ko‘rsatkichlar	
			Oqishchegarasi, MPa, kamida	Uzilishdagi vaqtinchalik qarshilik, MPa, kamida
A-I	St3sp3	6-40	240	-
A-II	VSt5sp3	10-40	300	-
A-III	10GT	10-32	300	-
	35GS	6-40	400	-
	25G2S	6-40	400	-
A-IV	80S	10-18	600	-
	20XG2S	10-22	600	-
A-V	23X2G2T	10-22	800	-
At-IV	-	10-25	600	-
At-V	-	10-25	800	-
At-VI	-	10-25	1000	-
B-I	-	3-5	-	550
Br-I	-	3-5	-	550-525
B-II	-	3-8	-	1900-1400
Br-II	-	3-8	-	1800-1300

Quyidagi 17.11-rasmda Po‘latdan tayyorlangan qurilish sohasida ishlatiladigan jihozlarga misollar keltirilgan.



15-11-rasm. Po‘latdan tayyorlangan qurilishjihozlariga misollar.

- 1) Po‘latdan tayyorlangan quvurlar; 2) Po‘latdan tayyorlangan profil (korobka) sortamentlar; 3) Po‘latdan tayyorlangan to‘rlar; 4) Po‘latdan yasalgan santexnika qurilmalari uchun mo‘ljallangan detallar; 5) Metall rakovinalar; 6) metall tom-tunuka materiallari; 7) Metall darvozalar; 8) Po‘lat sterjenlardan payvndlashyordamida tayyorlangan temir-beton to‘sinlar uchun mo‘ljallangan fazoviy karkaslar.

17.12. Rangli metallar.

Qurilish tizimida eng ko'p ishlatiladigan rangli metall alyuminiy hisoblanadi. U yuqori mustahkamlikka, plastiklikka ega bo'lib, korroziya muhitiga chidamlidir. Alyuminiyning yengilligi va boshqa rangli metallar bilan qotishmalar hosil qilishi uning muhim xossalaridir. Mis, magniy, titan, nikel, rux, qalay va boshqa rangli metallar ko'p hollarda qotishmalar komponentlari va legirlovchi qo'shimchalar sifatida ishlatiladi. Nodir rangli metallardan olingan qotishmalar maxsus qurilish ob'ektlarida, arxitektura yodgorliklarini ta'mirlashda ishlatilishi mumkin. Rangli metallar sof holda kam ishlatiladi, chunki mustahkamligi va qattiqligi talabga javob bermaydi.

Alyuminiy va uning qotishmalari. Alyuminiy kumushsimon-oq rangli metall bo'lib, zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$, erishharorati 658°C , mustahkamligi 10 MPa bo'ladi. Ochiq havoda alyuminiy yuzasi xiralashadi, hosil bo'lgan yupqa mustahkam oksidi alyuminiyni agressiv muhitlardan himoyalaydi. Alyuminiy tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar sifatida mis, rux, marganets, magniy, temir, xrom, berilliy kiritilib, mexanik xossalarini yaxshilash mumkin.

Alyuminiy mustahkamligini plastik deformatsiyalash, toblash va eskirtirish usullari bilan oshirish mumkin. Alyuminiy qotishmalari deformatsiyalanadigan va quyma turlarga bo'linadi. Deformatsiyalanadigan qotishmalar esa termik mustahkamlangan va mustahkamlanmagan xillarga bo'linadi. Termik mustahkamlangan qotishmalarga alyuminiy-magniy-kremniy, alyuminiy-mis-magniy va alyuminiy-rux-magniy; termik mustahkamlanmagan qotishmalarga texnik alyuminiy va ikki komponentli qotishmalar-alyuminiy-marganets va alyuminiy-magniy kiradi. Bunday hosil qilingan duralyuminiy qotishmalarida mis alyuminiy mustahkamligini oshiradi, ammo plastikligini va korroziyaga chidamliligini kamaytiradi. Alyuminiy qotishmalarining xossalarini yaxshilash uchun xrom, vanadiy, titan, sirkoniy kabi legirlovchi elementlar qo'shiladi. Texnik alyuminiy AD, AD I kabi markalanadi. Bu erda A-alyuminiy, D-duralyuminiy tipidagi qotishma, I-qotishmadagi alyuminiy miqdorini ko'rsatadi (AD da 98,8% va AD I da 99,3% alyuminiy bor). Yuqori mustahkamlikdagi

alyuminiy V 95, V96; quymasi-AK6, AK8 holda markalanadi. Bu erda raqamlar legirlovchi elementlar miqdorini (%) bildiradi. Termik mustahkamlanmagan alyuminiy qotishmalari ADIM; AmsM; AMg2M; AMg2H2 holda markalanadi. Bu erda M-yumshoq (myagkiy), Ms-marganets, Mg2-tarkibida 2% magniy bo'lgan qotishma.

Alyuminiy qotishmalari markalari raqamlarda ifodalanishi mumkin: 1915, 1915T, 1925, 1935T. Bu erda birinchi raqam qotishma asosi bo'lgan alyuminiyni, ikkinchi raqam komponentlar kompozitsiyasini, oxirgi ikki raqam qotishmaning o'z guruhidagi tartib nomerini bildiradi. Alyuminiy qotishmalaridan prokatlash usulida shveller, qo'shtavr, burchaklik, yassi va to'liqinsimon listlar, quvurlar va boshqa buyum va konstruksiyalar tayyorlanadi. Ular asosida bino va inshootlar uchun engil konstruksiyalar, vitrina va deraza panjaralari, uch-qatlamli issiqlik izolyasiyasi panellari, osma shiplar va sh.k. tayyorlash mumkin.

Mis va uning qotishmalari. Mis toza holda cho'zilishdagi mustahkamligi past (200-250 MPa), zichligi $8,9 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanishharorati 1083^0S bo'lgan qizg'ishrangli metall bo'lib, issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Qurilishmateriallari sifatida mis sof holda deyarli ishlatilmaydi, ammo mis asosidagi qotishmalardan keng foydalaniladi. Latun (jez) mis va rux (40%gacha) qotishmasi bo'lib, tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar sifatida alyuminiy, qo'rg'oshin, nikel, qalay va marganets qo'shiladi. Latun kimyoviy tarkibiga qarab tompak L96 va L90 (88-97% mis), yarim tompak L80 va L85 (79-86% mis), latun L 62, L68, L70 (62, 68, 70% mis mutanosiblikda), alyuminiyli latun LA 77-2, marganetsli latun LMs 58-2, temir-marganetsli latun LJMs 59-1-1 va nikelli latun LN65-5 turlarga bo'linadi.

Bronza. Bronza mis va qalay, marganets, alyuminiy, nikel, kremniy, berilliy va boshqa elementlar qotishmasidir. Bronzaning cho'zilishdagi mustahkamligi kimyoviy tarkibiga qarab 150-800 MPa oralig'ida bo'ladi. Qalayli bronza atmosfera, tuz eritmalari va kislotalarga chidamli, alyuminiyli bronza mustahkam va kimyoviy muhitlarga chidamli, kremniyli bronza edirilishga va yuqori haroratga

bardoshli bo‘ladi. Qurilishda bronza sanitariya-texnika buyumlarining metall qismlari, furnituralar va materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

Rux-ko‘kimsir-oq rangli metall bo‘lib, korroziya muhitiga chidamli bo‘ladi. shuning uchun po‘lat buyumlarni ruxlashuchun ishlatiladi. Titan-kulrang-oq rangli metall bo‘lib, 1665⁰S suyuqlanadi, zichligi 4,32-4,50 g/sm³.

Titan yuzasida hosil bo‘lgan oksid parda korroziya muhitiga, edirilishga chidamli bo‘ladi. Titanning mexanik va texnologik xossalarini yaxshilashmaqsadida uning tarkibiga legirlovchi alyuminiy, molibden, vanadiy, marganets, xrom, kremniy, temir va boshqa metallar qo‘shilishi mumkin. Titan VT5, VT5-1, VT6, VT8, VT14, OT4 kabi markalarda bo‘ladi. Titan qotishmalarining cho‘zilishdagi mustahkamligi 700-1400 MPa. Titan qotishmalari sovuq va issiq holda yaxshi deformatsiyalanadi, payvandlanadi va korroziya muhitlariga chidamli bo‘ladi.

Qo‘rg‘oshin - kulrang-ko‘k rangli og‘ir metall bo‘lib, qoliplarga yaxshi quyiladi, prokatlash mumkin. Qo‘rg‘oshin kislotalarga bardoshli, rentgen nurlaridan himoyalash xususiyatiga ega. Shuning uchun u maxsus qurilishda ishlatiladi.

17.13. Metallarni korroziyadan himoyalash

Metallarni korroziyadan lok-bo‘yoq, metall va nometall qoplamalar vositasida hamda metall tarkibiga legirlovchi elementlar kiritib himoyalash mumkin.

Lok-bo‘yoq bilan qoplash. Bu usulda metallni korroziyadan himoyalashning eng keng tarqalgan turidir. Qoplamalar nitro emallar, neft, toshko‘mir va sintetik loklar, oliflar va o‘simlik moylari asosida tayyorlangan bo‘yoqlar, polimerlar asosidagi kukun to‘ldiruvchili va to‘ldirilmagan kompozitsiyalar bilan hosil qilinadi. Lok-bo‘yoq qoplamalari metallni korroziyadan saqlash bilan birga unga estetik chiroyli tus beradi.

Nometall qoplamalar. Metallni maxsus qorishmalar bilan sirlash, shisha, sement-kazein kompozitsiyalari, list plastinkalar va plitkalar bilan qoplash, polimer nometall qoplamalar usulida metallni korroziyadan saqlashga kiradi. Bu usulning kafolati qoplama materialning korroziya muhitiga chidamliligi, zichligi, metallga

adgeziyasi (yopishishi) va shu kabi omillar bilan belgilanadi. Nometall qoplamalar bilan bino va inshootlarning yer osti va usti metall konstruksiyalari himoyalaniishi mumkin.

Metall qoplamalar. Metallarga galvanik, kimyoviy, qizdirib metallizatsiyalash va boshqa usullarda metall qoplamalar qoplanadi. Galvanik usulda himoyalashda metall yuzasiga tuzlar eritmasidan metallarni elektrolitik cho'ktirish vositasida birorta himoyalovchi metallning yupqa himoya qatlami hosil qilinadi. Qizdirib qoplash usulida metall buyumlar suyultirilgan himoyalovchi metall to'ldirilgan vannaga (rux, qalay, qo'rg'oshin) botirib olinadi. Metallizatsiyalash usulida metall buyum yuzasiga siqilgan havo vositasida suyuqlantirilgan metall purkab, yupqa qoplama qatlam hosil qilinadi.

Legirlash usulida himoyalash. Bu usulda metall tarkibiga oz miqdorda legirlovchi elementlar kiritiladi. Hosil bo'lgan qotishmalar korroziya muhitiga chidamli bo'ladi. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan po'latni korroziyaga bardoshligini oshirish maqsadida uning tarkibiga mis, xrom, nikel, fosfor va boshqa elementlar kiritiladi. Legirlangan po'latlar ochiq havoda va yer ostida ishlatiladigan konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. Po‘lat uchun xom ashyo materiallar sifatida nimalar ishlatiladi ?
2. Po‘lat ishlab chikarishda cho‘yan tarkibidagi qaysi elementlar miqdorini kamaytirish kerak ?
3. Po‘lat ishlab chiqarishni konventor usulida qanday ishlar amalga oshiriladi?
4. Marten usulida po‘lat ishlab chiqarishning qanday qulayliklari mavjud?
5. Elektr pechlarida suyuqlantirishusuli asosida po‘lat olishning qanday yutuqlari bor ?
6. Po‘latning qanday turlari bor ?
7. Po‘latning tarkibi nimalardan tashkil topgan ?
8. Ligerlangan po‘latlar qanday xossalarga ega?
9. Murakkab ligerlangan konstruksion po‘latlar qanday tayyorlanadi ?
10. Alohida xossalarga ega bo‘lgan po‘latlar qanday tayyorlanadi ?
11. Qanday qora metallar qurilishda ishlatiladi ?
12. Bajaradigan vazifasiga, sifatiga qarab ishlatiladigan po‘lat turlari?
13. Oddiy sifatli uglerodli po‘latlar qanday maqsadla uchun ishlatiladi?
14. Termik ishlangan po‘latlar nima maqsadda ishlatiladi?
15. Cho‘yan buyumlar qurilishda qayerlarida qo‘llaniladi?
16. Temir – beton konstruksiyalarida ishlatiladigan armatura po‘latining qaysi turlariga kiradi?
17. Po‘latining qanday turlari bor ?
18. Termik ishlab mustahkamligi oshirilgan po‘latlar qanday maqsadlarda ishlatiladi ?
19. Ligerlangan konstruksion po‘latlar qanday ishlab chiqariladi va qayerlarda ishlatiladi ?
20. Rangli metallar haqida gapirib bering.
21. Alyuminiy va uning qotishmalari haqida nimalarni bilasiz?
22. Metallni korroziyadan himoyalash haqida gapirib bering.

ADABIYOTLAR

- 1.Э.У. Kasimov, T.A. Nizamov. Arxitektura ashyoshunosligi. Toshkent, Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2014y.
2. S.K.Duggal. "Building materials".- Copyright © 2008
- 3.Kosimov Э.У. Qurilish ashyolari. Darslik,Toshkent, O'qituvchi, 2004 y.
4. Kosimov Э.У. O'zbekiston qurilish ashyolari. Toshkent, O'qituvchi, 2003.
5. Gorchakov G.I., Bajenov Yu.M. Stroitelnie materialy. M., Vysshaya shkola,1989 g.
- 6 . Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. "Qurilish materiallari va buyumlari". Darslik. Toshkent. "Mehnat". 2004y.
- 7.To'laganov A.A., Vaxitov M.M., Fisher X.B., Xodjaev A.A., To'laganov V.A. Zilzilabardoshlik va qurilish materiallari. Toshkent, Muxarrir, O'quv qo'llanma. 2017y.
8. To'laganov A.A., Kamilov X.X., Vaxitov M.M., Sultonov A.A. Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari. O'quv qo'llanma. Samarqand, Zarafshon, 2015y
- 9.Sultonov A.A., To'laganov A.A. Qurilish materiallari va metallar texnologiyasi. Darslik, Samarqand 2013y
- 10.Krivenko P.V. i dr. "Stroitel'noe materialovedenie". Uchebnoe posobie. Kiev 2007g.
- 11.Samig'ov N.A. "Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi". Toshkent. O'qituvchi. O'quv qo'llanma. 2005 1-qism.
12. Samig'ov N.A. "Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi". Toshkent. O'qituvchi.O'quv qo'llanma. 2005 2-qism.
13. Samig'ov N.A. "Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi". Toshkent. O'qituvchi.O'quv qo'llanma. 2005 3-qism.
14. Vaxitov M.M. Rekomendatsii po povыsheniyu termo-morozostoykosti betona rayonax s suxim jarkim klimatom. Goskomarxitektstroy, 1994.
15. Vaxitov M.M. Yozgi betonlash va tosh terish ishlarining quruq issiq iqlim sharoitidagi xususiyatlari. Buxoro, BuxOO va ESTI, Muallif, 1996 y.

Internet sahifadagi manzillar:

1. www.ziyonet.uz. Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта Махсус Таълим Вазирлиги электрон кутубхонаси.
2. <http://ziyonet.uz>
4. www.lex.uz
5. www.gov.uz
6. www.tychina.pro
7. <http://www.consultant.ru>
8. <https://www.google.com>
9. [https:// expert.ru](https://expert.ru)
10. <https://www.avtobeton.ru/>

TESTLAR

1

Qurilish ashyolarining haqiqiy zichligi asosan nimaga bog'liq ?

- A) G'ovakligiga
- V) Suv shimuvchanligiga
- * S) Tarkibidagi qattiq moddalar miqdoriga
- D) Issiqlik sig'imiga

2

Qurilish materiallarining suvga chidamliligi qaysi koefitsient orqali ifodalanadi ?

- * A) Yumshash koefitsiyenti
- V) Konstruktiv sifat ko'rsatkichi koefitsiyenti
- S) Suvga to'yinish koefitsiyenti
- D) Chiqish koefitsiyenti

3

Materiallarning siqilishga bo'lgan mustahkamligi qaysi asbob yoki uskuna yordamida aniqlanadi?

- A) MII-100
- V) MOOS shkalasi
- S) Ishqalanish doirasi
- * D) Gidravlik press

4

Suv shimuvchanlikni aniqlashda material necha soat suvda saqlanadi?

- A) 12
- V) 24
- S) 20
- * D) 48

5

Sovuqqa chidamlilikni aniqlashda muzlatish harorati necha gradus bo'lishi kerak?

- A) $-3...-5^{\circ}\text{S}$
- V) $-5...-8^{\circ}\text{S}$
- S) $-10...-15^{\circ}\text{S}$
- * D) -18°S

6

Quyida nomlari keltirilgan materiallardan eng qattig'i qaysi?

- * A) Diorit
- V) Pemza
- S) Trepel
- D) shag'al

7

Diabaz qaerda ishlatiladi?

- A) Sement olishda
- V) Beton tayyorlashda
- * S) Kislotaga chidamli beton olishda
- D) Temirbeton ishlab chiqarishda

8

Metamorfik tog' jinsini aniqlang?

- A) Granit
- V) shag'al
- S) Labrodorit
- * D) Gilli slanets.

9

Sopol buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy xom ashyo qaysi?

- A) Dala shpati
- V) shamot
- S) Vermikulit
- * D) Kaolinit

10

Oddiy sopol g'ishtni sovuqqa chidamliligi necha siklgacha bo'ladi?

- A) 10
- * V) 35
- S) 30
- D) 40

11

Keramzit tayyorlashda xom-ashyoni kuydirish harorati necha gradus bo'lishi kerak?

- A) 100...300
- V) 500...700
- S) 800...1000
- * D) 1050...1300

12

Davlat standarti bo'yicha oddiy keramik g'ishtning o'lchamlari necha mm bo'lishi kerak?

- A) 250x125x65
- * V) 250x120x65
- S) 250x 115x65
- D) 250x120x60

13

Sopol buyumlarning suv shimuvchanligi necha foizni tashkil etadi?

- A) 1,0
- V) 0,8
- S) 0,6
- *D) 0,2...0,5.

14

Bog'lovchilardan qaysi biri faqat havoda qotadigan bog'lovchi hisoblanadi?

- A) Portlandsement
- V) Shlakli portlandsement
- S) Ohak-shlakli sement
- *D) Angidridli sement

15

Qurilish gipsi uchun xom ashyo tanlang?

- A) CaSO_4
- V) CaSO_3
- S) $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- * D) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$

16

Sementning maydalik darajasi qaysi elak yordamida aniqlanadi?

- A) № 00
- *V) № 02
- S) № 04
- D) № 07

17

Tayyor qorishma qolipga joylashtirilgach, kamida necha soatdan keyin gipsning markasini aniqlash mumkin?

- *A) 1,5...2;
- V) 3...4;
- S) 6...8;
- D) 10...12;

18

O'rtacha yiriklikdagi qumning yiriklik moduli qancha bo'ladi ?

- A) 1,6...2
- V) 1,5 dan kichik
- *S) 2,0...2,5
- D) 2,5...3

19

Yirik to'ldiruvchilar orasidagi bo'shliqlar necha foizgacha bo'lganda ularning sifati qanoatlanarli bo'ladi ?

- A) 50 % gacha
- * V) 45 % gacha
- S) 60 % gacha
- D) 55 % gacha

20

Portlandsement ishlab chiqarish uchun quyidagilardan xom ashyo tanlang?

- A) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
- * V) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
- S) MgCO_3
- D) CaO

21

Og'ir betonning zichligi nimaga teng?

- A) $500 \dots 700 \text{ kg/m}^3$
- V) $800 \dots 1000 \text{ kg/m}^3$
- S) $1200 \dots 1800 \text{ kg/m}^3$
- * D) $2200 \dots 2500 \text{ kg/m}^3$.

22

Juda og'ir betonlarda yirik to'ldirgich sifatida qaysi material ishlatiladi?

- A) Oddiy shag'al
- V) Granit shag'al
- S) Keramzit
- * D) Po'lat qirindisi.

23

Betonning mustahkamligini aniqlash uchun standart bo'yicha namunaning o'lchamlari qancha bo'lishi kerak?

- A) $10 \times 10 \times 10 \text{ sm}$
- V) $7 \times 7 \times 7 \text{ sm}$
- S) $4 \times 4 \times 16 \text{ sm}$
- * D) $15 \times 15 \times 15 \text{ sm}$

24

Quyidagi ifodalardan qaysi biri yordamida betonning mustahkamligini ($S/S \leq 2,5$) aniqlash mumkin?

- * A) $R_b = A R_s (S/S - 0,5)$
- V) $R_b = A R_s (S/S + 0,5)$
- S) $R_b = A_1 R_s (S/S + 0,5)$

$$D) R_b = A_1 R_s(S/S - 0,5)$$

25

Beton qorishmasining harakatchanligi qaysi asbob yordamida aniqlanadi?

- A) Suttard viskozimetrida
- V) Vikada
- * S) Kesik konusda
- D) Qolipda

26

Engil betonlarning zichligi nimaga teng?

- A) 400...500 kg/m³
- V) 1000...1500 kg/m³
- S) 500...800 kg/m³
- *D) 1200...1800 kg/m³.

27

Temirbetonda armaturalar nima maqsadda taranglanadi ?

- * A) Konstruksiyaning deformatsiyasini kamaytirish
- V) Konstruksiyaning cho‘zilishga bo‘lgan mustahkamligini oshirish
- S) Konstruksiyaning uzoq muddatga chidamliligini oshirish
- D) Metallni tejash

28

Temirbeton fermalar qaysi usulda tayyorlanadi ?

- A) Konveyr
- V) Kasseta
- * S) Stend
- D) Tebratma prokat

29

Silikatli materiallar ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida nima ishlatiladi ?

- A) Portlandsement
- V) Gips
- * S) Ohak, kum
- D) shlak portlandsement

30

Mineral paxta olishda xom ashyo sifatida nimalar ishlatiladi?

- A) shisha chiqindisi
- V) Temir rudasi
- * S) Tog‘ jinslari va metallurgiya shlaklari
- D) shlakli sitallar

31

Issiq-sovuk kam oʻtkazadigan anorganik materiallarni aniqlang?

- *A) Mineral paxta
- V) shevelin
- S) Somon paxta
- D) Mipora

32

Bargli yogʻoch jinslarni aniqlang?

- A) Archa
- V) Tilogʻoch
- S) Dub
- * D) Qaragʻay

33

YOgʻochga antiseptik moddalar shimdirishdan maqsad nima?

- A) YOngʻindan himoya qilish
- V) Pardozi berish
- S) Namligini kamaytirish
- * D) CHirishdan saqlash

34

Asfaltbeton tarkibi nimalardan iborat?

- A) shagʻal, qum, sement, bitum
- V) shagʻal, qum, sement, suv
- * S) Bitum, qum, shagʻal
- D) Qum, shagʻal, sement, bitum, suv

35

Polimerlar ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida nimalar ishlatiladi?

- A) Kauchuk
- V) Yogʻoch
- S) Spirt
- *D) Neft va gaz.

36

Epoksidli emallar qayerda ishlatiladi?

- A) Binolarning ichki qismlarini boʻyashda
- V) Binolarning tashqi qismlarini boʻyashda
- S) Binolarning nam taʼsir etmaydigan qismlarini boʻyashda
- * D) Metall buyumlarni korroziyadan va yogʻochni chirishdan saqlashda

37

Qurilishmateriallarining qaysi xossasini o'rganishda Arximed qonuni amalda qo'llaniladi?

- A) G'ovaklikni
- V) Qattqlikni
- S) Mustahkamlikni
- * D) Haqiqiy zichligini

38

Qurilishashyolarining suv shimuvchanligi nima bilan ifodalanadi?

- A) Kg da
- V) Litr da
- * S) % da
- D) MPa da

39

Qurilish ashyolarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi qaysi formula yordamida aniqlanadi?

- A) $R = Pl / bh^2$
- V) $R = 3Pl / 2bh^2$
- * S) $R = P/F$
- D) $R = P_{\max} / F$

40

Materiallarning qattqligi nima bilan aniqlanadi ?

- A) Gidravlik press
- V) Kopyor
- S) Ishqalanishdoirasi
- *D) MOOS shkalasi.

41

Qaysi materiallar uchun haqiqiy zichlik uning zichligiga teng deb hisoblanadi?

- * A) shisha
- V) Beton
- S) G'isht
- D) Marmar

42

Toshmateriallari sirtini kimyoviy usulda zichlashuchun qaysi ashyo ishlatiladi?

- A) Soda
- V) Potash
- S) Bitumli smola
- * D) Kremniy ftorli vodorod kislotasi tuzi

43

Tabiiy gipsning formulasi qaysi javobda to'g'ri berilgan;?

- A) CaSO_4
- V) CaCO_3
- *S) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

44

Chagʻanoqli ohaktosh qaysi togʻ jinsiga mansub?

- A) Chuqurlikdagi
- V) Oqma jinslar
- S) Maydalangan jinslar
- * D) Organogen jinslar

45

Tabiiy pardozi toshmateriallarini emirilishdan asrash uchun qaysi konstruktiv usul qoʻllaniladi?

- A) Parafinlash
- V) Polimer smola shimdirish
- S) Bitum shimdirish)
- * D) Mexanik silliqdash

46

Ohaktoshning kimyoviy formulasi qaysi javobda toʻgʻri berilgan?

- A) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- V) $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- * S) CaCO_3
- D) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgO}_3$

47

Qaysi kimyoviy tarkib sopol buyumlarni qoramtir-qizgʻishrangga olib keladi?

- A) CaO
- V) MgO
- S) CO_3
- *D) Fe_2O_3 .

48

Oddiy sopolbop gʻishtning suv shimuvchanligi necha foyizgacha boʻladi?

- A) 3...5
- * V) 8...20
- S) 25...30
- D) 5...7

49

Bogʻlovchilardan qaysi biri gidravlik bogʻlovchi hisoblanmaydi?

- A) Portlandsement
- V) shlakli portlandsement

- S) Ohak-shlakli sement
- * D) Angidridli sement

50

Sementning markasini aniqlashda qo'llaniladigan qorishma tarkibi (S:Q) qaysi javobda to'g'ri berilgan?

- A) 1:2, $S/S=0,3...0,4$
- * V) 1:3, $S/S=0,4...0,5$
- S) 1:1, $S/S=0,3...0,35$
- D) 1:4, $S/S=0,5...0,6$

51

Gazbeton olishda gaz hosil qiluvchi sifatida qaysi modda ishlatiladi?

- A) Ohak kukuni
- * V) Alyuminiy kukuni
- S) Sovun ko'pigi
- D) Kanifol sovuni

52

Betonning chiqishkoeffitsienti qaysi javobda to'g'ri berilgan?

- A) $\lambda = P V sh / 1000$
- * V) $CH.K = 1000 / S+Q+sh$
- S) $CH.K = S+Q+sh / 1000$
- D) $CH.K = \beta V S / 1000$

53

Portlandsement ishlab chiqarish uchun quyidagi xom ashyolardan qaysi biri ishlatiladi?

- A) $CaCO_3 \cdot MgCO_3$
- V) CaO
- S) $MgCO_3$
- * D) $CaCO_3$

54

Quyidagi ifodalardan qaysi biri yordamida betonning mustahkamligini ($S/S > 2,5$) aniqlash mumkin?

- A) $R_b = A R_s (S/S - 0,5)$
- V) $R_b = A R_s (S/S + 0,5)$
- * S) $R_b = A_1 R_s (S/S + 0,5)$
- D) $R_b = A_1 R_s (S/S - 0,5)$

55

Qaysi asbob yordamida beton qorishmasining harakatchanligi aniqlanadi?

- A) Suttard viskozimetrida

- V) Vikada
- S) Qolipda
- *D) Kesik konusda.

56

Temirbeton peregorodkalar qaysi usulda tayyorlanadi ?

- A) Konveyr
- *V) Kasseta
- S) Stend
- D) Tebratma prokat

57

Yog'och tolali plitalarning tarkibi nimadan iborat?

- A) Yog'och tola, gips, suv
- V) Yog'och qirindisi, suv, elim
- S) Yog'och tola, elim, gips, suv
- *D) Yog'och tola, elim, suv.

58

Deraza oynasi ishlab chiqarish uchun qaysi ashyolar ishlatiladi?

- A) Kaolonit, Na_2SO_4 , ohak, soda
- V) Kaolonit, bo'r, ohak, potash, soda
- * S) Kvars qumi, Na_2SO_4 , ohak, soda
- D) Kvars qumi, bo'r, ohak, potash, soda

59

Mineral paxtaning markasi nimani bildiradi?

- A) Mustahkamlikni
- V) Haqiqiy zichlikni
- * S) Zichlikni
- D) Sovuqbardoshlilikni

60

Yog'ochga antiperin moddalar sepishdan maqsad nima?

- * A) Yong'indan himoya qilish
- V) Pardozi berish
- S) Namligini kamaytirish
- D) Chirishdan saqlash

61

Yog'och materiallar uchun standart namlik necha % hisoblanadi?

- A) 10
- V) 11
- * S) 12
- D) 14

62

Yogʻochni sinash uchun standart namunaning oʻlchamlari qancha boʻlishi kerak?

- A) 20x20x20 mm
- * V) 20x20x30 mm
- S) 20x20x40 mm
- D) 30x30x30 mm

63

Shpuntli taxtalar qayerlarda ishlatiladi?

- A) Parket taxtachalar olishda
- * V) Pol va peregorodkalar tayyorlashda
- S) Deraza romlari tayyorlashda
- D) Deraza va eshik tayyorlashda

64

Tomning gidroizolyasiya qatlami sifatida asosan qaysi material ishlatiladi?

- A) Pergamin
- V) Izol
- * S) Ruberoid
- D) Tol

65

Bitumli sovuq mastikalarning tarkibi nimalardan iborat?

- A) Bitum, suv, ohak, solyarka
- * V) Bitum, ohak, solyarka
- S) Bitum, soʻndirilgan ohak
- D) Ohak, solyarka, suv, bitum

66

Asfaltbeton tayyorlashda bitumning umumiy miqdori necha % ni tashkil etishi kerak?

- A) 3..5
- * V) 6...12
- S) 13...18
- D) 18...22

67

Termoplastik polimerlarga qaysi biri misol boʻla oladi?

- A) Mochevina-formaldegid
- V) Polimetilmetakrilat
- S) Kremniy organik birikmalar
- * D) Polistirol

68

Plastmassa nima?

A) Smolalar asosida oldingan material

V) Monomerlar asosida olingan materiallar

*S) Tarkibiga polimerlar molekulyar massasi yuqori bo'lgan smolasimon organik birikmalar kirgan materiallar

D) YUqori molekulyar modda

69

Moyli bo'yoqlarga bog'lovchi modda sifatida nima ishlatiladi?

A) Ohak

V) Elim

*S) Alif

D) Sement

70

Oq pigmentlarga nimalar kiradi?

A) Rux, kron, oxra

V) Qurum, grafit

S) Xrom oksidi

*D) Rux, titan belilasi.

71

Shpaklyovka tarkibi nimadan iborat?

A) Suv, bo'r, elim

V) Elim, bo'r, alif

*S) Bo'r, emulgator, alif

D) Bo'r, emulgator, elim

72

Sementli bo'yoqlar binolarning qaysi qismlarida ishlatiladi?

A) Ichki qismlarida

V) Ichki devorlari va shiftlarida

S) Quruq xonalar va fasadlarida

D) Yog'och sirtlarni bo'yashda

*E) Nam ta'sirida bo'lgan xonalar va fasadlarida.

73

Materiallarning zarbga chidamliligi qaysi asbob yordamida aniqlanadi?

A) MII-100

V) MOOS shkalasi

S) Ishqalanishdoirasi

*D) Kopyor

74

Zarbga chidamlilik qaysi formula yordamida aniqlanadi?

A) $A = P / V$

V) $A = V / P$

S) $A = R \cdot S$

* D) $A = R (1+2+3+\dots+n) / V$

75

Qurilish materiallarining sochilma zichligi qaysi formula yordamida aniqlanadi?

* A) $\rho = (m_2 - m_1) / V_t$

V) $\rho = (m_2 - m_1) / m_1$

S) $\rho = m_1 / V_t$

D) $\rho = m / V_t$

76

Sovuqqa chidamlilikni aniqlashda muzlatish harorati necha gradus bo'lishi kerak?

A) $-4 \dots -5^{\circ}S$

V) $-6 \dots -8^{\circ}S$

S) $-10 \dots -15^{\circ}S$

* D) $-18^{\circ}S$

77

Ohaktosh qayerda ishlatiladi?

* A) Sement olishda

V) Beton tayyorlashda

S) Kislotaga chidamli beton olishda

D) Temirbeton ishlab chiqarishda

78

Metamorfik tog' jinsiga qaysi biri misol bo'la oladi?

A) Granit

V) Shag'al

S) Labrodorit

* D) Marmar.

79

Keramik buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy xom ashyo qaysi biri?

A) Dala shpati

V) shamot

S) Vermikulit

* D) Kaolonit

80

Xom-ashyoni kuydirish harorati keramzit tayyorlashda necha gradus bo'lishi kerak?

A) $100 \dots 300$

V) $500 \dots 700$

S) $800 \dots 1000$

* D) $1050 \dots 1300$

81

Davlat standarti bo'yicha modulli g'ishtning o'lchamlari necha mm bo'lishi kerak?

A) $250 \times 125 \times 65$

- V) 250x120x65
- S) 250x 115x65
- *D) 250x120x88.

82

Chinni buyumlarning suv shimuvchanligi necha foizni tashkil etadi?

- A) 1,0
- V) 0,8
- S) 0,6
- *D) 0,2...0,5

83

Qaysi bir bog'lovchi faqat havoda qotadi?

- A) Portlandsement
- V) Shlakli portlandsement
- S) Ohak-shlakli sement
- *D) Angidridli sement

84

Qurilish gipsining formulasi qaysi biri?

- A) CaSO_4
- V) CaCO_3
- S) $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- *D) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$.

85

Nechanchi elak yordamida sementning maydalik darajasi aniqlanadi?

- A) № 00
- *V) № 02
- S) № 04
- D) № 07

86

Kamida necha soatdan keyin gipsning markasini aniqlash mumkin?

- *A) 1,5...2
- V) 3...4
- S) 6...8
- D) 10...12

87

O'rtacha yiriklikdagi qumning yiriklik moduli qancha bo'ladi ?

- A) 1,6...2
- V) 1,5 dan kichik
- *S) 2,0...2,5
- D) 2,5...3

88

Yirik to'ldiruvchilar orasidagi bo'shliqlar necha foizgacha bo'lganda ularning sifati qanoatlanarli bo'ladi ?

- A) 50 % gacha
- V) 55 % gacha
- S) 60 % gacha
- *D) 45 % gacha

89

Qaysi tog' jinsi portlandsement ishlab chiqarish uchun ishlatiladi?

- A) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
- *V) CaCO_3
- S) MgCO_3
- D) CaO

90

Og'ir betonning zichligi nimaga teng?

- A) $600 \dots 800 \text{ kg/m}^3$
- V) $800 \dots 1000 \text{ kg/m}^3$
- S) $1200 \dots 1800 \text{ kg/m}^3$
- *D) $2200 \dots 2400 \text{ kg/m}^3$

91

Yirik to'ldirgich sifatida juda og'ir betonda qaysi material ishlatiladi?

- A) Oddiy shag'al
- V) Granit shag'al
- S) Keramzit
- *D) Po'lat qirindisi.

92

Betonning mustahkamligini aniqlash uchun standart bo'yicha namunaning o'lchamlari qancha bo'lishi kerak?

- A) $4 \times 4 \times 16 \text{ sm}$
- V) $7 \times 7 \times 7 \text{ sm}$
- S) $10 \times 10 \times 10 \text{ sm}$
- *D) $15 \times 15 \times 15 \text{ sm}$

93

Qaysi ifoda yordamida betonning mustahkamligini ($S/S = 2,5$) aniqlash mumkin?

- *A) $R_b = A R_s (S/S - 0,5)$
- V) $R_b = A R_s (S/S + 0,5)$
- S) $R_b = A_1 R_s (S/S + 0,5)$
- D) $R_b = A_1 R_s (S/S - 0,5)$

94

Qaysi asbob yordamida beton qorishmasining harakatchanligi aniqlanadi?

- A) Suttard viskozimetrida
- V) Vikada
- *S) Kesik konusda
- D) Qolipda

95

Engil betonning zichligi qaysi javobda aniqroq berilgan?

- A) $400 \dots 500 \text{ kg/m}^3$

- V) 1000...1500 kg/m³
- S) 500...800 kg/m³
- *D) 1200...1800 kg/m³.

96

Armaturalar temirbetonda nima maqsadda taranglanadi ?

- * A) Konstruksiyaning deformatsiyasini kamaytirish
- V) Konstruksiyaning cho‘zilishga bo‘lgan mustahkamligini oshirish
- S) Konstruksiyaning uzoq muddatga chidamliligini oshirish
- D) Metallni tejash

97

Qaysi usulda temirbeton balkalar ishlab chikariladi ?

- A) Konveyr
- V) Kasseta
- * S) Stend
- D) Tebratma prokat

98

Bog‘lovchi modda sifatida silikat beton ishlab chiqarishda nima ishlatiladi ?

- A) Portlandsement
- V) Gips
- * S) Ohak
- D) shlak portlandsement

99

Xom ashyo sifatida mineral paxta ishlab chiqarishda nimalar ishlatiladi?

- A) Shisha chiqindisi
- V) Temir rudasi
- * S) Tog‘ jinslari va metallurgiya shlaklari
- D) Shlakli sitallar

100

Issiq-sovuqni eng kam o‘tkazadigan material qaysi biri?

- *A) Mineral paxta
- V) Mipora
- S) Somon paxta
- D) Shevelin

M U N D A R I J A

K I R I S H.....	4
QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA QURILMALARI HAQIDA TUSHUNCHALAR	7
 I BOB. QURILISH-TA'MIRLASH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI	
1.1. Materiallarning fizik xossalari	11
1.2. Materiallarning gidrofizik xossalari	14
1.3. Materiallarning mexanik xossalari	19
 II BOB. TABIIY TOSH MATERIALLARI	
2.1. Umumiy ma'lumotlar.....	24
2.2. Magmatik tog' jinslar	27
2.3. Cho'kindi tog' jinslari	33
2.4. Metamorfik tog' jinslari	35
2.5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari turlari	36
2.6. Tabiiy tosh materiallarni emirilishdan saqlash usullari	38
 III BOB. KERAMIK MATERIALLAR VA BUYUMLAR	
3.1. Umumiy ma'lumotlar	40
3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar	46
3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi	48
3.4. Devorbop keramik buyumlar	51
3.5. Keramik buyumlarning ishlatilish soxalari	56
3.6. Maxsus keramik materiallar va buyumlar	59
3.7. G'ovakli keramik to'ldirgichlar	63
 IV BOB. SHISHA VA SHISHA KRISTALL MATERIALLAR	
4.1. Umumiy ma'lumotlar	66
4.2. Listli shishalar	69
4.3. Shishadan yasaladigan buyumlar	73
4.4. Sitallar va shlokositallar	76
4.5. Quyma tosh buyumlar	77

V BOB. MINERAL BOG'LOVCHI MODDALAR

5.1.	Umumiy ma'lumotlar	79
5.2.	Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar	80
5.3.	Gips bog'lovchisining qotishi	84
5.4.	Gips bog'lovchisining ishlatilishi	86
5.5.	Qurilish ohagi va uni ishlab chiqarish	88
5.6.	Ohakning qotishi	92
5.7.	Ohak bog'lovchisining asosiy xossalari	93
5.8.	Ohakni tashish, saqlash va ishlatish	94
5.9.	Magnezial bog'lovchilar	95
5.10.	Gidravlik bog'lovchi moddalar	96
5.11.	Portlandsement	97
5.12.	Klinker ishlab chiqarish	99
5.13.	Portlandsementning qotish jarayoni	105
5.14.	Portlandsement korroziyasi	107
5.15.	Portlandsementning xossalari va xususiyatlari	108
5.16.	Portland sementning maxsus turlari	111

VI BOB. BETONLAR

6.1.	Umumiy ma'lumotlar	115
6.2.	Beton tayyorlash uchun materiallar	122
6.3.	Beton qorishmasining xossalari	128
6.4.	Betonning asosiy xossalari	132
6.5.	Beton markalari va klasslari	135
6.6.	Betonning deformativ xususiyatlari	137
6.7.	Betonning gidrofizik xossalari	139
6.8.	Betonning issqlik-fizik xossalari	140
6.9.	Beton qorishmasini tayyorlash, tashish va ishlatish	142
6.10.	Yengil betonlar	149
6.11.	Betonning maxsus turlari	153
6.12.	Quruq issiq iqlim sharoitida betonlash texnologiyasi	158

VII BOB. TEMIRBETON KONSTRUKSIYALAR

7.1.	Umumiy ma'lumotlar	173
7.2.	Jamoat binolari uchun konstruksiyalar	178
7.3.	Sanoat binolari uchun konstruksiyalar	180
7.4.	Injenerlik inshootlari uchun buyum va konstruksiyalar	184
7.5.	Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish	185
7.6.	Temirbeton buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarish usullari	187
7.7.	Temirbeton buyum va konstruksiyalarni tashish va omborga joylashtirish	189
7.8.	Monolit temirbeton konstruksiyalar	190

VIII BOB. QURILISH - TA'MIRLASH QORISHMALARI

8.1.	Umumiy ma'lumotlar	195
8.2.	Qurilish-ta'mirlash qorishmalari uchun materiallar	196
8.3.	Qurilish-ta'mirlash qorishmalarining xossalari	198
8.4.	G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari	201
8.5.	Pardozlash qorishmalari	202
8.6.	Maxsus qorishmalar	203
8.7.	Quruq qorishmalar	205

IX BOB. AVTOKLAV MATERIALLAR

9.1.	Umumiy ma'lumotlar	207
9.2.	Silikat g'ishtlar	209
9.3.	Ohak-shlakli va ohak-kulli g'isht	211
9.4.	Silikat betonlar	212
9.5.	Gips va gips-beton asosida tayyorlangan buyumlar	214
9.6.	Gipsli qoplama listlar (gipskarton listlar)	218

X BOB. ASBESTSEMENT BUYUMLAR

10.1.	Asbestsement buyumlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo materiallari	223
10.2.	Asbosement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi	224
10.3.	Asbestsement buyumlarning turlari	226

10.4.	Magnezial bog'lovchilar asosidagi buyumlar	229
10.5.	Akvapanel – sementli plitalar	231

XI BOB. YoG'OCH MATERIALLARI

11.1	Umumiy ma'lumotlar	235
11.2.	Yog'ochlarning xossalari	240
11.3.	Yog'ochdagi nuqsonlar	243
11.4.	Yog'ochlarni yonishdan va chirishdan asrash	246
11.5.	Yog'och materiallarning turlari va ishlatilishi	247

XII BOB. ORGANIK BOG'LOVCHI MATERIALLAR

12.1.	Bitumli bog'lovchilar	256
12.2.	Bitumli bog'lovchi moddalar tarkibi	258
12.3.	Bitumlarning xossalari	259
12.4.	Qatronli bog'lovchilar	263
12.5.	Asfalt, qatron qorishmalari va betonlari	264

XIII BOB. TOMBOP VA GIDROIZOLYASIYA MATERIALLARI

13.1.	Tombop materiallar	267
13.2.	Tombop gidroizolyasiya mastikalari	271
13.3.	Germetiklovchi materiallar	273
13.4.	Emulsiyalar va pastalar	274

XIV BOB. PLASTMASSA QURILISH – TA'MIRLASH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

14.1.	Umumiy ma'lumotlar	276
14.2.	Polbop plastmassa buyumlar	281
14.3.	Konstruksion va pardoqlash materiallari	288
14.4.	Polimer pardoqlash materiallari	292
14.5.	Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari	296
14.6.	Mastikalar va yelimlar	299

XV BOB. LOK-BO'YoQ MATERIALLAR

15.1.	Umumiy ma'lumotlar	302
15.2.	Bog'lovchi moddalar	305
15.3.	Bo'yovchi tarkiblar	309
15.4.	Yordamchi va yopishtiriladigan materiallar	311

XVI BOB. ISSIQLIK VA TOVUSH DAN HIMOYALOVCHI MATERIALLAR

16.1.	Umumiy ma'lumotlar	314
16.2.	Organik issiqlikni himoyalovchi materiallar	317
16.3.	Neorganik issiqlikdan himoya qiluvchi materiallar	320
16.4.	Polimer asosida tayyorlangan issiqlik izolyasiyasi materiallari	324
16.5.	Issiqlik izolyasiyasi materiallarining asosiy xossalari	326
16.6.	Akustik materiallar	329

XVII BOB. METALLAR

17.1.	Metallarning turlari	335
17.2.	Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish asoslari	339
17.3.	Qotishmalar va ularning tuzilishi	342
17.4.	Cho'yan ishlab chiqarish texnologiyasi, uning tuzilishi, xossalari, turlari va qurilish-ta'mirlashda ishlatilishi	348
17.5.	Cho'yan strukturasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar	351
17.6.	Qo'shimchalarning cho'yan xossalariga ta'siri	354
17.7.	Kulrang cho'yanning markalanishi	355
17.8.	Po'lat ishlab chiqarish jarayoni	359
17.9.	Po'latning turlari	361
17.10	Qurilish-ta'mirlashda po'latning ishlatilishi	366
17.11	Temirbeton konstruksiyalar uchun po'lat armaturalar	367
17.12	Rangli metallar	372
17.13	Metallarni korroziyadan himoyalash	374
ADABIYOTLAR		377
ILOVA		378

