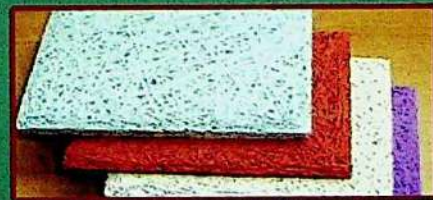
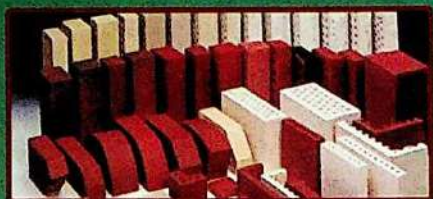


691
0-29

A.L. ODILXO'JAYEV



QURILISH MATERIALLARI

691
0-29

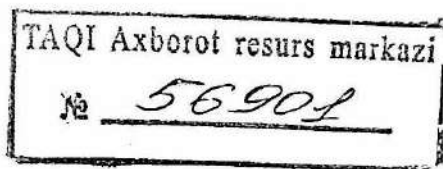
1213

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT TEMIR YO'L MUHANDISLARI INSTITUTI

A.E. ODILXO'JAYEV

QURILISH MATERIALLARI

- 5340200 – «Bino va inshootlar qurilishi» (temir yo'llar),
5340200 – Bino va inshootlar qurilishi (temir yo'l binolari),
5340400 – «Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji
(temir yo'l transportida suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari).»
5340600 – «Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi
(temir yo'llar).» ta'lim yo'nalishlari uchun
o'quv qo'llanma



«O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

UO‘K: 691(075.8)

KBK: 38.3ya73

A 31

Adilxodjayev, A.I.

Qurilish materiallari [Matn]: o‘quv qo‘llanma / A.I.Adilxodjayev. – Toshkent: «O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot-matbaa birlashmasi, 2020. – 256 b.

UO‘K: 691(075.8)

KBK: 38.3ya73

Ma’sul muharrir:

texnika fanlari doktori, professor Odilxo‘jayev A.E.

Taqrizchilar:

Maxamataliyev I.M. – «Bino va sanoat inshootlari qurilishi»
kafedrası professori, t.f.d. ToshTYMI.

Narov R.A. – «Qurilish jarayonlari va texnologiyasi»
kafedrası professori, t.f.n. TAQI.

Mazkur o‘quv qo‘llanmada ilg‘or xorijiy adabiyotlardan foydalanilgan holda bino va inshootlar qurilishida keng qo‘llaniladigan qurilish materiallari – mineral va polimer bog‘lovchilar, ular asosida tayyorlanadigan betonlar, qorishmalar, kompozitsion materiallar hamda tabiiy tosh materiallari, yog‘ochlar, metall buyumlari to‘g‘risida batafsil ma’lumotlar berilgan. Shuningdek, binolar qurilishida muhim ahamiyat kasb etuvchi energiya samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar haqida tahliliy ma’lumotlar yoritilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma qurilish sohasidagi barcha bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, undan ushbu soha muhandis-texnik xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi qurilish sohasi ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.

O‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim va zirligining 2020-yil 30-iyundagi 359-sonli buyrug‘iga asosan nashr etishga ruxsat berilgan.

ISBN 978-9943-6713-3-1

© «O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot matbaa birlashmasi, 2020.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» ning qabul qilinishi ta'lim tizimini qayta isloh etishni taqozo etadi. Shuningdek, Respublikamiz qurilish kompleksiga yuqori malakali yosh kadrlarni yetkazib berish bugungi kunning dolzarb masalasidir. Ma'lumki, qurilish industriyasini rivojlantirish, ya'ni yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarni ishlab chiqarish bilan qurilish tizimini tubdan o'zgartirish mumkin.

«Qurilish materiallari» kursi quruvchi-muhandislarni tayyorlash o'quv rejasida arxitektura, qurilish konstruksiyalari, metall konstruksiyalari, qurilish jarayonlari texnologiyasi, bino va inshootlarni barpo etish texnologiyasi, qurilishni tashkil etish va qurilish iqtisodiyoti fanlari uchun bazaviy hisoblanadi.

Matn qurilish sohasidagi ilmiy-texnik progresning asosiy yo'nalishlarini hisobga olgan holda bayon qilingan. Atrof-muhitni muhofazalash, yoqilg'i-energetik resurslarni tejash va ikkilamchi mahsulotlarni qo'llash kabi qo'yilgan vazifalarga mos ravishda sanoat chiqindilarining qo'llanilishi, shuningdek, qurilish materiallrini ishlab chiqarishda moddiy va mehnat resurslarini tejash, yoqilg'i va energiya xarajatlarini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar keng yoritilgan.

O'quv qo'llanma, bo'lajak mutaxassis an'anaviy va yangi qurilish materiallarini juda keng nomenklaturasining qo'llanilish sohasidagi murakkab vazifalarni mustaqil yechishi uchun uslubiy jihatdan qulay tuzilgan. Shuning uchun undagi materiallarning yoritilishi, material ichki tuzilishining va uni xossalarning umumiy bog'liqligi bayon qilingan.

Qurilish materiallarining sifati doim uning tuzilmasi bilan aniqlanadi. Shuning uchun, materialni oldindan berilgan xossalari bilan olish uchun, uning oldindan berilgan texnik xarakteristikasiga javob beruvchi tuzilmasini yaratish lozim. Bunday uslubiy asosda turli xil noorganik va organik qurilish materiallarini o'rganish birlashtirilgan.

Qurilish materialshunosligi o'ziga xos tarixga ega. Eng qadimgi va juda keng tarqalgan giltuproq asosidagi qurilish materiallari insoniyat tarixining ilk davridayoq ishlatilgan. Giltuproqdan pishirilgan g'isht ishlab chiqarish tarixi 5 – 6 ming yilga teng.

Bino va inshootlarni tabiiy tosh materiallaridan qurish antik dunyo tarixi bilan bog'langan. Misr piramidalari, Buyuk Xitoy devori, Rim Kolizeyi

bunga yaqqol misol bo'ladi. Tabiiy toshlarni maydalab, pishirib ohak, ganch, gips va sh.k. mineral bog'lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha ming yil avval yaratilgan. Shahrisabz, Samarqand, Buxoro, Xiva, Toshkent kabi tarixiy shaharlarimiz qurilishiga nazar tashlasak, shoh saroylari, madrasava masjidlar, qal'a devorlari, suv inshootlari tabiiy toshlardan, pishiq g'ishtdan bo'lgan qorishmalar asosida terilib, barpo etilganini ko'ramiz. Qadimdan qurilishda yog'och materiallar sifatida eman, qarag'ay, paxta, qayin, dub, buk, yasen, Markaziy Osiyoda esa terak, qayrag'och, archa, yong'oq, tut va tol kabilar ishlatilgan.

Qurilish materiallari tarixida portlandsement va u asosida betonlar alohida o'rin tutadi. Mahalliy xomashyo va ikkilamchi resurslar asosida ekologik toza qurilish materiallari ishlab chiqarish qurilish industriyasining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Qurilish materialshunosligining dolzarb masalalariga yuqori sifatli, tannarxi arzon, mustahkam, umrboqiy, mahalliy xomashyo zaminida ishlab chiqarilgan ekologik buyumlar, qismlar, konstruksiyalarni tayyorlash va ishlatish sohalarini belgilash kiradi. O'zbekistonda ishlab chiqarilgan energiya ning 50 foizi yoki yiliga 17 million tonna neft ekvivalenti aynan binolarning energiya iste'moliga to'g'ri keladi. Shunga mutanosib ravishda parnik gazlarining 40 foizi binolarga xos jarayonlardir. Bu soha O'zR «Davarxitektqurilish» qo'mitasi, BMT ning rivojlantirish Dasturi va Global ekologik fond bilan hamkorlikda binolar energiya samaradorligi muammolari sohasida ustuvor dasturlarni bajarmoqda.

Ushbu muammoning asosiy yechimi issiqlik izolyatsiyasi materiallarini takomillashtirish, issiqlik-fizik xossalarini keskin yaxshilash, yangi turlarini ishlab chiqarishdir. Qurilish materiallari ishlab chiqishda kam energiya sarflash ham energiyani tejashning asosiy omili hisoblanadi.

Global muammoning yechimida bo'lajak arxitektor va quruvchilarning talabalik davridan e'tiboran energiya samarador loyihalar yaratishga yo'naltirish yaxshi natijalar beradi.

Qurilish materiallari va buyumlariga qo'yiladigan talablar davlat standartlarida (Dst), texnik shartlarda (Tsh), va boshqa me'yoriy hujjatlarda qayd etilgan. Standartlarda qurilish materiali haqidagi asosiy ma'lumotlar keltiriladi.

Qurilish me'yori va qoidalari (QMQ) quruvchilar uchun rasmiy hujjat hisoblanadi, unda unda asosiy qurilish materiallarining turlari va o'lchamlari, sifatiga qo'yiladigan talablar, qurilayotgan bino yoki inshootdan foydalanish sharoitlariga qarab materiallar tanlash va ishlatish bo'yicha ko'satmalar beriladi.

I BOB. QURILISH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI

1.1. Umumiy ma'lumotlar

Qurilish materiallarining har bir turi o'ziga xos fizik, mexanik, kimyoviy hamda maxsus texnologik (va shu kabilar) xossalarga ega bo'ladi. Buyumlarning tarkibi, strukturasi fizik-kimyoviy, texnologik jarayonlar ta'sirida o'zgarishi ularning barcha xossalarini o'zgartiradi.

Qurilish materiallari kelib chiqishiga ko'ra tabiiy va sun'iy bo'ladi. Ular xossalari nisbatan plastik (bitum, giltuproq), elastik (yog'och, polat, rezina), mo'rt (keramika, shisha, beton, cho'yan), material mustahkamligiga qarab mustahkamligi yuqori (po'lat, granit, shisha), mustahkam (beton, yog'och, polimerbeton, pishiq g'isht) va mustahkamligi past (gips, ohaktosh, xomg'isht, yacheykali beton) turlarga bo'linadi.

Materiallarning ishlatilish sharoitiga ko'ra konstruktiv (tabiiy tosh materiallari, beton, keramika, yog'och, plastmassa va h.k.) va maxsus (issiqlik va tovush izolyatsiyasi, gidroizolyatsiya, korroziyaga chidamli, olovga bardoshli, radiatsiyadan himoyalovchi, biologik muhitga chidamli va h.k.) turlarga bo'linadi.

1.2. Qurilish materiallarining fizik xossalari

Zichlik ($\text{g/sm}^3, \text{g/m}^3$) – absolyut zich materialning hajm birligidagi massasi. Agar material massasini m , zich holatdagi hajmini V_a deb belgilasak, unda

$$\rho = m/V_a$$

Absolyut zich materiallar juda kam bo'lib, ularga kvars, shisha, po'lat, plastmassalarning ba'zi turlari kiradi. Amaliyotda qattiq materiallarning zichligi tarozi va hajm o'lchash asboblari yordamida aniqlanadi. Suyuq holatdagi materiallar (suyuq shisha, moyli bo'yoqlar, polimerlar) zichligi piknometr yoki areometr yordamida topiladi. Ayrim materiallarning zichligi (g/sm^3) quyidagicha:

Bitum	0,9-1,2	Keramik g'isht.....	2,5-2,8
Suv (4°C da)	1.0	Kvars qumi	2,6-2,7
Granit	2,6-2,9	Sement.....	2,9-3,
Shag'al	2,7-2.9	Shisha.....	2,5-3,0
Yog'och	1,35-1,6	Po'lat.....	7,8-7,9

G'ovaklik (P) materialning hajmidagi (V) g'ovaklar (K) hajmi bilan belgilanadi:

$$P = K/V$$

Materiallar g'ovaklari havo, gaz yoki suv bilan to'la bo'lib, qidagi chegaralarda o'zgaradi (0 dan 98 foizgacha). G'ovaklik materiallarning asosiy xossalarini ifodalovchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkichlar orqali materiallarning mustahkamligi, o'rtacha zichligi, namlanuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, sovuqqa va kimyoviy muhitlarga chidamliligi va boshqa xossalari to'g'risida tushuncha hosil bo'ladi. Yopiq g'ovaklarning ko'pligi material chidamliligini belgilaydi.

O'rtacha zichlik – p_m (kg/m^3), tabiiy holatdagi material massasining hajmiga bo'lgan nisbatidir. Agar material massasini m , tabiiy holatdagi hajmini K deb belgilasak, unda:

$$P_m = m/V$$

Ba'zi qurilish materiallarining o'rtacha zichligi (kg/m^3) quyida keltirilgan:

Og'ir (oddiy) beton...	2200–2500	Shishaplast.....	2000
Yengil beton.....	500–1800	Ko'pik polimer (minora)....	5–20
Granit.....	2600	Qarag'ay yog'ochi.....	400-600
Oddiy g'isht.....	1700–1900	Mineral paxta.....	200–400
Oyna shishasi.....	2650	Po'lat.....	7850

1.3. Qurilish materiallarining gidrofizik xossalari

Suv shimuvchanlik deb g'ovak materiallarning suv shimish va suvni ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi materiallarning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu materialning qu-ruq holatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. Material g'ovak-

larining suvga tola qondirilgan holati uning hajmiy suv shimuvchanligi deyiladi. Odatda, mikrog'ovaklar suv bilan butunlay to'lmashligi sababli materiallarning suv shimuvchanligi uning absolyut g'ovaklari hajmidan kam bo'ladi. Chunki materialdagi mikrog'ovaklar (0,0001–0,001 mm) normal atmosfera bosimida suvga to'lmaydi. Materiallarning massasiga nisbatan suv shimuvchanligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

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

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

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

Materiallarning hajmiy (V) suv shimuvchanligi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_v = [(m_i - m) / V] \cdot 100\%.$$

Ba'zi materiallarning suv shimuvchanligi (massasiga nisbatan, foizda (%)): oyna va po'lat – 0; granit 0,02–0,7; oddiy og'ir beton 2–4; oddiy g'isht 8–15; penoplast 100 – 200 va undan ko'p.

Materiallarning suvda yumshash koeffitsiyenti (K_{yum}) uning suv shimgandan keyingi mustahkamligini ($R_{to'y}$) quruq holatdagi mustahkamligiga (R_{qur}) nisbatidir:

$$K_{yum} = R_{to'y} / R_{qur}$$

Yumshash koeffitsiyenti 0 dan (xom gisht) 1 gacha (metallar) bo'lishi mumkin. Davlatlararo standartlar talablariga muvofiq yumshash koeffitsiyenti 0,8 dan kam bo'lsa, suv muhitida ishlatiladigan konstruksiyalar tayyorlash ruxsat etilmaydi.

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

G'ovak materiallarda adsorbsiya va kapillyar kondensatsiya jarayonlari tufayli namlik uzoq saqlanib qoladi. Masalan, yog'ochning muvozanat namligi 12–18 foiz, pishirilgan g'ishtniki 5–7 foiz. Material qisman suv yoki namlik ta'siri ostida bo'lgan holatda, kapillyar bosim hisobiga suvni shimib namlanadi.

Namlikdan deformatsiyalanish – materiallarning nisbiy namlik o'zgarishidan hosil bo'ladigan chiziqli yoki hajmiy o'lchamlarining o'zgarishidir. Bu xususiyat materiallarning g'ovakligiga bog'liq bo'ladi. Zich materiallarda namlikdan deformatsiyalanish oz (plastmassa, zich keramika, granit) yoki umuman bo'lmaydi (po'lat, oyna, bitum). G'ovak materiallar (yog'och, beton, giltuproq) nam ta'sirida kengayadi, namlik kamaysa, kirishish hisobiga deformatsiya ham kamayadi. Materiallarning bu holati ulardan konstruksiyalar tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

Suv o'tkazuvchanlik – materiallarning bosim ostida suvni o'tkazishi filtratsiya koeffitsiyenti bilan ifodalanadi ($m/soat$):

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

bunda filtratsiya koeffitsiyenti (K_f) 1 m_2 yuzali devordan (a) 1 soat (t) davomida o'zgarish bosimda ($p_1 - p_2$) 1 m. suv ust.) oqib o'tgan suv miqdori (V_c) bilan o'lchanadi.

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

Sovuqqa chidamlilik materialni suvga to'yingan holatda, $-15-20^\circ S$ muzlatib, qayta eritilganida (1 sikl) siqilishdagi mustahkamligi 15 foiz, massasi 5 foizdan ortiq kamaymasa, bu material sovuqqa chidamli deb hisoblanadi. Material g'ovaklaridagi suvning muzlash harorati kapillyar g'ovaklarning diametriga bog'liq bo'lib, harorat $-20^\circ S$ gacha pasayganda muz 210 MPa zo'riqish hosil qiladi. Zo'riqish yo'nalishi to'rt tomonga bo'lgani uchun ular bir-birini neytrallaydi. Shu sababli sovuq ta'sirida materiallar qirra burchaklaridan buzila boshlaydi. Materiallarning sovuqqa chidamliligi ishlatilish sohasiga nisbatan belgilanadi. Atmosfera

muhitida ishlatiladigan oddiy og'ir beton sovuqqa chidamliligi F 50; F 100; F 200, gidrotexnik inshootlarda F 500 siklgacha, tashqi devorbop g'ishtlar, bloklar, yengil betonlar F 15; F 25; F 35 siklga teng bo'ladi. Materiallarning sovuqqa chidamliligi sovutish kameralarida sinaladi. Materialning sovuqqa chidamliligi impulsli ultratovush usulida tez va oson (namunalarni buzmasdan) aniqlanadi. Ayrim hollarda materialning sovuqqa chidamliligi tezkor (kimyoviy) usul bilan ham aniqlanadi.

Atmosfera ta'siriga chidamlilik deb materialni 25 va undan ko'p marta namlanib quritilganda, uning shakli va mustahkamligining o'zgarishiga aytiladi. Tashqi muhitda yog'ingarchilik, quyosh radiatsiyasi, shamol, turli gazlar va shu kabilar ta'sirida materiallar asta-sekin buzila boshlaydi. Ayniqsa, yuqori harorat kompozitsion materiallar tarkibidagi namni bug'lantirib, uning kimyoviy tarkibini o'zgartiradi va mustahkamligini pasaytiradi.

Ularning tashqi omillar ta'siriga chidamliligini issiq-sovuqqa bardoshlilik orqali ifodalash maqsadga muvofiq. Bu omillar ta'siri laboratoriya sharoitida «sun'iy iqlim kameralarida» aniqlanadi.

Kimyoviy chidamlilik – korroziya. Materialning kislota, ishqor, tuz eritmaları va gazlar ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyati kimyoviy chidamlilik deyiladi. Kimyo, neft-gaz, metallurgiya va shu kabi sanoat tarmoqlarida, sho'rlangan yerlarda ishlatiladigan materiallar va konstruksiyalar agressiv suyuqlik va gazlar ta'sirida buziladi.

Tabiiy tosh materiallari (ohaktosh, marmar, dolomit) kislotalar ta'sirida tez buzilsa, bitum va plastmassalar esa bu muhitga chidamli, ammo ular ham to'yingan ishqor eritmalarida buziladi. Maxsus tarkibli qoplama va polbop keramik plitkalar hamda quvurlar, plastmassalar, bitum agressiv muhit ta'siriga chidamli hisoblanadi.

1.4. Qurilish materiallarining issiqlik-fizikasiga doir xossalari

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Materiallarning bir yuzasi issiq, ikkinchi yuzasi sovuq bo'lsa, undan issiq oqimi o'tadi. Materialning bu xossasi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti A orqali ifodalanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti haroratlar farqi $(t_1 \sim t_2)$ 1°S bo'lgan holda, qalinligi 1 m. yuzi 1 m² bo'lgan namunaning bir yuzasidan ikkinchi yuzasiga o'tkazilgan issiqlik miqdori bilan ifodalanadi. Binobarin, devordan τ soat vaqt ichida o'tgan issiqlik miqdori – Q quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Q = \lambda[S \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau] / a,$$

bunda: Q – issiqlik miqdori, kJ;

S – namunaning yuzi, m^2 ;

τ – issiqlik o'tish vaqti, soat;

$(t_1 - t_2)$ – material yuzasidagi haroratlar farqi, $^{\circ}S$;

a – devorning qalinligi, m.

Bu formuladan λ ni aniqlaymiz:

$$\lambda = Q \cdot a / [S \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau], \text{ (W/m}^{\circ}C\text{)}.$$

Agar $a = 1$ m, $S = 1m^2$, $t_1 - t_2 = 1^{\circ}S$ va $\tau = 1$ soat bo'lsa, u holda $\lambda = Q$.

Issiqlik o'tkazuvchanlik materialning g'ovakligi va strukturasi bog'liq. Organik zich materiallar (plastmassalar, bitumlar) uchun 0,25–0,35, noorganik zich materiallar uchun $\lambda = 5,0$ W/(m $^{\circ}S$) gacha bo'ladi. Havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti nihoyatda kichik bo'lganligi uchun ($\lambda = 0,02$) material havo, gaz yoki suv bilan to'lganligiga bog'liq bo'ladi. Chunki suvning λ si 0,58, muzniki esa 2,3 W/(m $^{\circ}S$).

Harorat ko'tarilganda ko'pchilik materiallarning λ si ortadi, ba'zi materiallarniki (metallar, magnezitlar) kamayadi.

Issiqlik yutuvchanlik (sig'imi) – haroratlar farqi $1^{\circ}S$ bo'lganda, 1 kg. materialning yutgan issiqlik miqdori quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q = C \cdot m (t_1 - t_2),$$

bunda: S – issiqlik yutuvchanlik koeffitsiyenti;

Q – issiqlik miqdori, (kJ);

m – namuna massasi, kg;

$(t_1 - t_2)$ – haroratlar farqi, $^{\circ}C$.

Materialiarning issiqlik yutuvchanligi bino loyihalarini tuzishda, devor-bop konstruksiyalar, qavatlararo plitalar va isitish majmualarini hisoblashda katta ahamiyatga ega. Ba'zi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 1.1-jadvalda keltirilgan.

**Ba'zi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik va issiqlik
yutuvchanlik koeffitsiyentlari**

№	Materiallar	O'rtacha zichlik, kg/m ³	λ , W/ m·°C	C, kJ/ kg·°C
1.	Granit	2600	2,50	2,5
2.	Oddiy g'isht	1800	0,70	0,18–0,22
3.	Og'ir beton	2200 – 2500	1,10– 1,60	0,21
4.	Yengil beton	1200 – 1800	0,80– 0,35	-
5.	Qarag'ay (tolasiga perpendikulyar)	600	0,15	-
6.	Mineral paxta	200 – 400	0,05– 0,08	-
7.	Yog'och tolali presslangan plitalar	300	0,08	0,07
8.	G'ovakli plastmassa	20	0,035	-
9.	Po'lat	7550	58	0,11
10.	Suv	1000	0,58	1,0
11.	Havo	0,00129	0,02	-

Olovga bardoshlilik – materialning 1580°S va undan yuqori haroratda yumshamaslik va deformatsiyalanmaslik xossasidir. Olovbardosh materiallar pishirish pechlarini qoplashda ishlatiladi. Bu jihatdan materiallar eriydigan (1350°S kam), qiyin eriydigan (1350–1580°S) va erimaydigan (1580°S yuqori) turlarga bo'linadi.

Materiallarning termik chidamliligi – ularning haroratning siklli ko'p marta o'zgarishiga buzilmasdan chidash xossasidir. Termik chidamlilik material tarkibiga, haroratdan kengayish koeffitsiyentiga bog'liq. Haroratdan kengayish koeffitsiyenti kichik bo'lsa, materialning termik chidamliligi shunchalik yuqori bo'ladi. Granit, oyna va shu kabi materiallarning termik chidamliligi kichik.

Yonuvchanlik – materialning olov ta'sirida ma'lum muddatda yonmaslik xususiyatidir. Bu jihatdan materiallar yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlarga bo'linadi. Masalan, yonmaydigan

materiallarga beton, g'isht, po'lat, granit va shu kabilar, qiyin yonadiganlariga asfalt-beton, fibrolit, ba'zi penoplastlar, shimdirilgan yog'och va shu kabilar, yonadiganlariga yog'och, gulqog'oz, bitum, bo'yoqlar va shu kabilar kiradi.

Materialni antipirenlar bilan shimdirib yoki qoplab yonish muddatini kechiktirish mumkin. Ko'p yonmaydigan materiallar olov ta'sirida yonmasa-da, kuchli deformatsiyalanadi (po'lat), darz ketadi (tabiiy toshlar), sachrab sinadi (asbosement).

1.5. Qurilish materiallarining mexanik xossalar

1.5.1. Mustahkamlik

Materialga tashqi kuch ta'sir etganda, unda ichki kuchlanish (zo'riqish) hosil bo'ladi. Kuchlanish ma'lum qiymatga yetganda, material buziladi (sinadi, parchalanadi). Materialning buzilishga qarshilik ko'rsatish xususiyati **mustahkamlik** deyiladi. Materiallarning mustahkamligi, odatda, ularning mustahkamlik chegarasi – R orqali ifodalanadi. Mustahkamlik chegarasi deb, materialning eng katta kuch ta'sirida buzilgan vaqtida hosil bo'lgan ichki kuchlanish σ ga aytiladi. Bino va inshoot qismlarining mustahkamligini hisoblash davlat standartlari bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish uning mustahkamlik chegarasi orqali ifodalanadi:

$$\sigma_{\text{mux}} = R/Z$$

bunda: R – mustahkamlik chegarasi, MPa;

Z – mustahkamlikning ehtiyot (zaxira) koeffitsiyenti, kamida 2–3. Ehtiyot koeffitsiyentini aniqlashda quyidagilar hisobga olinadi:

a) tuzilishi bir jinsli bo'lmagan materiallar mustahkamlik chegarasining yarmidayoq kuchsizlangan joyidan buzila boshlaydi; b) ko'p materiallar kuch ta'sirida tez deformatsiyalanadi va mustahkamlik chegarasi ko'rsatkichining 50–70 foizida darzlar hosil bo'ladi; c) materialga qayta-qayta o'zgaruvchan dinamik kuch qo'yilganda, u mustahkamlik chegarasiga yetmasdan buzilishi – «charchashi» tufayli buzilish deyiladi. Hozirgi vaqtda materiallarning buzilish holatini hisoblashda ehtiyot koeffitsiyentlaridan foydalaniladi. Bunda ortiqcha yuk, materialning bir jinslili, inshootning ishlash sharoiti hisobga olinadi.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi – tashqi omillar ta'sirida materialda hosil bo'ladigan ichki siquvchi zo'riqishlarga qarshilik

ko'rsatish xususiyatidir. Siquvchi kuch yuk, kirishish, notekis qizdirish va shu kabilar natijasida hosil bo'ladi. Ko'pchilik materiallar anizotrop tuzilishda bo'lgani uchun siqilishdagi mustahkamlik chegarasi qator sinovlar natijalarining o'rtacha miqdori bilan belgilanadi. Materialning mustahkamligi tayyorlangan namunaning shakliga, o'lchamlariga, qo'yilgan kuchning o'sish tezligiga va kuch tushayotgan yuzaning holatiga bog'liq; ba'zi materiallarning (plastmassalar, bitumli betonlar) mustahkamligiga sinash vaqtidagi harorat ham ta'sir etadi. Balandligi ko'ndalang kesimning tomonlaridan kichik bo'lgan prizma kubga nisbatan siqilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi. Silindr yoki prizma shakli-dagi namunalarning mustahkamlik chegarasi kubnikidan 25 foiz kam bo'ladi. Chunki, namunaning balandligi qancha katta bo'lsa, siqilishda hosil bo'ladigan ko'ndalang kengaytiruvchi kuch shuncha yuqori bo'ladi. Qurilish materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,05 MPa dan 1000 MPa gacha bo'ladi.

Materiallarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi (R_{siq} MPa) quyidagi formula yordamida topiladi:

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

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

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

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

bunda: P_{buz} – buzuvchi kuch, N;

l – tayanchlar orasidagi masofa, m;

a – kuchlar orasidagi masofa, m;

b va h – kesim yuzasining eni va balandligi, m.

F – namunaning ko'ndalang kesim yuzasi, m².

Aynan shu formula yordamida materialning cho'zilishdagi ($R_{cho'z}$) mustahkamlik chegarasi ham topiladi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi ko'pgina materiallar uchun marka vazifasini bajaradi (1.2-jadval).

**Ba'zi qurilish materiallarining siqilishdagi
mustahkamlik chegarasi.**

Materiallar	Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa
Granit	120–250
Mannar	80–300
Oddiy g'isht	7,5–30
Silikai g'isht	7,5–20
Og'ir beton	10–80
Yengil beton	5,0–40
Ko'pikbeton	1.5–15
Plastmassa	4–500
Po'lat	380–1000 (va yuqori)

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

Material egilishga sinalganda, neytral o'qning yuqori qismi siqiladi, pastki qismi esa cho'ziladi. Materiallarning buzilish alomatlari (darz, yoriq) ularning cho'ziluvchi qismida boshlanadi.

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

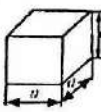
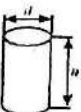
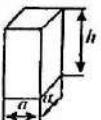
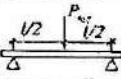
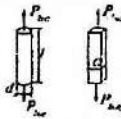
- 1) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagiga nisbatan ko'p bo'lgan tolali materiallar (yog'och, shisha tolasi);
- 2) cho'zilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegarasi o'zaro teng yoki oz farq qiluvchi materiallar (po'lat);

- 3) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagiga nisbatan kam bo'lgan materiallar (tosh materiallar, shisha, cho'yan vashu kabilar).

Mo'rt maeriallarning (tabiiy toshlar, beton, sementli qorishma, keramika va shu kabilar) cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi siqilishdagi mustahkamlikning 1/10 – 1/50 qismini tashkil etadi.

Materiallarning mustahkamligini aniqlash standart usullari namunalari 1.3-jadvalda berilgan.

Mustahkamlikni aniqlash usullari.

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

Zarbga qarshilik. Tabiiy va sun'iy tosh materiallarni (beton, asfalt-beton) avtomobil yo'llari, trotuar, aerodrom qoplamalari, pol va poydevorlarga ishlatilganda, ularning zarbga qarshiligi aniqlanadi.

Tosh materiallarning zarbga qarshiligini aniqlash uchun namunaning diametri va balandligi 25 mm. bo'lgan silindr shaklidagi koper tagiga o'rnatiladi. Zarbga qarshilik (J/m³) namunani buzish uchun sarf etilgan ish miqdori yoki hajm birligiga sarflangan solishtirma ish bilan ifodalanadi.

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

Qattqlik. Materiallarga o'zidan qattiq jism botirilganda qarshilik ko'rsatish xususiyati uning qattqligi deyiladi. Materiallarning qattqligi turli usullar bilan aniqlanadi va o'lchov birligi ham turlichadir (1.4-jadval).

1.4-jadval

Materiallar	Kimyoviy tarkibi	Qattqlik ko'rsatkichi
Talk	$3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	1
Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2
Kalsit	CaCO_3	3
Eruvchan shpat	CaF_2 (flyuorit)	4
Apatit	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{F}$	5
Ortoklaz	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	6
Kvars	SiO_2	7
Topaz	$\text{Al}_2\text{SiO}_5 \cdot (\text{F}, \text{OH})$	8
Korund	Al_2O_3	9
Olm os	C	10

Ishqalanish ga qarshilik. Pol, zinapoya, yo'l singari ishqalanish kuchi ta'sirida bo'lgan joylarda ishlatiladigan materiallar ishqalanishga sinab ko'riladi. Buning uchun kubli tayok idiametri 25 mm. gating bo'lgan silindr kabi namunalar tayyorlanadi.

Materiallarni yedirilish doirasida 1000 marta aylantirilganda, namunaning 1 m² yuzasidan (*F*) yo'qotilgan massaga ishqalanishga qarchiligi (*I*) deyiladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$I = (m_1 - m_2) / F, \text{ kg/m}^2,$$

bunda: m_1 va m_2 ishqalanishdan oldingi va keyingi massalari.

1.5.2. Deformativlik

Elastiklik – kuch olingandan keyin materialning avvalgi shakli va o'lchamlarini tiklash xususiyatidir.

Material tashqi kuch ta'sirida qoldiq deformatsiyaning eng avvalgi nuqtasi **elastiklik chegarasi** deyiladi. Elastiklik chegarasida nisbiy uzayish

kuchlanishga to'g'ri proporsional bo'lgani uchun kuch olingach, material avvalgi shakli va o'lchamlarini qoldiq deformatsiyasiz tiklay oladi.

Elastiklik moduli E (Yung moduli) Guk qonuniga binoan ichki zo'riqishning (a) nisbiy uzayish yoki qisqarishga (e) nisbatidir:

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

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

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

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

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

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

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

II BOB. 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 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 taga yaqin minerallardan iborat. Tog' jinslari monominerali va poliminerali bo'ladi.

Tabiiy toshlar qurilishda mexanik qayta ishlangan holda va materiallar ishlab chiqarishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Sement ishlab chiqarishda ohaktosh, beton tayyorlashda esa qum va chaqilgan tosh millionlab m³ ishlatiladi. Marmar, granit, ohaktosh kabilar arralanib, tekislanib bezak material sifatida qo'llaniladi.

Tabiiy tosh materiallari zaxiralari ishlatilganda ekologik muhitni asrash, qonun qoidalariga rioya qilish zarur. Bunda chiqindi kam hosil bo'ladigan texnologiyalarni tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

2.2. Tog' jinslari va jins hosil qiluvchi minerallar

Tog' jinslari shakllanishiga ko'ra uch genetik guruhlariga bo'linadi: silikatli qotishma (magma) ning qayta kristallanishidan hosil bo'lgan magmatik jinslar, tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan cho'kindi jinslar, yer qatlamida fizik-kimyoviy sharoitda qayta kristallanib, ko'rinishi o'zgargan metamorfik jinslardir (2.1-jadval).

2.2.1. Magmatik tog' jinslar

Magmatik jinslar magmaning vulqon harakatlari 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, siyenit, diorit, gabbro va boshqalar kiradi. Bunday jinslar yuqori bosim va kislorodsiz muhitda asta-sekin sovigani uchun o'ta zich kristall strukturaga ega bo'ladi.

Toshib chiqqan magmatik jinslar (bazalt, andezit, diabaz, porfir va shu kabilar) yer yuzida tezlik bilan sovishi natijasida tola kristallanmagan bo'ladi. Sovish davrida gazsimon moddalarning ajrab chiqishi g'ovak toshlarni (pemza, tuf) hosil qiladi.

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

2.1-jadval

Tog' jinslarining genetik tasniflanishi

Magmatik jinslar	Massiv	Chuqurlikdagi	Granit, siyenit, 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, ohaktufi, ohaktosh
	Orgonogen cho'kindilar		Chig'anoqli ohaktosh, mel, diatomit, trepel
Meta-morfik jinslar		Gneyslar (granitsimonlar), gil, slaneslar, (giltuproqli), marmarlar (ohaktosh, dolomitlar), kvarsitlar (qumtoshlar)	

Kvars – (SiO_2) kristall tuzilishga ega juda zich, mustahkam va agressiv muhitlarga chidamli. Kvarsning siqilishdagi mustahkamligi 2000 MPa gacha, cho'zilishdagi mustahkamligi esa 100 MPa gacha bo'ladi. Qattiqligi jihatidan topaz, korund va olmosdan keyin to'rtinchi o'rinda turadi. Erish harorati 1700°S. Kvars qum sifatida cho'kindi tog' jinsining asosini tashkil etadi.

Dala shpati – magmatik jinslarning 60–70 foizini 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. Uning mustahkamligi

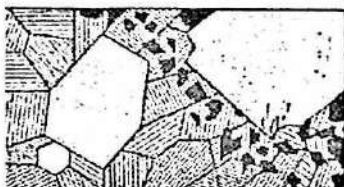
(120 – 170MPa) va chidamliligi kvarsga nisbatan kamroq bo'ladi. Dala shpati yemirilishidan gil kabi cho'kindi jinslar hosil bo'ladi.

Temir-magneziilli silikatlarga – olivin, piroksenlar, amfibolalar, magnezialli silikatlar, serpentinlar, xrizotil asbest va shu kabilar kiradi.

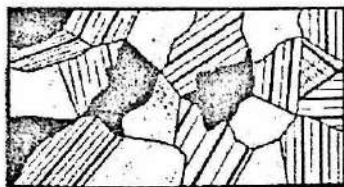
Alyumosilikatlarga muskovit, flogopit va biotit, gidroslyudalar gidromuskovit, gidrobiotit kiradi. Temir magneziallarni va alumosilikatlarni rangli minerallar (yashil, to'q yashil, qoramtir va h.k.) deb yuritiladi. Slyudalardan tashqari, bu guruh minerallar tog' jinslariga yuqori mustahkamlik beradi.

Magmatik jinslar strukturasi va teksturasi bilan farqlanadi. Magmaning chuqurlikda asta-sekin sovushidan to'la kristalli struktura hosil bo'ladi. Donalar o'lchamiga qarab yirik donali (5 mm ko'p), o'rtacha donali (1–5 mm.) va mayda donali (0,5–1 mm.) hamda notekis donador va tekis donador bo'ladi (2.1-rasm).

Magmatik jinslar, asosan, massiv teksturaga, o'ta yuqori zichlikka ega mustahkam, sovuqqa chidamli, suv shimuvchanligi juda kam bo'ladi. Ularning siqilishga mustahkamligi 100–300 MPa, o'rtacha zichligi 2600–3000 kg/m³, suv shimuvchanligi 1 foiz kam (hajmiga nisbatan), issiq o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 3 W/(m°C).



a) notekis donador.



b) tekis donador.

2.1-rasm. Struktura turlari (sxemasi).

2.2.2. Cho'kindi tog' jinslari

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

Mexanik cho'kindilarga giltuproq, qum, shag'al singari sochiluvchan jinslar, konglomeratlar, brekchiyalar va qumtosh singari sementlangan

jinslar kiradi. Bu cho'kindilar suv, shamol, muz ko'chkilari yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi mumkin. Kimyoviy cho'kindilar (gips, dolomit, magnezit va boshqalar) tog' jinslarining kimyoviy o'zgarishlari natijasida hosil bo'lib, suv vositasida eritma holda ko'chgan bo'ladi.

Orgonogen cho'kindilar o'simliklar, suv o'tlari, hayvonot dunyosi chirishidan hosil bo'lgan. Ularga bo'r, chig'anoqli ohak-tosh, diatomit va shu kabilar kiradi. Cho'kindi jinslar nisbatan g'ovak strukturali bo'lishi sababli mustahkamligi kam, ba'zilar suvda eruvchan (gips, ohak) bo'ladi.

Cho'kindi jinslarni hosil qiluvchi minerallarga kvars, karbonatlar, giltuproqli minerallar, sulfatlar guruhlar kiradi.

Kvars guruhiga opal, xalsedon va cho'kindi kvars kiradi.

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) – amorf mineral bo'lib, tarkibida 2–14 foiz (34 foizgacha) suv bog'langan. Zichligi 1,9–2,5 g/sm³, qattiqligi 5–6, rangi oq, sariq, havo rang yoki qora bo'ladi. Xalsedon (SiO_2) tolasimon yoki yopiq kristalli kvarstan bo'lib, oq, kulrang, och sariq, qo'ng'ir, yashil ranglidir. Zichligi 2,6 g/sm³, qattiqligi 6.

Karbonatlar guruhiga kalsit, dolomit va magnezit kiradi.

Kalsit (CaCO_3) rangsiz yoki oq, qo'shimchalar bo'lsa, kul rang, sariq, pushti yoki havo rang mineral bo'lib, zichligi 2,7 g/sm³, qattiqligi 3.

Dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) rangsiz yoki oq, sarg'ish va qo'ng'ir-rang mineral. Zichligi 2,8 g/sm³, qattiqligi 3–4. Dolomit magnezial va dolomitli bog'lovchilar ishlab chiqarishda xomashyodir. U kesilib bloklar holida va maydalanib beton uchun yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatilishi mumkin.

Magnezit (MgCO_3) rangsiz, oq, kulrang, sariq, jigarrang mineral bo'lib, zichligi 3,0 g/sm³, qattiqligi 3,5–4,5. Magnezit 1500–1650 °S kuydirilib, yuqori haroratga bardoshli materiallar va 750–800 °S kuydirilib, magnezial bog'lovchi olinadi.

Giltuproq minerallar guruhiga kaolinit, gidroslyudalar, montmorillonitlar kiradi. Kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oq, qo'ng'ir yoki yashil aralashgan rangli mineral bo'lib, zichligi 2,6 g/sm³, qattiqligi 1. Kaolinit dala shpatlari, slyudalar va boshqa silikatlar nurashidan hosil bo'ladi. U kaolinli giltuproqlar asosini tashkil qiladi. Gidroslyudalar sluda va dala shpatlarining yemirilishidan hosil bo'ladi. Gidroslyuda harorat ta'sirida ko'pchitilganda hajmi 20 marta kattalashadi va hosil bo'lgan vermikulit g'ovak jinsi yengil betonga to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Montmorillonit cho'kindi jinslarning, xususan, giltuproqlarning asosini tashkil qiladi.

Sulfatlar guruhiga gips va angidrit kiradi. Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oq, qo'shimchalar bo'lsa havorang, sariq, qizil ko'rinishdagi mine-raldir. Zichligi $2,3 \text{ g/sm}^3$, qattiqligi 2. Gips qurilish va quyma gips bog'lovchisi ishlab chiqarishda xomashyodir. Angidrit (CaSO_4) oq, kulrang, pushti, och havorang yaltiroq mineral. Zichligi $3,0 \text{ g/sm}^3$, qattiqligi 3 – 3,5, mineral bog'lovchi ishlab chiqarishda ishlatiladi.

2.2.3. Metamorfik tog' jinslar

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

Metamorfik jinslarni hosil qiluvchi minerallarga magmatik jinslarda uchraydigan dala shpatlari, kvars, sluda, rogovaya obmanka, cho'kindi jinslarga xos bo'lgan kalsit, dolomit minerallari, maxsus metamorfik jinslar kiradi.

2.3. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari ishlab chiqarish

2.3.1. Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari

Magmatik tog' jinslar. Tog' jinslarining chuqurlikda hosil bo'lishi, ularning zich, mustahkam, chiroyli teksturali bo'lishini ta'minlaydi.

Granit – kvars (25–30 foiz), dala shpati (ortoklaz, 35–40 foiz) va sludadan (5–10 foiz) iborat. U och kulrang, kulrang, pushti, qoramtir-qizil, sariq ranglarda tjp'iadi. Granitning siqilishdagi mustahkamligi – 120–250 MPa. U mo'rt material bo'lgani uchun uni zarbiy ta'sirlardan saqlash kerak. Granitning g'ovakligi 1,5 foiz atrofida, suv shimuvchanligi juda kichik (0,5 foiz hajm bo'yicha). Granit oq, sariq, kulrang. pushti, qizil rangli bolib, teksturasi juda chiroyli bo'ladi. Uning mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi va yedirilishdagi qarshiligi yuqori bo'lgani uchun bino sokollarida, fontan va qirg'oq qoplamlarida, kislotaga chidamlilik talab etilgan joyda hamda yuqori mustahkamlikdagi beton tayyorlashda yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Siyenit kaliyli (50–70 foiz) va natriyli (10–30 foiz) dala shpatlari, rangli minerallardan (10–20 foiz) tashkil topgan. Siyenit tarkibida kvars

(10–15 foiz) bo'lsa, siyenit kvarsli siyenit deb yuritiladi. Siyenit pushti, kulrang, ko'kimtir ranglarda bo'ladi.

Diorit dala shpati (45–50 foiz), kvars (20–25 foiz), rangli minerallardan iborat. Rangli minerallardan soxta muguz (роговая обманка) ko'proq bo'ladi. Diorit mustahkam (150–300 MPa), sovuqqa chidamli, zarb va yedirilishga qarshiligi yuqori jinsdir. Shu sababli koshinlashda, yo'l qoplamalarida va haykaltaroshlikda ishlatiladi.

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

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

Porfirilar – mayda kristalli strukturada nisbatan yirikroq kristallar mavjudligi bilan xarakterlidir. Ular kvarsli va kvarssiz (dala shpati) xillari mavjud. Kvarsli porfirilar mineral tarkibga ko'ra granitga yaqin bo'lgani uchun uning xossalari granitnikiga o'xshaydi. Kvarssiz porfirilar tarkibi jihatidan siyenitga o'xshaydi, ammo xossalari siyenitning xossalari kabi bo'lmaydi. Porfirilar qizil, qo'ng'ir, kulrangida toblanadi, zichligi $2,4\text{--}2,5\text{ g/sm}^3$, siqilishdagi mustahkamligi 120–180 MPa. Ular bezak plitalari, yo'l bordyurlarni tayyorlashda ishlatiladi.

Andezit – plagioklaz, rogovaya obmanka, piroksenlar va biotitdan iborat, dioritning o'xshashidir. Odatda, kulrang, sarg'ish kulrang bo'ladi. Uning zichligi $2,7\text{--}3,1\text{ g/sm}^3$, siqilishdagi mustahkamligi

140–250 MPa. Andezit kislotaga chidamli plitalar, dispers to'ldiruvchilar olishda ishlatiladi.

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

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

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

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

Cho‘kindi tog‘ jinslari. Chaqiq cho‘kindi tog‘ jinslari – qum va shag‘al beton uchun to‘ldiruvchi, temiryo‘l qurilishida ballast sifatida va yo‘l qoplamalarida ishlatiladi. Qum shisha va keramika ishlab chiqarish sanoatida xomashyoning asosiy tashkil etuvchisi sifatida qo‘llaniladi.

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

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

Qumtoshlar – kvarsning sementlangan donachalaridan iborat bo‘lib, xarsangtosh pol va tratuarlar uchun plitalar, beton uchun to‘ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

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

Kimyoviy (xemogen) cho‘kindi jinslarga – karbonatlar, sulfatlar va allitlar kiradi.

Karbonatli jinslarga – ohaktosh va dolomitlar kiradi. Ohaktosh tarkibida 50 foiz ko‘p kalsit, dolomit tarkibida esa 50 foiz ko‘p dolomit jinslari bo‘ladi. Jins tarkibidagi kalsit va dolomit nisbatiga ko‘ra uning tarkibi toza ohaktoshdan toza dolomitga qadar o‘zgaradi.

Karbonatli jinslar tarkibidagi giltuproq aralashgan bo‘lishi mumkin. *Karbonat va giltuproq deyarli teng miqdorda aralashsa, bunday jinslar – mergel deyiladi.* Giltuproq ohaktosh mustahkamligini kamaytiradi. Ohaktosh oq, sarg‘ish, qo‘ng‘ir, kulrang, hattoki, qora rangda, dolomit esa oq, sariq, och qo‘ng‘ir ranglarda bo‘ladi.

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

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

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

Allit – jinslariga glinozyomlar-boksitlar va lateritlar kiradi. Boksit-alyuminiy gidroksidi qizil, qo’ng’ir, jigarrang, yashil-kulrang ranglarda bo’lib, olov bardosh, qumqayroq, alyuminiy ishlab chiqarishda xomashyodir. Laterit kaolinit va temir gidrooksidan iborat. Qizil, qo’ng’ir va sariq ranglarda bo’ladi.

Orgonogen cho’kindi jinslarga ohaktosh, bo’r, trepel, opoka, diatomit kabilar kiradi. Orgonogen ohaktosh dengiz umurtqasiz hayvonlari, ohakli suvo’tlari va ohaktoshning aralashishidan paydo bo’lgan. Orgonogen ohaktoshning bir turi bo’r hisoblanadi. Bo’r oq rangli, yumshoq jins bo’lib, bo’yoq, zamazka uchun pigment, ohak va sement kabi bog’lovchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Chig’anoqli ohaktosh zichligi 0,8–1,8 g/sm³ yengil arralanuvchan,

Teksturasi chiroyli jins bo’lgani uchun qurilishda ichki, tashqi devor va pollarni qoplashda ishlatiladi. Uning chiqindilaridan beton uchun to’ldiruvchi sifatida foydalaniladi. Diatomit, trepel va opokalar, asosan, diatomitli suvo’tlari qobiqlari, toshga aylangan mikroorganizmlardan, amorf kremnezyomdan iborat uvalanadigan tog’ jinslaridir. Ular issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishda, sement uchun aktiv mineral qo’shimcha sifatida ishlatiladi.

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

Gneyslar slannessimon – (qatlamli) tuzilishga ega bolib, granitlarning metamorfizmga uchrashidan hosil bo’lgan. Gneyslar tarkibiga kvars,

biotit, rogovaya obmanka, dala shpatlari kabi minerallar kiradi. Ular granit kabi yuqori mustahkamlikka ega, lekin muzlaganda qatlamlanib buziladi. Gneyslar poydevorlar, yo'l qoplamalari barpo etishda ishlatiladi.

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

Kvarsitlar – qumtoshlarning qayta kristallanishidan hosil bo'lgan mayda donali tog' jinslari 95–99 foiz (SiO₂) dan iborat, siqilishdagi mustahkamligi 100–455 MPa, olovga bardoshlilik 1710–1770 °S.

Qurilishda kvarsitlar devor toshlari, bruschatka, yo'l va ko'priq qoplamalarida kislotaga chidamli material sifatida ishlatiladi.

Marmar – mayda, o'rtacha va yirik donador zich tog' jinsi bo'lib, ohaktosh va dolomitlarni yuqori bosim va harorat ta'sirida metamorfizmga uchrashidan hosil bo'lgan. Sof marmar oq rangda, minerallar aralashsa, yashil, qizil, kulrang, qora va qoramtir bo'lishi mumkin. Aralashgan minerallarning bir tekis tarqalmaganligi marmar teksturasi turli gulli bo'lishiga sababchidir. Marmar zichligi 2,8 g/sm³, suv shimuvchanligi 0,7 foizgacha, siqilishdagi mustahkamligi esa 100–300 MPa, qattiqligi 3–4. Marmar oson qayta ishlanadi va jilolanadi. Mannar qurilishda ichki va tashqi devorlarni bezashda, zinapoya, deraza tokchalari, chiqindilari esa koshinkorbeton buyumlar, murakkab bezak qorishmalari tayyorlashda ishlatiladi. Marmar bino va inshootlarning tashqi bezagi uchun ishlatilganda vaqt mobaynida havodagi namlik va turli gazlar ta'sirida jilosini yo'qotib boradi. Marmar O'zbekistonning Nurota, Qurama, Chotqol tog' tizmalarida ko'plab uchraydi. Shulardan eng mashhuri Nurota mannar konlari tizimidir. Toshkent shahridagi Alisher Navoiy nomli teatr, «Istiqlol» saroyi binolari mahalliy marmar toshlar bilan bezatilgan.

2.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining asosiy xossalari

Zichligi. Bu jihatdan tabiiy toshlar yengil va og'ir turlarga bo'linadi. Yengil toshlarga zichligi 1,8 g/sm³ kichik bo'lgan vulqon tufi, tuf, pemza, chig'anoqli ohaktosh kiradi. Ular issiqlik izolyatsiyasi xususiyati yuqori bo'lgani uchun devorbop donali tosh va bloklar tayyorlasida ishlatiladi. Og'ir toshlarga zichligi 1,8 g/sm³ dan yuqori bo'lgan granit, siyenit, gabbro

va bazalt kiradi. Ular bino va inshootlarni suv va namlik tegishi mumkin bo'lgan qismlarda, pol, devorlarni bezashda, yo'l qurilishida ishlatiladi.

Mustahkamligi. Siqilishdagi mustahkamligiga nisbatan tabiiy tosh materiallar quyidagi markalarga bo'linadi (MPa): 0,4; 0,7; 1,5; 2,5; 3,5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 80; 100.

Sovuqqa chidamliligi. Standart usulda muzlatish va eritish sikllari bo'yicha tabiiy tosh materiallari quyidagi markalarda bo'ladi: F 10; F 15; F 35; F 100; F 150; F 200; F 300 va F 500. Zich toshlar sovuqqa chidamli bo'ladi. Porfirsimon toshlar sovuq ta'sirida yorilib ketadi.

Suvga chidamliligi. Suvga chidamlilik toshlarning suvda yumshash koeffitsiyenti – 0,6; 0,8 va 1,0 bilan belgilanadi. Doim suv ta'sirida bo'ladigan joylarda bu koeffitsiyent 0,8 dan kam bo'lmashligi, tashqi devor uchun esa 0,6 dan kam bo'lmashligi kerak.

Yedirilish va ishqalanishga bardoshliligi. Toshlarning bu xususiyati ularning zichligi, mustahkamligi va tuzilishiga bogliq bo'ladi. Toshlar yo'l qoplamalari, bino pollari, zinapoyalarda ishlatilganda toshlarning bu xususiyatlari katta ahamiyatga egadir. Mayda kristall tuzilishga ega bo'lgan toshlar shliflanganda sirpanchiq bo'lgani uchun zinapoya va pollarda ishlatilmaydi.

Olovga bardoshliligi. Tabiiy toshlarning olovga bardoshliligi ularning mineral tarkibiga bog'liq bo'lib, olov ta'sirida buzilishi mumkin. Gipstoshi 100–120 °S, ohaktosh 900–1000 °S haroratda buzila boshlaydi. O'ta zich granitsimonlar, porfirlarda esa yuqori harorat ta'sirida yoriqlar hosil bo'ladi.

2.5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining turlari

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 va pirit qo'shimchalari bo'lmashligi kerak.

Xarsangtoshning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 10 MPa dan suvda yumshash koeffitsiyenti 0,8 dan kam bo'lmashligi kerak. Xarsangtosh isitilmaydigan bino va inshootlar qurilishida, chiqindilari esa maydalanib beton uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

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

Chaqiqtoosh. Xarsangtoshlarni 5–70 mm. (150 mm. gacha) fraksiyada maydalab, chaqiqtoosh olinadi. Mayda fraksiyadagi chaqiqtoshlarni olish uchun xarsangtosh bir necha marta maydalanadi.

Qum. Qum 0,15–5 mm. fraksiyadagi barcha tabiiy tosh materiallari-ning qismidir. Qum tarkibida gil va chang miqdori me'yorlangan bo'lib, me'yor-dan ortig'i beton va qorishmalar xossalarini yomonlashtiradi. Shag'al, chaqiqtoosh va qum beton uchun to'ldiruvchilar sifatida ishlatiladi. Bu materiallar tarkibida tabiiy radionuklidlar borligi haqida sertifikat bo'lishi shart.

Devor toshlari va plitalari. Devor toshlari va bloklari, asosan, tuf hamda g'ovak ohaktoshlardan mexanizmlar vositasida arralab layyorlanadi. Devor toshlari 390×190×188; 490×240×188; 390×190×288 mm. o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Devorbop bloklar tuf, ohaktosh, dolomit, qumtosh, andezit kabi toshlardan hajmi 0,1 m³ kam bo'lmagan holda tayyorlanishi maqsadga muvofiqdir.

Devor toshlari tashqi devor uchun o'rtacha zichligi 2300 kg/m³ kam bo'lgan tog' jinslaridan tayyorlanadi. Toshlarining suv shimuvchanligi 30 foizgacha, sovuqqa chidainililigi F 15.

Plitalar qurilishda keng miqyosda ishlatiladi. Yuqori mustahkamlik, qattiqlik va sovuqqa chidamlilikka ega bo'lgan granitsimonlar va boshqa magmatik tog' jinslari monumental bino poydevorlarida, daryo qirg'oqlarini mustahkamlashda, ko'priq qoplamlarida ishlatiladi.

Marmar, chig'anoqli ohaktosh, gips, angidrit kabi toshlar asosidagi plitalar ma'muriy bino va inshootlarning ichki bezagi uchun ishlatiladi. Bino va inshootlarning tashqi bezagi uchun atmosfera muhitiga chidamli ohaktosh, dolomit, qumtosh, vulqon tuflari, marmar kabi tosh plitalar ishlatiladi. Tashqi bezak plitalari qalinligi 4–8 sm. ichki bezak plitalari qalinligi esa 1,2–4 sm. bo'ladi. Olmos arralar yordamida kesilgan 5–10 mm. qalinlikdagi tejimli tosh plitalar binolarning ichki bezagi uchun ishlatiladi.

Granit, andezit, diabaz, kvartsit kabi kislotaga chidamli toshlar asosidagi plitalar kimyo sanoatida, mineral o'g'itlarni saqlaydigan binolarni va shu kabilar korroziyadan muhofaza etishda ishlatiladi.

Bino va inshootlar pollari va zinapoyalarida ishlatiladigan toshlar bezak sifatidan tashqari, yedirilishga chidamli va sirpanmaslik talablariga

javob berishi kerak. Trotuar plitalari zich, sovuqqa chidamli qumtosh, gneys, ohaktosh kabi toshlardan tayyorlanadi. Ular tomonlari 20–80 sm., qalinligi 4–15 sm. bo'lgan kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'ladi.

Bruschatka va bort toshlari, asosan, zich, sovuqqa chidamli magmatik tog' jinslaridan mexanizatsiyalashgan usulda tayyorlanadi va yo'l qurilishida qoplama material sifatida ishlatiladi. Bort toshlari balandligi 30–40 sm. eni va uzunligi turlicha bo'lishi mumkin.

Tabiiy toshlarni tashish hamda saqlashda ularni mexanik, ob-havo ta'sirlaridan asrash zarur. Ayniqsa, jilolangan plitalar tashilayotganda, tushirilayotganda ehtiyot choralari yuqori bo'lishi kerak.

2.6. Tabiiy tosh materiallarini yemirilishdan saqlash usullari

Tabiiy tosh materiallari ishlatilganda quyidagi tabiiy va texnogen omillar ta'sirida buzilishi mumkin: 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 SO_2 , CO_2 va shu kabilar gazlar, oqava va sizot suvlar tarkibida bo'lgan ishqor, kislota, tuz, uglevorod qoldiqlari, mineral o'g'itlar ta'sirida yuz beradigan kimyoviy korroziyalar va h.k.

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

Ohaktosh va dolomitlarning yuzasini kremneftorlash (flyuatatsiya, qoplash) usulida zichlashtiriladi. G'ovak toshlarni tosh yuzasiga kremniy organik suyuqlik (GKJ–10, GKJ–94), polimerlar bilan shimdirib, zichligi, mustahkamligi keskin oshiriladi, emulsiyalar (bitum emulsiyasi) shimdirib gidrofob xususiyat berish mumkin.

III BOB. KERAMIK MATERIALLAR VA BUYUMLAR

3.1. Umumiy ma'lumotlar

Mineral xomashyoga texnologik ishlov berib, yuqori haroratda kuydirish natijasida olingan materiallar va buyumlarga keramik materiallar deyiladi. «Keramika» so'zi lotincha «*keramos*» so'zidan olingan bolib, «gil» ma'nosini bildiradi.

Insoniyat tarixida gil asosidagi xom loydan 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 avval 1000 yil ishlatilgan.

Markaziy Osiyo, xususan, O'zbekistonda saqlanib qolgan arxitektura yodgorliklari qurilish materiallari keramika asosidadir. Hozirgi kunda effektiv g'isht, ichki va tashqi bezak plitalari, sanitariya-texnika buyumlari maxsus keramik buyumlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda.

Keramik buyumlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi. Ular tuzilishiga ko'ra g'ovak va zich keramik buyumlarga bo'linadi. G'ovak keramikaning suv shimuvchanligi massa bo'yicha 5 foiz ko'p bo'ladi. Bularga devorbop g'isht va bloklar, tombop cherepitsa, drenaj quvurlar, fayans, qoplama plitalar kiradi. Zich keramikaning suv shimuvchanligi 5 foiz kam bo'ladi. Ularga klinker g'ishti, yirik o'lchamli keramik plitalar, pol plitalari kiradi.

Erish haroratiga ko'ra keramik materiallar yengil eruvchan (1350 °S past), qiyin eruvchan (1350–1580 °S), erimaydigan (1580–2000 °S) turlarga bo'linadi. Keramik materiallar va buyumlarni xomashyoning hamma yerda mavjudligi, arzonligi, texnologik jarayonlarning nisbatan soddaligi, ekologik tozaligi ko'plab ishlab chiqarish imkonini beradi.

3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xomashyolar

Keramik materiallar xomashyosini, asosan, gil tashkil etadi. Gil xossalarini yaxshilash maqsadida uning tarkibiga yog'sizlantiruvchi, jins hosil qiluvchi, kuyib ketadigan va plastikligini oshiruvchi qo'shimchalar

qo'shiladi. Gil tarkibidagi dala shpati magmatik (granit, siyenit va h.k.) va metamorfik (gneys) tog' jinslarining nurashidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Shu sababli xomashyo tarkibi, asosan, alumosilikatlardan ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) iborat bo'lib, kvars, sluda va boshqa minerallar, organik moddalar aralashgan bo'lishi mumkin. Gil tarkibida ohakning bo'lishi keramik material olish jarayonida ularning buzilishiga olib keladi.

Gilning donador tarkibi, zarrachalarning o'lchamlari keramik material xossalriga 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. changsimon va zarracha o'lchamlari 0,16–5 mm. 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. Gillar yuqori plastik (yog'li), o'rtacha plastik va kam plastik (yog'siz) bo'ladi. Yog'li gillarga ishlov berish oson, lekin buyumlarni quritish va pishirish jarayonida hajmi kichrayadi va darzlar hosil bo'ladi. Gil plastikligini oshirish maqsadida yuqori plastiklikdagi gil, bentonitlar va sirt aktiv moddalar (texnik lignosulfonat va shu kabilar) ishlatiladi. Yuqori plastiklikdagi gilni yog'sizlantirish uchun xomashyo aralashmasiga yog'sizlantiruvchi qo'shimchalar (shamot, shlak, kul, mayda qum va shu kabilar) plastikligi kam gil qo'shiladi. Keramik materialda g'ovak hosil qilish uchun uning tarkibiga yog'och qipig'i, toshko'mir kukuni, lignin kabi kuydirish jarayonida yonib ketadigan qo'shimchalar qo'shiladi. Ular yog'sizlantiruvchi hisoblanadi.

Gil tarkibiga dala shpati, dolomit, magnezit, qumtosh, shisha kukuni va shu kabilar keramik buyumlarning pishirish haroratini pasaytirish uchun qo'shiladi. Keramik buyumlarning kislota bardoshlilikini oshirish uchun tarkibiga suyuq shisha va qum aralashmalari birgalikda qo'shiladi. Temir, kobalt, xrom, titan kabi oksidlari kiritilib, rangli keramika buyumlari tayyorlanadi.

Keramik buyumlar suv o'tkazmasligi yoki yuzasi tekis, chiroyli bo'lishi uchun yuzasi glazur yoki angob bilan qoplanadi (sirlanadi). Glazur

0,1–0,2 mm. qalinlikdagi shishasimon qoplama bo‘lib, pishirish jarayonida keramik materiallarga katta kuch bilan yopishadi. Glazurlar shaffof va shaffof emas turli ranglarda bo‘ladi. Glazur kvars qumi, kaolin, dala shpati, ishqorli va erishqorli metallar kukun aralashmalaridan tayyorlanadi va buyum yuziga kukun yoki suspenziya holatida pishirishdan oldin surtiladi.

Angob oq yoki rangli gil qorishmasi buyum yuziga surtilib, pishirib olingan yaltiramaydigan qoplama bo‘lib, buyumlarning yuza qismi zichligini oshiradi. Angob va keramik buyumlar xossalari o‘xshash bo‘lishi zarur, aks holda qoplama ko‘chib ketishi mumkin.

3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

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

Gil xomashyo karyeridan ekskavatorlar yordamida ochiq usulda qazib olinadi va temir yo‘l, avtomobil yoki boshqa transportda keramik buyumlar zavodiga tashiladi. Xomashyoni qazib olishda karyer gil zaxirasi, qalinligi, joylashish xarakteri aniqlanadi.

Xomashyo 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 chiqarib tashlash, yirik aralashmalarni kukunlash, gilni kukunlash va qo‘shimchalar qo‘shish, barcha komponentlarni quyma massa hosil bo‘lguncha maxsus mashinalarda (gilni ezg‘ilovchi tegirmon, parrakli aralashtirgich va shu kabilar) aralashtiriladi. Xomashyo massasi buyum turi, xomashyo turi va xossasiga ko‘ra plastik, yarim quruq biki, quruq va ho‘l (shliker) usullarda tayyorlanadi.

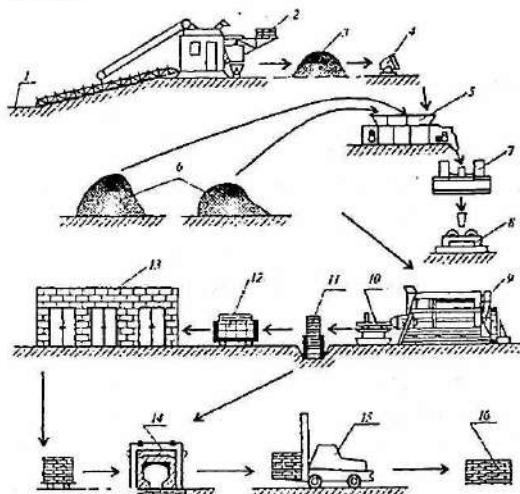
Plastik usulda – xomashyo komponentlari tabiiy namlikda yoki quritilgan bo‘lsa, 18–28 foiz namlikkacha suv aralashtiriladi. Plastik usulda olingan xomashyo massasidan g‘isht, keramik tosh, cherepitsa, quvur va shu kabilar tayyorlanadi (3.1-rasm).

Biki usulda – qoliplash plastik usulning rivojlantirilgan zamonaviy usuli bo‘lib, xomashyo massasi namligi 13–18 foiz 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.

Yarim quruq usulda – xomashyo komponentlari quritiladi, bo‘laklanadi, maydalanadi va yaxshilab aralashtiriladi. Bu usulda keramik buyumlar 8–12 foiz namlikdagi xomashyo massasini 15–40 MPa bosimda presslab olinadi. Bunda buyum ishlab chiqarish sikli ikki marta qisqaradi, buyum aniq olchamlarda va qirralari to‘g‘ri holda qoliplanadi va yoqilg‘i 30 foiz tejaladi (3.2-rasm).

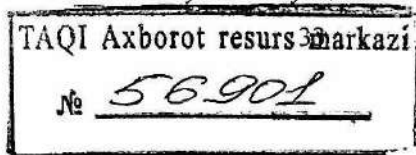
Quruq usul – yarim quruq usulning rivojlantirilgan zamonaviy usuli bo‘lib, presskukun 2–6 foiz namlikda bo‘ladi. Bunda xomashyo massasidan tayyorlangan buyumni quritishga zarurat bo‘lmaydi. Bu usulda zich keramik buyumlar – plitkalar, yo‘lka g‘ishtlari, fayans va chinni buyumlar tayyorlanadi.

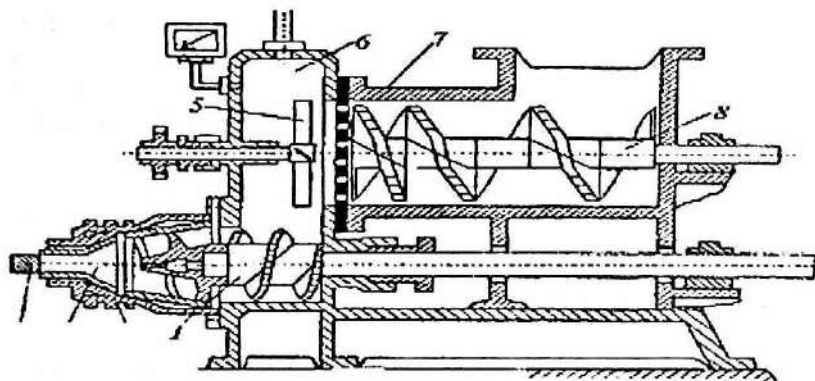
Shliker usuli – xomashyo massasi (namligi 40 foiz) ko‘p komponentli bo‘lganda, notekis tarkibli va qiyin pishadigan komponentlar bo‘lsa, murakkab shakldagi buyumlarni qoliplashda quyma uslubiyat zarur bo‘lganda ishlatiladi.



3.1-rasm. Keramik g‘isht ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

1. gil karyeri; 2. ekskavator; 3. gil zaxirasi; 4. vagonetka;
5. yashikli uzatgich; 6. qo‘shimchalar; 7. begunlar; 8. valeslar;
9. tasmali press; 10. keskich; 11. taxlovchi moslama;
12. telejka; 13. quritish xonalari; 14. tunnel pechi;
15. o‘ziyurar telejka; 16. omborxona.





3.2-rasm. Tasmali hamda vakuumli press.

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

Buyumlarni quritish. Buyumlarni pishirishdan avval 5–6 foiz namlikgacha quritilishi kerak, aks holda ular notekis kirishishi, darz ketishi va shakli o'zgarishi mumkin. Buyumlar tabiiy va sun'iy usulda quritiladi. Buyumlar tabiiy usulda 10 – 15 kun bostirmalarda quritiladi va quritish jarayoni havoning nisbiy namligi va haroratiga bog'liq bo'ladi. Buyumlar sun'iy quritish usulida davriy va doimiy ravishda ishlaydigan maxsus quritish kameralarida amalga oshiriladi. Kameralar pishirish xumdonlari tutun gazlari, maxsus xumdonlarda hosil qilingan gazlar ($120 - 150^{\circ}\text{S}$) bilan isitiladi. Buyumlar 1–3 sutka davomida quritiladi.

Buyumlarni pishirish. Pishirish keramik buyumlar ishlab chiqarishning oxirgi va hal qiluvchi jarayonidir. Mazkur jarayon shartli ravishda uch bosqichga bo'linadi: buyumni qizdirish, kuydirish va sovitish. Buyum $100 - 120^{\circ}\text{S}$ qizdirilganda undan fizik bog'langan suv chiqib ketadi. Harorat $450 - 750^{\circ}\text{S}$ ko'tarilganda, kinyoviy bog'langan suv chiqadi va organik aralashmalar yonib ketadi, gilli mineral buzilib, amorf holatga o'tadi. Harorat $800 - 900^{\circ}\text{S}$ yetganda oson eriydigan birikmalar eriydi va komponentlar zarrachalari yuzalari chegarasida qattiq fazalarda kimyoviy jarayonlar davom etadi. Buyum $1000 - 1200^{\circ}\text{S}$ haroratgacha qizdirilganda zichlashadi va massa kirishadi. Bu kirishish gilning turiga

qarab 2–8 foizni tashkil etadi. Buyum asta-sekin sovitiladi. Sovitilgan keramik buyumlar toshsimon holatga o'tadi va mustahkam, suvga va sovuqqa chidamli bo'ladi. Keramik buyumlar halqasimon, tunnel, tirqishli, rolikli va boshqa xumdondlarda pishiriladi.

Halqasimon xumdon ellips shaklidagi tutash pishirish kanali bo'lib, shartli ravishda 16 dan 36 gacha bo'linadi. Kameralarda yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va xumdondan chiqarish jarayonlari amalga oshiriladi. Halqasimon xumdonda olov markazi maxsus moslama vositasida boshqa zonalar kabi pishirish kanali bo'ylab to'xtamasdan siljiydi, pishirilayotgan buyumlar esa qo'zg'almas holatda bo'ladi. Halqasimon xumdondlarda, asosan, g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati 900 – 1100 °S bo'lib, bu jarayon 3 – 4 sutka davom etadi, harorat kanal bo'ylab bir tekis taqsimlanmaganligi uchun buyumlar turlicha sifatda pishadi. Bu usulda qo'l mehnati ko'p bo'lib, jarayonni mexanizatsiyalantirish qiyin.

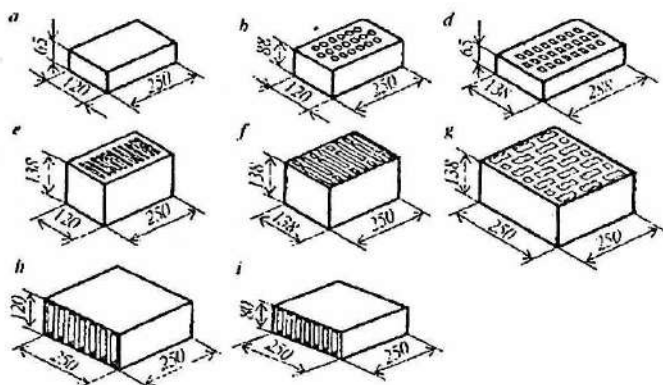
3.4. Devorbop keramik buyumlar

Devorbop keramikaga oddiy keramik g'isht, turli effektiv keramik materiallar (kovakli, g'ovakli va kovakli-g'ovakli g'ishtlar, yengil, kovakli keramik toshlar, bloklar va plitkalar) hamda yirik o'lchamli bloklar va g'isht, keramik tosh asosidagi panellar kiradi.

Keramik g'ishtlar va toshlar. Keramik g'isht va toshlar oson eriydigan gillar hamda qo'shimchalar qo'shilgan gillar asosida tayyorlanadi va asosan bino, inshootlar tashqi hamda ichki devorlarini qurishda ishlatiladi.

G'isht va keramik toshlar o'lchamlariga qarab quyidagicha turlanadi: oddiy g'isht 250×120×65 mm (3.3, *a* rasm), modulli 250×120×88 mm. (3.3-*b* rasm), yirik 288×138×65 mm (3.3, *d* rasm), oddiy tosh 250×120×138 mm. (3.3-rasm *e*), yirik tosh 250×138×138 mm (3.3, *f* rasm), modulli tosh 250×250×138 mm (3.3, *g* rasm) va kovaklar gorizontal joylashgan toshlar 250×250×120 mm va 250×250×80 mm (3.3, *h*, *i* rasmlar).

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



3.4-rasm. Keramik g'isht turlari.

g'isht: a) oddiy; b) modulli; d) yiriktosh; e) oddiy; f) yirik; g) modulli; h) va i) kovaklari horizontal joylashgan.

Keramik g'isht va toshlarning tashqi nuqsonlari quyidagicha izohlanadi: o'lchamlardagi o'zgarishlar, qirra va qovurg'alarining notekisligi, uchganligi, darzlar va h.k. Nuqsonli g'ishtlar umumiy g'ishtlar sonining 5 foiz qismidan oshmasligi kerak

Siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 175; 200 va 300. G'isht va toshlarning sovuqqa chidamliligi F 15, F 25, F 35 va F 50 sikl bo'ladi.

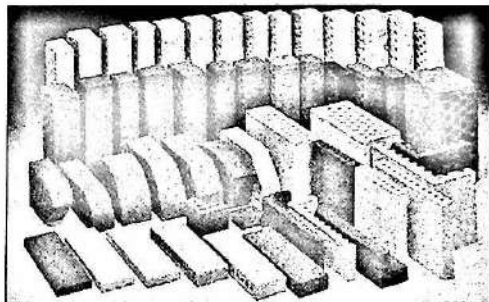
Suv shimuvchanligi 150 markadagi to'liq g'isht uchun 8 foizdan kam emas, yuqori markadagi to'liq g'ishtlar uchun 6 foizdan kam bo'lmamligi shart. G'isht va toshlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,71–0,82 W/(m.°C). G'isht va toshlar quruq holda o'rtacha zichligi bo'yicha 3 guruhga bo'linadi:

- Oddiy – o'rtacha zichligi 1600 kg/m³ gacha;
- Shartli – effektiv – o'rtacha zichligi 1400–1600 kg/m³ gacha;
- Effektiv – o'rtacha zichligi 1400–1450 kg/m³ gacha.

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

Zavoddan iste'molchiga yuborilayotgan g'isht partiyasi pasportida g'ishtning turi, o'rtaicha zichligi, sovuqqa chidamliligi va bu ko'rsatkichlar aniqlangan Davlat standarti (RSt) ko'rsatiladi.

Oddiy va modulli to'liq plastik presslangan g'ishtlar ichki va tashqi devorlar, sokol va poydevorlar, pollar qurilishida ishlatiladi. Yarim quruq usulda olingan to'liq g'isht va kovakli g'ishtlar sokol va poydevorlarning doimo suv tegib turadigan qismida ishlatilmavdi.



3.5-rasm. Kovakli g'isht va toshlar.

3.5. Qoplama keramik buyumlar

Binolar fasadiga qoplanadigan buyumlar. Bu maqsadda pardozlangan g'isht va toshlar, yirik o'lchamli plitalar, fasad plitalari va gilamnusxa keramika ishlatiladi.

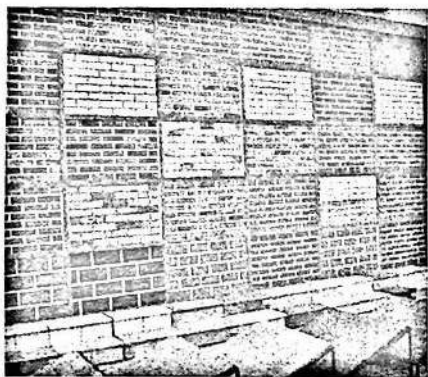
Pardoz g'isht va toshlar – binolarni bezashdan tashqari, yuk ko'tarish maqsadida oddiy g'isht bilan qo'shib teriladi. Pardoz g'isht va toshlar oddiylaridan rangining tozaligi bilan farqlanadi. Ularning rangi o'q qizildan to och sariq ranggacha bo'ladi. Pardoz g'isht va toshlar to'liq va kovakli, har xil faktura yuzali bo'ladi. Fakturali g'isht va tosh yuzasini angoblash, glazurlash, rangli minerallarni sepish usulida olinadi. G'isht va toshlarni pishirishdan avval, maxsus metall moslamalar vositasida tirnab relyefli yuza hosil qiladi. Ular fasadlarning tashqi qatorlariga, vestibullar, yo'laklar va boshqa xonalarning ichki devorlariga terish uchun ishlatiladi. Binolarni bunday usulda pardozlash mehnat sarfini kamaytiradi.

Yirik fasadbop keramik plitalar – rangli va rangsiz, tekis va g'adirdur yoki riflangan, glazurlangan va sirlanmagan turlarda ishlab chiqariladi. Uzunligi 490, 990, 1190, eni 490 va 990 va qalinligi 9 – 10

mm. tayyorlanadi. Plitalarning suv shimuvchanligi 1 foiz kam, sovuqqa chidamliligi F 50 yuqori bo'lishi kerak.

Fasadbop keramik plitatar plastik va yarim quruq presslash usullarida tayyorlanadi. Fasad plitalari glazurlangan va sirlanmagan, silliq va relyef yuzali holda 26 tipda $292 \times 192 \times 9$ mm. dan $21 \times 21 \times 4$ mm. gacha va boshqa o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalarning suv shimuvchanligi 5 va 7–10 foiz, sovuqqa chidamligi F 35 va F 50.

Plitalar g'ishtli binolarni, temirbeton panellarni, sokollarning tashqi tomonini, yer osti yo'laklarini bezashda ishlatiladi.



3.6-rasm. Fasadbop keramik plitalar.

Gilam nusxa keramika – turli rangli, glazurlangan va sirlanmagan kichik o'lchamli plitkalar bo'lib, gilam nusxasida kraft qog'ozga o'ng yuza bilan yelimlanadi. Qorishma bilan yaxshi yopishishi uchun yuzasi taram-taram holda tayyorlanadi. Gilam nusxa koshinkor plitkalar o'lchamlari 48×48 va 22×22 mm. qalinligi 4 mm. ulardan tayyorlangan gilamlar o'lchami 724×46 va 672×424 mm holda zavodda tayyorlanadi. Plitkalar suv shimuvchanligi 12 foizgacha, sovuqqa chidamligi esa F 25 kam bo'lmashligi kerak. Plitkalar uysozlik temirbeton panellarning tashqi yuzalarini, transport va sport inshootlari, savdo markazlari kabi binolarni bezashda ishlatiladi.

Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar – mayolika va fayans turlariga bo'linadi. Fayans plitkalari kaolin, dala shpati va kvars qumi aralashmasi, mayolika esa qizil gillardan press avtomatlarda yarim quruq presslash usullarida tayyorlanadi.

Plitkalar sirlangan va sirlanmagan, gulli va gulsiz, relyef-ornamentli, shaffof, yaltiroq va yaltiramaydigan, bir xil rangli va turli rangli bo'lishi mumkin. Plitkalar shakli ya ishlatish joyiga qarab kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, fason shaklli bo'ladi.

Ichki bezak plitkalari 150×150, 150×100, 150×75 va qalinligi 4–6 mm va boshqa o'lchamlarda ishlab chiqariladi (3.4-rasm). Ichki devor plitkala-rining suv shimuvchanligi 16 foizgacha, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 12 MPa bo'lishi, 125±5°S dan 15–20°S gacha harorat o'zgarishida darzlar hosil bo'lmasligi kerak.

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

Ichki devorlarning bezak plitalari turar joy, jamoat va sanoat binolarining sanitariya-gigiyena xonalarini bezashda, konstruksiyalarni namdan va vaqtincha alangadan saqlash maqsadida qoplanadi.

Polbop keramik plitkalar – qiyin eriydigan va erimaydigan gil va qo'shimchalar asosidagi xomashyo pishirib olinadi. Polbop plitkalar suv o'tkazmaydigan, kislota va ishqor eritmali, yog' va shirin moddalar eritmalariga chidamli, yedirilishga bardoshli bo'lishi kerak. Suv shimuvchanligi 4 foiz oshmasligi shart. Plitkalar kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, besh, olti, sakkiz qirrali, turli o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitkalar yuzasi silliq, relyefli, bir va bir necha rangli, yaltiroq va yaltiramaydigan, rasimli va rasmsiz bo'ladi. Hozirgi kunda yirik o'lchamli plitkalar (200×200×11 mm. va yuqori) bino pollarini bezashda ishlatilmoqda.

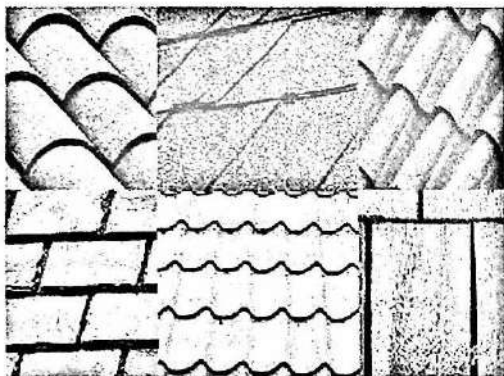
Pollarni qoplash uchun tomonlari 23 va 48 mm. bo'lgan qalinligi 6 va 8 mm. kvadrat va to'g'ri burchakli mozaikali plitkalar ishlatiladi. Plitkalar oq va rangli, suv shimuvchanligi 4 foizgacha bo'ladi.

3.6. Maxsus keramik materiallar va buyumlar

Cherepitsa. Cherepitsalarning oson eriydigan gillardan, pazli shtamplangan, pazli tasmasimon, yassi tasmasimon va konussimon turlari ishlab chiqariladi (3.5-rasm). Cherepitsa ishlab chiqarishdagi jarayonlar keramika texnologiyasi singaridir. Cherepitsa tombop mustahkam, atmosfera muhitiga chidamli, olovga bardoshli material bo'lib, 300 yilgacha xizmat qiladi. Cherepitsa massasining kattaligi, tomga o'rnatish nishabining yuqoriligi (30 foiz 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 foiz tashkil etadi. Cherepitsaning suv shimgandagi massasi 50–60 kg/m² bo'lishi mumkin. Sovuqqa chidamliligi esa F 25 dan kam bo'lmasligi shart.

Cherepitsa, asosan, turar-joy, ma'muriy va qishloq xo'jalik binolari tomlarini yopishda ishlatiladi. Cherepitsa Yevropa mamlakatlari qurilish tizimida ko'p tarqalgan, hozirgi kunda cherepitsa O'zbekistonda ishlab chiqarilmoqda va qurilishda ishlatilmoqda.



3.7-rasm. Cherepitsa turlari.

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

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

Kanalizatsiya quvurlarining uzunligi 1000 – 1500, ichki diametri 150–600 mm. Bir tomoni quvurlarni biriktirish maqsadida rastrub holda yasaladi. Uning suv shimuvchanligi 8 foiz kam bo'lishi, kislota bardoshligi 93 foiz, suv o'tkazmasligi shart.

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

Klinkerli g'isht – gillar to'la pishirib olinadi. O'lchamlari 220×110×65 mm. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra 3 markaga – 1000, 700 va 400 bo'linadi, suv shimuvchanligi 2–6 foiz, sovuqqa chidamligi F 50–F 100. Klinkerli g'isht yo'l va ko'priq-kanalizatsiya, kollektorlarni qoplashda ishlatiladi.

Kislota chidamli g'isht oliy ya birinchi kategoriyalarda A, B va D klasslarda tayyorlanadi. G'isht shakl jihatidan to'g'ri burchakli, ponasimon, radial va fason turlarga bo'linadi. G'ishtning o'lchamlari 230×113×65 va 230×113×55 mm. G'ishtning siqilishga mustahkamligi 35–60 MPa, kislota bardoshligi 96–98,5 foiz va termik bardoshligi 5–25 sikl. G'isht qurilish konstruksiyalarni kislota muhitidan himoyalashda ishlatiladi.

Kislota chidamli plitkalar – oliy va birinchi navlarda 6 xil markada: chinnili kislota bardoshli (KF), dunitli termokislota bardoshli (TKD), gidroliz sanoati uchun termokislota bardoshli (TKG), qurilish konstruksiyalari uchun kislota bardoshli (KS), shamotli kislota bardoshli (KSh) va shamotli termokislota bardoshli (TKSh) kvadrat, to'g'ri burchakli, ponasimon va qo'shaloq shakllarda bo'ladi.

Plitka uzunligi va eni 50–200, qalinligi 15–50 mm, suv shimuvchanligi 0,4–8 foiz, kislota bardoshligi 97–99 foiz, siqilishdagi mustahkamligi 10–15 MPa, egilishdagi mustahkamligi 10–40 MPa, sovuqqa chidamligi F 15, F 20 va termik bardoshligi 2–10 sikl.

Plitkalar qurilish konstruksiyalarini kislota ta'siridan himoyalashda ishlatiladi.

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

Olovbardosh keramik materiallar olovbardosh (1580–1770°S), olovbardoshligi yuqori (1770–2000 °S) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000 °S yuqori) turlarga bo'linadi. Ularga g'isht, blok, plita va fason elementlari kiradi. Olovbardosh materiallar mineral tarkibiga ko'ra qumtuproqli, alumosilikatli, magnezitli, xromli va uglerodli bo'ladi.

Qumtuproqli (dinasli) olovbardosh buyumlar kvars qumi va gil asosida tayyorlanadi. Olovbardoshligi 1710–1750 °S, siqilishga mustahkamligi

15–35 MPa. Ular sanoat xumdonlari (marten, koks, sement) ichini qoplashda ishlatiladi.

Alumosilikatli olovbardosh buyumlar kvars, shamot, gil va kaolin aralashmasi asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1610 – 1710°S, siqilishga mustahkamligi kamida 10 MPa, koks, shisha eritadigan xumdonlar ichini qoplashda ishlatiladi. Shamotli olovbardosh buyumlar olovbardosh gil va shamot asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1710–1730 °S, siqilishdagi mustahkamligi 10–12,5 MPa.

Ular domna, keramika xumdonlari, bug' qozonlari ichini qoplashda ishlatiladi. Olovbardoshligi yuqori buyumlar tarkibida 45 foiz ortiq Al_2O_3 bo'lgan xomashyo (boksit, korund) asosida tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi 1770–2000 °S bo'lib, shisha eritish xumdonlari qurilishida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatiladi.

3.7. G'ovakli keramik to'ldirgichlar

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, zarur bo'lsa, keramzit maydalanadi. Keramzit soqqachalari granulator, tasmali presslar va teshikli vallar yordamida tayyorlanadi. Xomashyo qurilish barabanlarida quritilgach, aylanma pechlarda 25–45 daqiqa 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 kg/nv markalarda bo'ladi. Keramzitning silindrda siqilishga sinalgandagi markasi 0,3–5,5 MPa. Suv shimuvchanligi 15–25 foiz, sovuqqa chidamligi F 15. Keramzit yengil betonlar uchun to'ldirgich va issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Agloporit – gil va ko'mir kukuni aralashmasi granulalarini (soqqachalar) aglomeratsiya panjarasida pishirib olinadi. Aglomeratsiya panjarasida 25–45 daqiqa davomida pishirilgan xomashyo palaxsasi sovitilgach, maydalanadi va fraksiyalarga ajratiladi. Uning o'rtacha zichligi 300–1000 kg/m³ siqilishga mustahkamligi 0,3–3MPa. Agloporit keramzit singari yengil betonlar olishda, issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

IV BOB. SHISHA. SHISHA BUYUMLAR VA SITALLAR

4.1. Umumiy ma'lumotlar

Shisha va shisha tayyorlash jarayoni Misr, Mesopotamiya, Gretsiya va Rimda eramizdan avvalgi 30–40-asrlarda ma'lum bo'lgan. Keyinchalik Xitoy va Markaziy Osiyo mamlakatlariga shisha tayyorlash texnologiyasi turli hududlardan kirib kelgan. O'zbekistonda mustaqillik tufayli shisha va shisha buyumlar ishlab chiqaruvchi zavodlar ko'paymoqda. Bunga 1996-yilda ishga tushirilgan Chirchiq va Quvasoy shisha zavodlari misol bo'la oladi. Ularda bir tomonlama nur o'tkazuvchi, shisha paket, rangli va uch qatlamli shishalar ishlab chiqariladi.

Shisha va shisha buyumlar quyidagi jihatlari bilan klasslarga bo'linadi: kimyoviy tarkibiga ko'ra: oksidli (silikatli, kvarsli, boratli, fosfatli va shu kabilar); kislorodsiz (galogenli, nitratli va shu kabilar); ishlatilish sohasiga ko'ra; qurilish, me'morchilik, texnik va shisha tolalar.

4.2. Shisha ishlab chiqarish

Shisha ishlab chiqarishda asosiy xomashyo sifatida kvars qumi, ohaktosh, soda va natriy sulfati ishlatiladi. Shisha qorishmasini pishirish haroratini pasaytirish uchun soda va natriy sulfati qo'shiladi. Agar kvars qumi va sodadan iborat qorishmadan shisha olinsa, nim shaffof suvda *eruvchan shisha* bo'ladi (Na_2SiO_3). Qorishma tarkibiga ohaktosh yoki dolomitni kiritish shishaning suvda erimasligini ta'minlaydi. Silikatli shisha 1500 °S haroratda maxsus shisha eritish xumdonlarida olinadi. Massa harorati 800 – 900 °S ga yetganda silikatlar hosil bo'lish jarayoni boshlanadi. Harorat 1150 – 1200 °S bo'lganda, massa shaffoflashadi, lekin tarkibida havo pufakchalari bo'ladi. Shisha massasidagi havo aralashmalari 1500 °S da chiqib ketadi va shisha qiyomiga yetadi. Massaning qoliplash harorati 200 – 300 °S atrofida bo'lib, quyuqligi kimyoviy tarkibiga bog'liq. SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , massani quyuqlashtirsa, Na_2O , CaO , Li_2O aksincha, suyuqlashtiradi. Silikat shishaning oksid tarkibi, foiz (%) massa bo'yicha:

SiO_2 -64-73; Al_2O_3 -0,5-7,2; K_2O -0-5; Na_2O -10-15; CaO -2,5-26,5; MgO -0-4; Fe_2O_3 -0-0,4; SO_3 -0-0,5; B_2O_3 -0-5.

Shisha massasiga kaolin, dala shpati (Al_2O_3) kiritilishi uning mustahkamligini, termik va kimyoviy chidamliligini oshiradi. Shisha xomashyosi tarkibiga B_2O_3 qo'shilsa, uning shishalanishi tezlashadi va kristallanishi kamayadi. ZnO shishaning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsiyentini kamaytiradi va termik chidamliligini oshiradi. PbO optik shisha va billur tayyorlashda ishlatiladi.

Shisha olish «qayiq» usulida bo'lib, cheksiz shisha tasmasini tortish demakdir. Shisha qalinligi tortish tezligi bilan boshqariladi. Vitrina va ko'zgu oynalari silliqiladi va shaffoflanadi.

4.3. Shishaning tuzilishi va asosiy xossalari

Shisha to'g'ri fazoviy panjara strukturasi ega bo'lmaganligi sababli xossalari barcha nuqtalarda bir xil emas. Bundan tashqari, shishaning muayyan erish harorati bo'lmaydi.

Shishada kechadigan pishirish va toblash jarayonlarini o'rganish uning tarkibida mikrokristall hosilalar – kristallitlar hosil bo'lishini ko'rsatadi. Shishaning bu holati uning «mikroeterogenligi» deyiladi. Kristallitlik nazariyasi asosida xossalari mukammallashgan, mo'rtligi kam shishalar – sitallar yaratiladi. Shishaning o'ziga xos strukturasi uning shaffofligini, mo'rtligini, atmosfera muhitiga, olovga chidamliligini, harorat o'zgarishiga ta'sirchanligini belgilaydi.

Nazariy mustahkamligi. Deraza oynalarining cho'zilishdagi mustahkamligi 6500–8000 MPa bo'ladi. Shisha strukturasi mikro defektlar bo'lganligi sababli haqiqiy mustahkamligi 30–90 MPa bo'ladi. Shishaning siqilishdagi mustahkamligi 700–1000 MPa, ba'zi hollarda 1200 MPa ni tashkil etadi.

Nur o'tkazuvchanligi. Deraza oynalarining nur o'tkazuvchanligi 90–92 foiz, profillanganniki 84–86 foiz, shisha bloklarniki 80–85 foiz. Shisha nurni qaytarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun va faqat 2 foiz nurni o'zi yutgani sababli nur o'tkazuvchanligi, asosan, nurning oynaga tushish burchagiga bog'liq bo'ladi. Deraza oynalari infraqizil nurlarni yaxshi, ultrabinafsha nurlarni esa yomon o'tkazadi. Shisha zich material ($2,5\text{--}2,6\text{ g/sm}^3$) bo'lgani uchun tovushni yaxshi o'tkazadi. Shu sababli binolarga tovush deraza oynalari orqali kirib, binoning ekspluatatsiya holatini yomonlashtiradi. Tovushni izolyatsiyalash deraza oynalarining qalinligi va ular orasidagi masofaga bog'liq bo'ladi.

Shishaning issiqlikka munosabati. Deraza oynalarining 100 °S haroratdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,4–0,82 W/(m°S),

ko'pikshishaniki 0,045-0,058 W/(m °S). Tarkibidagi ishqoriy oksidlar ko'p bo'lgan shisha issiqlikni kam o'tkazadi. Xona haroratida shishaning issiqlik sig'imi 0,63–1,05 KJ/kg °S. Shishaning issiqlik sig'imi va issiqlikdan termik kengayishi uning kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Qurilish shishasining haroratdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti ($9-10^{-6}$ – $15-10^{-6}$) °S ning eng kichik korsatkichi ($0,58-10^{-6}$) °C⁻¹ tashkil etadi.

Shishaning issiqqa bardoshliligi haroratdan chiziqli kengayish koeffitsiyentiga, shisha xomashyosining kimyoviy tarkibiga bog'liq. Qurilish shi-shasining issiqqa chidamliligi 120 °S. Shisha tarkibiga kremniy, bor va shu kabilar qo'shilib issiqdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti, ya'ni issiqqa bardoshliligi oshiriladi.

Elektr o'tkazuvchanlik. Shishaning elektr o'tkazuvchanligi uning kimyoviy strukturasiga, kremniy, bor, bariy, litiy va shu kabilarning oksidlari miqdoriga, mikroarmatura va fibroarmatura qo'shilganiga bogliq bo'ladi. Oddiy silikat shishasining xona haroratidagi solishtirma elektr qarshiligi 10^{10} – 10^{12} Om.sm., teshib o'tish kuchlanishi 450 kV/sm² tashkil qiladi.

Texnologik xususiyatlari. Shishani va undan tayyorlangan buyumlarni olmos bilan kesish, arralash, charxlash, shliflash, polirovkalash mumkin. Shishani 800–1000 °S list, nay, tola sifadda cho'zish, payvandlash va puflab shakl berish, buyum olish mumkin. Shishaning ishlanuvchanligidan foydalanib, qurilish buyumlari, shishapaketlar, tola va matolar tayyorlanmoqda.

4.4. Shishaning turlari

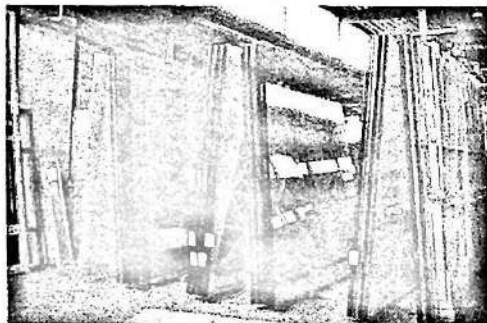
Taxta oyna. Taxta oynaga oddiy deraza, vitrina, issiqlik nurlarini yutuvchi, armaturalangan va boshqa oyna turlari kiradi.

Taxta oyna deraza va eshikni to'sishga, sanoat va jamoat binolarini tashqi muhitdan izolyatsiyalashda, ichki va tashqi tomondan bezashda ishlatiladi. Taxta oynaning eni 250–1600 mm., uzunligi 250–2200 mm, qalinligi 2; 2,5; 3; 4; 5 va 6 mm. o'lchamlarda tayyorlanadi. Bir metr kvadrat oynaning massasi 2–5 kg. Uning nur o'tkazuvchanligi 87 foizdan kam bo'lmasligi, shaffof bo'lishi talab qilinadi. U rangsiz bo'lib, ba'zi hollarda yashil yoki ko'kimtir soyalar bo'lishiga ruxsat etiladi. Taxta oyna yuzasidagi qiyshiqliklar, burmalar, yo'l-yo'l chiziqlar, bo'shliqlarning bo'lishi uning navini belgilaydi.

Vitrina oynasi – ma'muriy, maishiy, savdo, mehmonxona va shu kabilar binolarni bezashda ishlatiladi. Ular polirovkalanib, qalinligi 6–10

mm., eni 3500, bo'yi 6000 mm. gacha o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Uning bir tomonlama nur o'tkazuvchi turi binolarni bezashda va yorug'lik nurini mo'tadil saqlashda zarur bo'ladi.

Issiq nurlarni qaytaruvchi oyna – bir tomondan 0,3–1 mkm qalinlikda, turli rangdagi metall va oksid plyonkalar bilan qoplangan bo'ladi. Metall yoki oksid qoplamalari maxsus ionli purkash uskunalari yordamida nikel-xrom aralashmasi, temir, mis, hattoki, oltin, platina va shu kabilar nodir metallar qoplanishi mumkin. Ulaming nur o'tkazuvchanligi 30–70 foiz atrofida bo'ladi. Metall qoplamali shishalar infraqizil nurlarni qaylangani sababli qizimaydi va xonadan nur tashqariga chiqmasligi tufayli binolarda issiqlik saqlanadi. Metall va oksid plyonkalar bilan qoplangan vitrina oynalari Biznes markazi, Interkontinental mehmonxonasi va boshqa ma'muriy binolarni bezash va izolyatsiyalashda ishlatilgan.

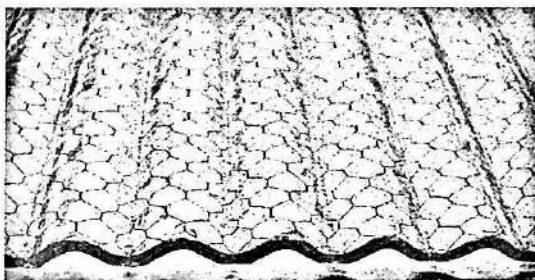


4.1-rasm. Taxta oyna.

Issiq nurlarni yutuvchi oynaning kimyoviy tarkibida temir, kobalt, nikel oksidi bo'ladi. Oynaning bu turi davolanish, bolalar bog'chalari, gulxona, qishki bog' qurilishda ishlatiladi.

Nur qaytaruvchi oyna gulli va xiralashtirilgan turlarga bo'linib, xona ichi ko'rinmasligi uchun deraza va eshik romlariga o'rnatiladi. Gulli oyna quyilayotganda maxsus valiklardan foydalaniladi. Xiralashtirilgan oyna esa qum oqimi bilan oddiy oynani qayta ishlab tayyorlanadi.

Armaturalangan oyna – kuydirilgan, xromlangan, nikellangan polat to'r bilan kuchaytirib tayyorlanadi. Bu oyna silliq va to'liqinsimon bo'lib, oyna sindirilganda sochilib ketmasligini ta'minlaydi. Uning uzunligi 1200 – 2000 mm., eni 400 – 1500 mm.



4.2-rasm. Armaturalangan oyna.

Toblangan oyna – oddiy oynani 540–650 °S haroratda qizdirib va asta-sekin sovitib olinadi. Toblangan oynaning zarbiy va egilishdagi mustahkamligi oddiy oynaga nisbatan bir necha barobar yuqori. Toblangan oyna vitrinalar, eshiklar, balkon, zinapoya to'siqlari va boshqalar tayyorlashda ishlatiladi.

Radioaktiv nurlarga bardoshli oyna – shixta tarkibiga qo'rg'oshin, litiy, bor, kadmiy va seziiy oksidlari (0,25–1,5 foiz) qo'shib tayyorlanadi. Ular atom elektrostansiyalarida, reaktor xonalarida, izotoplar tayyorlaydigan korxonalarida ishlatiladi.

Ko'p qavatli oyna (tripleks) – oddiy va armaturalangan bo'lib, asosiy va oraliq (amortizatsiyalovchi) qatlamlardan iborat. Bu oyna turi sindirilgani-da, maydalansa ham sochilib ketmaydi.

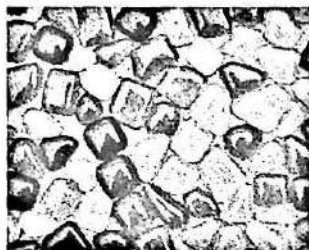
Issiqqa bardoshli borosilikatli oyna – tarkibida bor, rubidiy va litiy oksidlari bo'ladi. U 200 °S haroratga chidaydi va haroratdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti $(2-4 \cdot 10^{-6})^{\circ}\text{S}^{-1}$.

4.5. Bezak oynasi

Bezak oynasi me'morchilik, dekoratsiya ishlarini bajarishda ishlatiladi. U rangli, yorqin, yaltiroq, atmosfera muhitiga chidamli va mustahkam bo'lishi kerak. Bezak panellari oynasi (stemalit) toblangan polirovkalangan qalin oyna (6 mm.) ichki yuzasiga rangli keramik bo'yoqlar qoplamasi surtilib olinadi. Stemalit jamoat binolari – mehmonxonalar, vazirliklar, ekspomarkazlar va shu kabilarni bezashda ishlatiladi.

Marbilit qalin (12 mm.) rangli oyna bo'lib, bir tomoni polirovkalangan va ikkinchi tomoni esa g'adir-budur bo'ladi. U binolarni bezashda, deraza osti taxtalari, sotuv vitrinalari, ish stollari tayyorlashda ishlatiladi.

Emallangan shisha plitka 150×150 , 150×175 mm o'lchamlarda, qalinligi 3–5 mm. chiqindi oynadan shisha emali qoplab tayyorlanadi. U quritilgach, xumdonga kuydiriladi. Mahsulot binolarni ichki bezagi uchun ishlatiladi.



4.3-rasm. Shisha mozaika.

Shisha mozaika – gilam mozaika va smalt turlariga bo'linadi. Gilam mozaika 20×20 mm. yoki 25×25 mm. o'lchamdagi so'niq rangli plitkalardir. Smalt rangli shisha bolaklari bo'lib, badiiy mozaika hosil qilishda ishlatiladi. Gilam mozaika va smalt qurilish-me'morchilikda pannolar va rasmlar barpo etishda ishlatiladi.

4.6. Shisha buyumlar va konstruksiyalar

Kovakli shisha bloklar – payvandlangan ikki bo'lakdan iborat, nurni taratuvchi, issiqlik va tovush izolyatsiyalovchi xususiyatlarga ega. Shisha blok ichki tomonidagi chiziqli bo'rtmalar nurni taratishga yordam beradi. Ularning nur o'tkazuvchanligi 65 foizdan kam emas, nurni taratishi 25 foiz, issiq o'tkazuvchanligi $0,4 \text{ W/(m}^2\text{S)}$. Shisha bloklar rangli va ko'p bo'lmali bo'ladi. Ular santexkabinalarda, maishiy xizmat, xonalarda ishlatiladi.



4.7-rasm. Kovakli shisha bloklar.

Shishaprofilit – qobirg'a, shveller, tavr, yarimaylana, paket ko'ndalang kesimli (profilli) bo'lib, maxsus mustahkam shishadan tayyorlanadi. Shveller profilli shisha profilit eni 250–500 mm. paketliniki 250–300 mm. bo'ladi. Ularning armaturali va armaturasiz, rangli va rangsiz turlari bo'lib, yig'ilayotganda maxsus sovuqqa va suv muhitiga chidamli qistirmalar yordamida zichlashtiriladi. Ular sanoat binolari, sport inshootlari, transport to'xtash joylari qurilishida ishlatiladi.

Ko'pik shisha – bir tartibda joylashgan yumaloq kovakchalarning (diametri 0,1 – 0,6 mm.) o'zaro yupqa shisha devor bilan ajratilishidan hosil bo'lgan. Ko'pik shisha sanoatda ishlab chiqariladigan shisha chiqindilarni tuyib, gaz hosil qiluvchi qo'shilmalar (koks, ohaktosh, marmar va shu kabilar) qo'shib 700–900 °S da eritiladi va qolipga quyiladi.

Suyultirilgan shishada qo'shilmalar gaz hosil qiladi va qotish jarayonida buyumda mayda g'ovakchalar paydo bo'ladi. Bu esa buyumning o'rtacha zichligi, issiqlik va tovush o'tkazuvchanligini kamaytiradi. Uning g'ovakligi 85–95 foiz, o'rtacha zichligi 200 – 400 kg/m³ issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsiyenti 0,08 – 0,12 W/(m°C), siqilishdagi mustahkamligi 0,5–12,5 MPa.

Ko'pik shishadan o'lchamlari 1000×500×125 mm. yoki 500×500×125 mm. lik blok va plitalar tayyorlanadi. Uni arralash, kesish yoki parmalash mumkin. Buyumlar sovuqqa va kimyoviy muhitlarga chidamlidir. Ko'pik shisha qurilishda ko'p qatlamli temirbeton panellarda, g'isht hamda yog'och taxta devorlarda, pollar va qavatlararo plitalarda sirti 400 °S gacha qiziydigan uskuna va quvurlarni qoplashda issiqlik izolyatsiyasi qatlami sifatida ishlatiladi.

Shisha tola – borosilikatli shishani yuqori haroratda eritib, diametri 0,0002–0,03 mm. teshikdan tortib chiqarib, g'altaklarga o'rab olinadi. Shisha tolasining cho'zilishdagi mustahkamligi (2000 – 4000 MPa). Shisha tolasining (diametri 0,04 mm.) o'rtacha zichligi 40–50 kg/m³ Shisha tolasidan tayyorlangan ip, mato, namat, plita, qobig' va shu kabilar qavatlararo plitalar, pardevorlar, tom va yopma plitalar tayyorlashda issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi. Chiqindi hisoblangan chigal va katta diametrli shisha tolasidan presslab olingan shisha namatni bitum yoki smolalarda shimdirilgan mahsulot qurilish konstruksiyalarning yer osti qismini korroziyadan saqlash, issiqlik trassalarini izolyatsiyalashga ishlatiladi.

Energiya tejamkor shishapaket. (4.2-rasm). Sovuq kunlarda oddiy oyna qo'yilgan xonalarda 50 foizgacha issiqlik yo'qotiladi va oynalarga

yaqin joyda harorat past bo'ladi, bu holat «sovuq devor aktivligi» deyiladi. Hozirda ikki tipda – kichik emissiyali oyna qoplamasi ishlatiladi: K – shisha – «qattiq» qoplamali va i – shisha – «yumshoq» qoplamali. Yumshoq qoplamali oynalar yuqori samarali bo'lib, narxi arzon. Kichik emissiyali oynalarni dunyoda bir necha kompaniyalar ishlab chiqaradi. Ularning ishlab chiqarish texnologiyasi murakkab bo'lib, ishlab chiqaruvchidan yuqori mahorat talab qiladi. Ishlab chiqaruvchilar orasida Glaverbel kompaniyasi mashhur. Ushbu kompaniya ishlab chiqarayotgan yumshoq qoplamali kichik emissiyali deraza oynalari – shisha paketlar uchun mo'ljallangan issiq tejamkor, shaffof va nur o'tkazuvchi paketlar uchun mo'ljallangan. «Planibel top N» va «Planibel Ton NT» (toblash mumkin), «Energy N» va «Energy NT-neytral», qish-yoz mavsumlarida xonalarda mo'tadil haroratni ta'minlovchi hamda energiyatejamkor xossalarga ega bo'lgan «Sunergi» va «Stopray» arxitektura oynalari kiradi.

Kichik emissiyali shishapaketlar ikki va ko'p kamerali oddiy shisha paketlardan afzaldir. Ular ikki kamerali shishapaketlarga nisbatan 20 foiz issiqlik tejamkor hisoblanadi.

Bunday oynalar yoz kunlari quyosh nurini qaytaradi, chunki nurni qaytarish faolligi ikki tomonlama bo'ladi, natijada xonada salqin havo saqlanadi. Bir kamerali energiyatejamkor shisha-paketda rezonans holati kuzatilmaydi, ushbu holat ikki va ko'p kamerali shishapaketlarda ro'y beradi. Kichik emissiyali shishapaketlar tashqi oynalarda ishlatilsa ham shovqindan izolyatsiya qiladi. Oddiy hollarda, odatdagi 4 mm. oyna o'rniga 6 mm., hatto, 8 mm. oyna ishlatiladi.

4.7. Shlak va tosh eritmasidan ishlangan buyumlar

Shlak, bazalt, qumtosh, karbonatli tog' jinslarini eritib, qoliplarga quyib, yuqori mustahkam, agressiv va atmosfera muhitiga chidamli buyum olinadi.

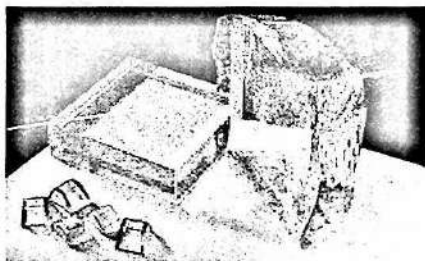
Yuqori haroratdagi suyuq shlakni ko'pirtirib va tez sovitib serg'ovak material-termozit olinadi. Suyuq shlak (1200 – 1400°S), juda kichik teshiklardan bosim ostida o'tkazilib, issiqlik izolyatsiyasi materiali (shlak paxtasi) olinadi. Uning o'rtacha zichligi 250 – 300 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,05 W/(m°S).

4.8. Sitallar va ular asosidagi buyumlar

Sitallar – shisha kristallar shishani qisman yoki to'la kristallash usulida olinadi. Sitall olish uchun shisha xomashyosi va maxsus mineral qo'shilmalar juda toza holda ishlatiladi. Sitallga maxsus xususiyatlar

berish uchun kristallanish katalizatorlari – titan, litiy, sirkoniy va shu kabilar birikmalari eritilgan holatida aralashtiriladi. Sitall olishda shixta qo‘shimcha issiqlik bilan qayta ishlanadi; bunda shisha kristallanadi va muayyan xususiyatlarga ega bo‘ladi. Sitallar kulrang, qora, jigarrang, krem rangida, shaffof va xiralashgan bo‘ladi. Ular atmosfera va agressiv muhitlarga, yuqori haroratga bardoshli. Sitallarning siqilishidagi mustahkamligi 500MPa, issiqqa bardoshligi 200–700 °S, hatto, 1000 °S bo‘ladi.

Shlak sitall – metallurgiya shlaki, kvarts qumi va kristallizatorlarni maxsus xumdonlarda aralashtirib tayyorlanadi. Kristallizatorlar titan, fosfor oksidlari, fluor tuzlari, temir va mangan sulfatlari massaga nisbatan 4–5 foiz qo‘shiladi. Shlaksitall oq rangli, yassi va maxsus yuzali (sayqallangan, polirovkalangan) holda chiqariladi. Uning yuzasiga keramik sirlovchi materiallar bilan istalgan rang berish mumkin. Shlak sitallning o‘rtacha zichligi 2500–2600 kg/m³, siqilishdagi mustahkamlik 500–600 MPa, egilishdagi mustahkamligi 90–130MPa, elastiklik moduli 11–10⁴ MPa, ishlatilish harorati 950 °S gacha. Shlaksitall kimyoviy muhitlarga chidamli, suv o‘tkazmaydi, kam yediriladi. U trotuar, yo‘l qoplamalarida, bardyor toshlari o‘rnida, binolarni ichki va tashqi tomonlardan bezashda, devorbop buyumlar sifatida ishlatiladi.



4.8-rasm. Sitallar.

Ko‘pik sitall – yacheykali strukturaga ega bo‘lib, suv shimuvchanligi va gigroskopligi kichik, issiqqa bardoshliligi 750°S. U issiqlik va izolyatsiyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Sitalloplastik – ftoroplast va sitall asosida olinadi. Uning yedirilishligi va kimyoviy muhitlarga chidamliligi o‘ta yuqori bo‘lgani uchun antifriksion va konstruktiv material sifatida ishlatiladi. Bunda sitall kukuni ftoroplastga aralashtiriladi.

V BOB. MINERAL BOG'LOVCHI MATERIALLAR

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 hamda gidravlik turlariga bo'linadi. Havoyi bog'lovchilar qotish jarayoni, mustahkamligi ortishi faqat havoda yuz beradi. Havoyi bog'lovchilarga havoyi ohak, gips, magnezial, suyuq shisha va shu kabilar kiradi. Gidravlik bog'lovchilar qotish jarayoni boshlanishi havoda yuz berib, suv yoki o'ta nam sharoitda davom etadi va mustahkamligi ortadi. Gidravlik bog'lovchilarga gidravlik ohak, romansment, portlandsement va uning turlari, gilyuproqli sement, pussolanli va shlakli portlansementlar, kirishmaydigan va kengayuvchan sement va shu kabilar kiradi.

Mineral bog'lovchilar xossalari yaxshilash uchun tarkibiga aktiv mineral qo'shimchalar – trepel, opoka, diatomit, pemza, gliyej, vulqon tufi va kuli hamda toshko'mir kuli, shlaklar va shu kabilar qo'shiladi. Mineral bog'lovchilar asosida g'isht, tosh terish va suvoqchilik qorishmalari, beton va temirbeton buyum va konstruksiyalar, armosement konstruksiyalar, avtoklav buyumlar, yelimlovchi va bo'yoq kompozitsiyalar va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

5.2. Havoyi bog'lovchilar

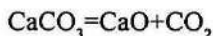
5.2.1. Havoyi ohak

Havoyi ohak tarkibida 6 foizgacha gilyuproq bo'lgan kalsiyli va magniyli karbonat tog' jinslari: bo'r, ohaktosh, dolomitlashgan ohaktosh va dolomit-larni 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. Ohak bog'lovchisi tarkibidagi CaO miqdoriga nisbatan kalsitli, magneziali va dolomitli bo'ladi. 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 xomashyosi asosini kalsiy karbonat (CaCO_3) tashkil etadi, shuningdek, ozgina miqdorda dolomit, gips, kvars, giltuproq va boshqalar aralashgan bo'lishi mumkin. Ohaktosh 900–1200 °S haroratda kuydirilib, imkoni boricha CO_2 gazi chiqarib yuboriladi:



Xomashyo tarkibidagi MgCO_3 kuydirish jarayonida parchalanadi.

Ohaktoshni kuydirish natijasida 56 foiz havoyi ohak hosil bo'ladi, qolgan 44 foiz karbonat angidridi (CO_2) havoga chiqib ketadi.

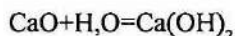
Ohak bog'lovchisi tarkibida asosiy oksidlar ($\text{CaO} + \text{MgO}$) miqdori ko'p bo'lsa, ohak qorishmalari shunchalik plastik va sifatli bo'ladi.

Havoyi ohak tarkibidagi chala kuygan yoki o'ta kuygan bo'laklarning me'yordan ortiq bo'lishi bog'lovchi xossalari yomonlashtiradi. Chala kuygan ohak bo'laklari bog'lovchilik xususiyatiga ega bo'lmaydi, o'ta kuydirilgan ohak esa suv ta'sirida juda sekin gidratlanadi, hajmi kengayadi, buyumlarda yoriqlar hosil bo'ladi.

Ohaktosh, odatda, shaxtali xumdonga kuydiriladi (5.1-rasm). Mayda bo'lakli ohaktoshlar aylanma xumdonga kuydirilishi mumkin. Ohaktoshni kuydirish uchun ko'mir, tabiiy gaz va boshqa yoqilg'ilar ishlatiladi. Ko'mir yoqilganida ohakka kul aralashishi mumkin, gaz yoqilganda esa bog'lovchi toza holda hosil bo'ladi. Bundan tashqari, gaz bilan ishlaydigan xumdonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin.

Ohaktosh kuydirilganda so'ndirilmagan g'ovak bo'lak holdagi yarimmahsulot hosil bo'ladi. Yarimmahsulot iste'molchiga moslashtirish uchun maydalanadi yoki so'ndiriladi.

Ohakni so'ndirish. Havoyi ohakni so'ndirish uchun suv bilan aralash-tiriladi:

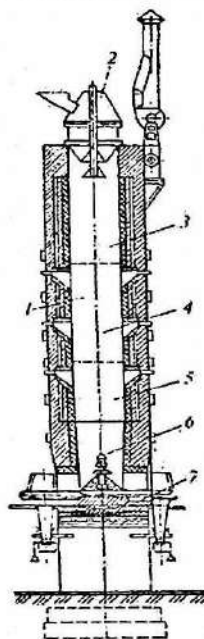


Ohak so'ndirilganda 950 KJ/kg miqdorda issiqlik ajrab chiqadi. Ohakni so'ndirish jarayoni o'ta shiddatli kechadi, ohak donachalari kukun holga keladi. So'ndirilgan ohakning o'ta kukun bo'lishi, uning yuqori darajada suv ushlash xususiyatini va plastikligini ta'minlaydi. So'ndirishda qo'shilgan suv miqdoriga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

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

Gidrat ohagi to‘xtovsiz ishlaydigan gidratorlarda so‘ndiriladi, bunda hosil bo‘lgan katta issiqlik va suv bug‘i bo‘lak holatdagi ohakning kukun ohakka aylanishiga olib keladi.

Ohak qorishmasi ohak kipelkaga massasiga nisbatan 200–300 foiz suv qo‘shib tayyorlanadi. Bunda so‘ndirilgan ohakning massasi 2–2,5 mart a ortadi va mahsulot hajmi ko‘payadi. Ohak kipelka massasiga ko‘ra suv miqdori 300 foizdan ko‘proq qo‘shilsa, ohak suti hosil bo‘ladi. Ohak qorishmasi to‘la mexanizatsiyalashgan maxsus qorishmalar tayyorlaydigan sexlarda ohak so‘ndiruvchi mashinalarda bo‘lak holatdagi ohak so‘ndirib olinadi. Bu usulda ohak so‘ndirilganda ohak qorishmasining sifati yuqori bo‘ladi va so‘ndirish jarayoni tezlashadi.

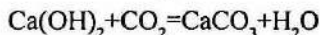


5.1-rasm. Shaxtali xumdon.

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

Kichik qurilish maydonlarida bo'lak-bo'lak ohak maxsus xandaqlarda suv bilan aralashtirilgan holda kamida ikki hafta davomida so'ndiriladi. Bu usulda ohak so'ndirilganda so'nmag'an zarrachalar miqdori me'yordan oshmasligi shart.

Ohakning qotishi. Havoyi ohak so'ndirilgach ochiq havoda asta-sekin quriydi va havo tarkibidan CO_2 gazini olib qotadi:



Ohak bog'lovchisi qotish jarayonida Ca(OH)_2 zarrachalari bir-biriga yaqinlashadi, zichlashadi, kristallanadi va mustahkam qurilish materiali hosil bo'ladi. Ohak materiallari mustahkamligini tezlikda oshirish uchun ularni issiqlik bilan qayta ishlanadi.

So'ndirilmagan kukun ohakni avvaldan so'ndirmasdan maxsus tegirmonda kukun holatga keltirib tayyorlanadi. Bu ohak asosidagi qurilish qorishmalari tez qotadi.

Ohak tarkibiga 90–150 foiz suv kiritilganda ohak bevosita material ichida gidratlansa, (CaOH_2O) CaO ning gidratatsiya va kristallanish jarayonlari tezlashadi. Gidratatsiya jarayonida ajrab chiqqan issiqlik qurilish qorishmasi va betonning qotishini tezlashtiradi.

Uning tarkibiga kukun holatdagi mineral qo'shimchalar (shlaklar, kullar, ohaktosh va shu kabilar) qo'shiladi. Bu turdagi ohak bog'lovchisi tayyorlangandan keyin darhol ishlatilgani ma'qul, aks holda mahsulot havodan namni olib, bog'lovchilik xususiyatini yo'qotadi.

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

Ohakni tashish, saqlash va ishlatish. So'ncilirlmagan 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 avtosistemalarda tashiladi.

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

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

Ohak va ohak-pushonka asosida ohak-pussolanli va ohak-shlakli gidravlik bog'lovchilar ishlab chiqariladi.

Ohak-pussolanli bog'lovchilar ohak va aktiv minerallar – trepel, opoka, diatomit, gliyej va shu kabilar birgalikda kukunlanadi. Ohak-shlakli va ohak-pussolanli bog'lovchilar asosidagi qorishma va betonlar namlikka va qisman suvli muhitga chidamli.

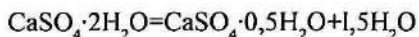
Havoyi ohak silikat g'isht va bloklari, g'ovak, yengil hamda og'ir silikat betonlarni tayyorlashda ishlatiladi. Uni tashish, saqlash va ishlatishda texnika xavfsizligi choralariga rioya qilish zarur.

5.2.2. Gipsli bog'lovchilar

Gips bog'lovchisi asosida tayyorlanadigan buyumlar gigiyena talablariga to'la javob berishi, zaxiralari ko'p bo'lganligi tufayli qurilishda keng miqyosda ishlatiladi. Gips toshi zaxiralari O'zbekistonda ko'p bo'lib, tarkibiy qismi jihatidan farq qiladi. Gips bog'lovchisi asosida kompozitsion qurilish materiallari, xususan gipskarton plitalarni ishlab chiqarishning yo'lga qo'yilishi, bunday bog'lovchilarni ko'plab ishlab chiqarishni taqozo etadi.

Gips bog'lovchilari ishlab chiqarish usuliga ko'ra past va yuqori haroratda pishirilgan turlariga bo'linadi.

Past haroratda pishirilgan gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni 110–180°S qisman suvini yo'qotish hisobiga olinadi:



Yuqori haroratda kuydirilgan gips (angidrit) bog'iovchisi gips toshini 600–1000 °S da kuydirib olinadi. Bu jarayon tufayli gips toshi tarkibidan suv butunlay chiqib ketadi va CaSO_4 hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan gips bog'iovchisi – modifikatsiyadagi gips bo'lib, kukun maydalanganda tez qotuvchan bog'lovchiga aylanadi.

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

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



Professor A.A.Baykov nazariyasiga binoan gips qotish jarayonini uch bosqichga bo'ladi. Birinchi bosqichda gips zarrachalari suvda eriydi va yarim molekula suvli gipsdan ikki molekula suvli gips hosil bo'ladi. Ikki molekula suvli gips yarim molekula suvli gipsga nisbatan kam erishi sababli, yarim molekula suvli gipsning kimyoviy reaksiya boshlanishida hosil bo'lgan to'yingan eritmasi ikki molekulasuvi gipsga nisbatan o'ta to'yingan bo'ladi va u eritmada ajralgan holda hosil bo'ladi. Ikkinchi bosqichda yarim molekula suvli gips suv bilan bevosita reaksiya natijasida mikrokristallar hosil qiladi va to'yingan kolloid massa (gel) vujudga keladi.

Uchinchi bosqichda ikki molekula suvli gipsning kolloidzarrachalari 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'iovchisi mustahkamligini oshirish uchun 60–70 °S haroratda qizdirish mumkin. 1 kg. gips bog'lovchisi gidratatsivasi natijasida 133 KJ issiqlik miqdori ajralib chiqishi, gipsdan mahsulot tayyorlanganda uning qurishini va qotishini qisman tezlashtiradi.

Gipsning asosiy xossalari. Gips bog'lovchisining zichligi 2,6–2,75 g/sm³, o'rtacha zichligi to'kilgan holatda 800–1100 kg/m³ va zichlangan

holatda esa 1250–1450 kg/m³. Uning normal quyuqligi 50–70 foiz suv sarfi bilan ifodalanadi va maydalik darajasi va aralashmalarining miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Suv sarfini kamaytirish uchun uning tarkibiga organik plastifikatorlar kiritiladi.

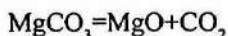
Gips quyuqlanish davriga qarab 3 guruhga bo‘linadi: A – tez quyuqlanuvchan (quyuqlanish boshi 2 daqiqa va oxiri 15 daqiqa); B – normal quyuqlanuvchan (6 daqiqadan 30 daqiqagacha); V – sekin quyuqlanuvchan (quyuqlanish boshlanishi kamida 20 daqiqa).

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 liar bir marka uchun mutanosiblikda 1,2 dan 8 MPa gacha qiymatda mos bo‘lishi kerak.

Gips havoyi bog‘lovchi bo‘lgani tufayli nam sharoitda mustahkamligi kamayadi. Uning namlikka chidamliligini oshirish uchun sement, pussolan minerallar va domna shlaki kukuni, suvga chidamli polimerlar qo‘shiladi yoki gipsdan tayyoflangan buyum sirti lok-bo‘yoqlar va plyonkalar bilan qoplanadi.

5.2.3. Magnezial bog‘lovchilar

Magnezial bog‘lovchilar 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 750–850 °S magnezitni (dolomitni) kuydirib olinadi:



Kaustik magnezitning quyuqlanish davri 20 daqiqadan 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 qipiqalari va payrahalari, kanop va g‘o‘za poyalari va shu kabilar bilan yaxshi yopishadi. Ular asosida fibrolit, ksilolit va arbolit singari issiqlik izolyatsiyasi kompozitsion qurilish materiallari hamda yedirilishga bardoshli ksilolit pollar, zinapoya qoplama buyumlari tayyorlanadi.

5.2.4. Suyuq shisha va kislotabardosh sement

Suyuq shisha. Suyuq shisha natriy silikat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$) yoki kaliy silikat ($\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$) larning suvli kolloid eritmasi bo'lib, sariq yoki jigarrang bo'ladi. 50–70 foiz suvli aralashmasi zichligi $1,3\text{--}1,5 \text{ g/sm}^3$

Suyuq shisha maydalangan sof kvarts qumi va soda (Na_2CO_3) yoki potash (K_2CO_3) aralashmasi $1300\text{--}1400^\circ\text{S}$ haroratda suyuqlantirib olinadi. Eritma tez sovutilsa va $0,4\text{--}0,6 \text{ MPa}$ bosimli bug' ta'sirida (avtoklavda) qayta ishlansa, sarg'ish va ko'kimtir ranglardagi suyuq shisha havoyi bog'lovchi hosil bo'ladi. Suyuq shishaning qotishi natriy kremneftorid (Na_2SiF_6) kabi katalizatorlar qo'shib tezlashtiriladi. Suyuq shisha kislotaga va yuqori haroratga bardoshli betonlar, silikat bo'yoqlar, gruntlarni zichlashtiruvchi kompozitsiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Kislotabardosh sement – toza kvarts qumi va natriy kremneftorid aralashmasini kukun holatda maydalab olinadi. Komponentlarni alohida kukunlab so'ng aralashtirish mumkin. U suyuq shishaning suvdagi eritmasiga qorilsa, bog'lovchilik xususiyatiga ega bo'ladi. Uning quyuqlanishi 30 daqiqadan keyin boshlanib, oxiri 6 soatgacha davom etadi. 10°S yuqori haroratda qota boshlaydi. Kislotabardosh sement asosidagi qorishma, beton va shu kabilar mineral hamda organik kislotalarga chidamli bo'ladi, ammo ishqorlar va fosfat, florid kislotalari ta'sirida yemiriladi, suv ta'siriga chidamsiz bo'ladi. U asosida qorishma, beton olinganda kislotaga chidamli to'ldiruvchilar: kvarts qumi, andezit, granit chaqiqtoqsh ishlatiladi.

5.3. Gidravlik bog'lovchilar

5.3.1. Gidravlik ohak

Gidravlik ohak tarkibida 6–20 foiz giltuproq bo'lgan mergelli ohaktoshlari $900\text{--}1100^\circ\text{S}$ kuydirib olinadi. Bunda 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 imkonini beradi. Gidravlik ohak 7 sutka davomida havoda qotib, keyinchalik qotishini suvda davom ettiradi va mustahkamligi ortib boradi. Uning siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha markasi (28 sut) $2\text{--}10 \text{ MPa}$.

Gidravlik ohak maydalab kukun holda yoki suvda so'ndirilib ohak xamiri holatida ishlatiladi. U g'isht terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan oddiy va murakkab qorishmalar, past markadagi betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Gidravlik ohakni saqlashda va tashishda namlanishdan asrash kerak.

5.3.2. Romansement

Romansement tarkibida 20 foiz va undan ortiq miqdorda giltuproq bo'lgan mergelli ohaktosh va magnezitlarni 900°S haroratda kuydirib olinadi, hosil bo'ladigan kichik tartibli minerallar roman-sementga gidravlilik xususiyatini beradi.

Xomashyo kuydirilganda romansement tarkibida ohak erkin holatda 2–3 foiz hosil bo'ladi. Uning tarkibiga 3–5 foiz gips va 10–15 foiz opoka, diatomit, trepel, gliyej kabi aktiv mineral qo'shimchalar kiritilishi uning gidravlilik xususiyatlarini yaxshilaydi. Romansement 3 markada: 2,5; 5,0 va 10 (MPa) ishlab chiqariladi. U qurilish qorishmalari va betonlari olishda ishlatiladi.

5.3.3 Portland sement

Umumiy ma'lumotlar. Portlandsement muayyan miqdordagi ohaktoshlar va giltuproqlar aralashmasini 1450°S haroratda kuydirib olingan klinkerga tuyish jarayonida 3–5 foiz gips va 15 foiz gidravlik qo'shimchalar qo'shib olinadi. Klinker g'ovak soqqachalar bo'lib, sement olish uchun yarimtayyor mahsulotdir. Gips, fosfogips va borogips larni sement tarkibiga kiritilishi uning qotishini boshqaradi. Gidravlik qo'shimchalar esa portland sementga suvga chidamlilikni beradi. Gidravlik qo'shimchalar sifatida gliyej, opoka, diatomit, trepel, elektrotermofosfor shlaki, toshko'mir kuli va shu kabi tabiiy va sun'iy materiallar ishlatiladi. Portland sement rasmiy ravishda 1824-yilda E. Cheliyev (Rossiya) va Dj. Aspdin (Angliya) tomonidan yaratilganligi tan olingan.

Klinker. Portland sementning sifati klinkerning xususiyatlariga bogliq. Klinkerning xossalari xomashyoning turi, uni kuydirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Klinker tarkibini ko'plab oksidlar erkin va minerallarga birikkan holda tashkil qiladi. U, asosan, kristall va qisman shishasimon tuzilishga ega. Klinkerning kimyoviy tarkibini quyidagi oksidlar tashkil qiladi (massa bo'yicha, foiz): CaO –63–66, SiO_2 –21–24, Al_2O_3 –4–8, Fe_2O_3 –2–4; bundan tashqari, oz miqdorda MgO , SO_2 , Na_2O va K_2O hamda TiO_2 , Cr_2O_3 , P_2O_5 .

Asosiy 4 oksidlar miqdori klinkerning 95–97 foizni tashkil qiladi.

Klinkerni kuydirish jarayonida oksidlar qayta birikib silikatlar, aluminatlar, alumoferritlarning kristall strukturasi tashkil etadi.

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

Alit $3\text{CaOSiO}_2(\text{C}_3\text{S})$ klinkerning asosiy minerali sementning qotish tezligini, mustahkamligini belgilaydi. Alit klinker tarkibida 45–60 foiz. Uning tarkibida 2–4 foiz 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 $2\text{CaOSiO}_2(\text{C}_2\text{S})$ klinkerning ikkinchi asosiy minerali bo'lib, sementning vaqt bo'yicha mustahkamligini ta'minlaydi. Belit klinker tarkibida 20–30 foizni tashkil etadi va boshlang'ich davrda sekin qotadi. Uning tarkibida 1–3 foiz Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 va shu kabilar bo'ladi.

Kuydirish xumdonlaridan chiqqan klinkerni asta-sekin sovitish natijasida, harorat 525°S dan pasayganda ($\beta\text{-C}_2\text{S}$ o'rniga $\nu\text{-C}_2\text{S}$ hosil bo'lishi belit strukturasining buzilishiga va klinkerning kukunga aylanishiga olib keladi. Bunda klinkerning hajmi 10 foiz 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 sovitish moslamalari yordamida tezlik bilan sovutiladi. Bundan tashqari, Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 oksidlar (1–3 foiz) $\beta\text{-C}_2\text{S}$ strukturasining stabillashishiga va $\nu\text{-Ca}_2\text{S}$ ga aylanishiga yordam beradi. Klinker tarkibida alit va belit 75–80 foizni tashkil etgani uchun ularning gidratatsiya mahsuloti portland sementning asosiy xossalarini belgilaydi.

Uch kalsiyli aluminat $3\text{CaOA}_2\text{O}_3(\text{C}_3\text{A})$ klinker tarkibida 4–12 foiz bo'lib, 10–15 mkin o'lchamdagi kristallarni tashkil qiladi. U suv bilan reaksiyaga kirishib juda katta tezlik bilan gidromineral hosil qiladi, lekin yuqori mustahkamlikka ega bo'lmaydi. Uning zichligi $3,04\text{ g/sm}^3$, sulfatli muhitda korroziyaga sabab bo'ladi va shu tufayli C_3A klinker tarkibida 5 foizdan oshmasligi kerak.

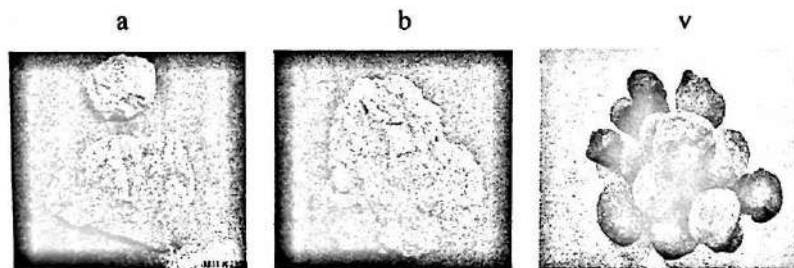
To'rt kalsiyli alumoferrit $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{C}_4\text{AF})$ klinker tarkibida 10–12 foiz. Uning zichligi $3,77\text{ g/sm}^3$. C_4AF gidratatsiyalanish tezligi o'rtacha, sementning gidratatsiyalanish tezligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Klinker shishasi oraliq modda sifatida 5–15 foiz. Uning tarkibini Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O tashkil etadi.

Magniy oksidi alumoferrit fazasi va klinker shishasi tarkibiga kiradi yoki erkin holda bo'ladi. MgO juda sekinlik bilan gidratatsiyalanishi

($\text{Mg}(\text{OH})_2$), sement toshi tarkibida MgO ning 5 foizdan ko'p bo'lishi sementning hajmini notekis o'zgarishiga materiallarning buzilishiga olib keladi.

Klinker tarkibida CaO erkin holatda bo'ladi. Uning miqdori 1 foizdan ortsa, gidratatsiya natijasida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sement hajmining notekis kengayishiga olib keladi. Natriy va kaliy ishqorlari klinkerning alumoferrit fazasi bo'lib, sement tarkibida sulfatlar ko'rinishida bo'ladi.

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



5.8-rasm. a) ohaktosh, b) giltuproq, v) klinker.

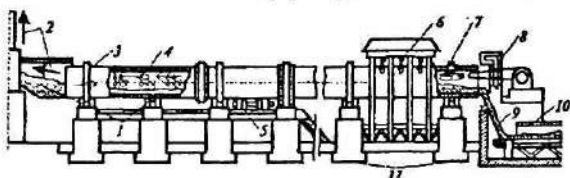
Klinkerni kuydirishda tabiiy gaz, toshko'mir kukuni, mazut va aralash yoqilg'ilar ishlatiladi. Gaz yoqilganda klinker toza kuydiriladi, ko'mir va mazut yoqilganda klinkerda 10-20 foiz nokerak aralashmalar hosil bo'ladi. Sement ishlab chiqarish quyidagi jarayonlardan iborat: ohaktosh va giltuproqni zavodga keltirish; xomashyoni tayyorlash; xomashyoni kuydirib klinker olish; gips va 15 foizgacha gidravlik qo'shimchalar qo'shib klinkerni tuyish; sementni omborxonaga joylashtirish. Xomashyo 3 usulda tayyorlanadi: quruq, ho'l va kombinatsiyalashgan usullar.

Ho'l usulda – xomashyo komponentlari turli usullarda maydalanib aralashtiriladi va suv (35–45 foiz) ishtirokida tuyiladi. Uning tarkibidagi oson eruvchan ohaktosh va giltuproq mayin shlam majmuani hosil qiladi. Ho'l usulda yoqilg'i sarfi quruq usulga nisbatan 1,5–2 marta ko'p sarflanadi. Bu usulda ohaktosh karyerdan keltiriladi, jag'li va to'qmoqli maydalagichlarda 5 mm. kattalikgacha maydalanadi. Giltuproq loy aralashtirgich ezg'ılanadi. 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. Xomashyo ichi bo'sh vallar orqali bosim ostida bir tomondan beriladi, ikkinchi tomondan esa olinadi. Tegirmon ichida 1 va 2 bo'lmalar polat yoki cho'yan sharlar bilan, 3 bo'lma silindrchalar bilan toldiriladi. Quvursimon tegirmonlar to'xtovsiz ravishda soatiga 30–50 tonna xomashyoni shlam massasiga aylantiradi. Shlam nasoslar shlambasseynlarga yuboriladi va 5–7 kunlik zaxira miqdorida saqlanadi. Basseyndan shlam o'lchovli ta'minlovchi orqali aylanma xumdonlarga uzatiladi.

Quruq usulda klinker – siklonli issiq almashinuvchi reaktor-dekarboniza-torlarda bir texnologik tizimda 3000 tonnagacha klinker kuydiriladi. Bu usulda yoqilg'i hol usulga nisbatan 30 – 40 foiz kam sarflanadi. Quruq usulda ohaktosh va giltuproq tegirmonda 1–2 foiz qoldiq namlikgacha maydalanadi.

Kombinatsiyalashgan usulda – ho'l usul singari bo'lakchalar tayyorlanadi, quritiladi va quruq usulga binoan kuydiriladi. Bunda yoqilg'i ho'l usulga nisbatan 20–30 foiz kam sarflanadi.

Kuydirish xumdoni (5.9-rasm) po'latdan yasalgan, ichki tomondan olovga bardoshli materiallar bilan qoplangan silindr.



5.9-rasm. Aylanma xumdon.

1. xomashyo 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. sovitkich; 11. tayanchlar.

Xumdonning uzunligi 150–185–230 m., diametri 4–5–7 m. va 3,5–4° qiyalikda oʻrnatilib, markaziy oʻq atrofida daqiqasiga 0,5–1,4 marta aylanadi. Shlam yuqori qismdan solinib, pastki qismga harakatlanadi. Pastki qismdan gaz yoki koʻmir kukuni havo bilan birga yoqiladi va 1500°S gacha harorat hosil qilinadi.

Xumdon ichidagi jarayonlar haroratga qarab oltiga boʻlinadi:

1. Bugʻlanish zonasida shlam tarkibidagi mexanik bogʻlangan suv 70–200°S haroratgacha qizdirilganda chiqib ketadi. Quritilgan material yirik boʻlaklar xumdonning aylanishi tufayli devorlarga urilib maydalanadi.

2. Isitish zonasida 200–700°S haroratda organik aralashmalar yonib ketadi, kimyoviy bogʻlangan suv (kristall kimyoviy) yoʻqotiladi va suvsiz kaolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ hosil boʻladi.

3. Dekarbonizatsiya zonasida harorat 700 dan 1100°S gacha boʻlib, kalsiy va magniy karbonatlar dissotsiatsiyalanadi va kalsiy oksidi koʻp miqdorda erkin holda hosil boʻladi. Dissotsiatsiya jarayoni endotermik boʻlgani uchun bu zonada katta issiqlik miqdori yutiladi.

Bu zonada giltuproqdan Al_2O_3 , SiO_2 va Fe_2O_3 kabilar kinoksidlar hosil boʻladi va ular CaO bilan birikib qattiq holatda $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ va $2CaO \cdot SiO_2$ minerallarni hosil qiladi.

4. Ekzotermik jarayonlar zonasida harorat 1100 dan 1250°S gacha boʻladi. Bu zonada qattiq fazali reaksiyalar natijasida $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ va $2CaO \cdot SiO_2$ hosil boʻladi. Ekzotermik reaksiyalar natijasida harorat 150–200°S ga koʻtariladi.

5. Pishirish zonasida harorat 1300 dan 1450°S gacha koʻtarilib, yana 1300°C gacha kamayadi. Bu zonada hosil boʻlgan minerallar qisman eriydi, qayta birikib $3CaOSiO_3$ hosil boʻladi. 1450°S haroratda $2CaOSiO_2$ va CaO birikib alit hosil boʻladi va klinker tarkibida erkin holatdagi CaO 0,5–1 foiz qoladi. Erigan minerallar xumdon devorlarida toʻxtovsiz dumalagani uchun kubchalar (soqqachalar) hosil boʻladi. Bu zonada haroratning 1300°S gacha pasayishi eritmaning kristallanishiga va $3CaOAl_2O_3$, $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ va MgO larning hosil boʻlishiga olib keladi.

6. Sovitish zonasida klinker harorati 1300°S dan 1000°S gacha pasayadi va C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF va MgO hosil boʻladi.

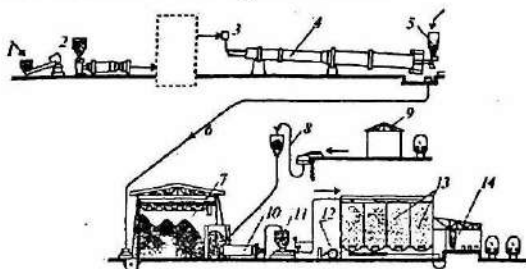
Klinker soqqachalar xumdondan toʻq kulrangi yoki koʻkimtir kul rangida chiqadi. Klinker panjarali, rekuperatorli va boshqa turdagi sovitkichlarda 1000°S dan 100–200°S gacha sovitiladi. Klinkerni tindirish uchun bir-ikki hafta oraliq omborlarda saqlanadi.

Klinkerni maydalash – quvursimon sharli tegirmonlarda amalga oshiri-ladi. Sharli tegirmon ichki tomondan mustahkam zirhli po‘lat bilan qoplan-gan bo‘lib, 2–4 bo‘lmadan iborat. Katta tegirmonlaming o‘lchamlari 3,95×11 m yoki 4,6×16, 4 m 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‘sh val 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 qolinib, qaytadan tegirmonga yuboriladi. Bu usulda sement 4000 – 5000 sm²/g solishtirma yuzagacha maydalanadi. Yopiq sikl usuli tez, o‘ta tez qotuvchan va maxsus sement turlarini olishda ishlatiladi.

Sement klinkeri maydalanayotganda tegirmonga 3.5 foiz gacha gips va 15 foiz gacha gidravlik qo‘shimchalar kiritiladi. Tayyorlangan sement temirbeton siloslarda saqlanadi. Siloslar diametri 8–15m., balandligi 25–30 m., sig‘imi esa 4000–10000 t. gacha bo‘ladi.



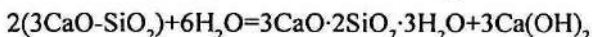
5.10-rasm. Portland sement ishlab chiqarish sxemasi.

1. giltuproq v.j ohaktosh karyerdan keladi; 2. xomashyoni tayyorlash;
3. dozator; 4. aylanma xumdon; 5. yoqilg‘i uzatish; 6. klinkerni uzatish;
7. klinker omborxonasi; 8. gipsni maydalash va dozirovkalash; 9. gips omborxonasi;
10. klinkerni (gipsni) maydalaydigan quvursimon tegirmon; 11. pnevmatik nasos; 12. kompressor; 13. sement omborxonasi (siloslar); 14. sementni qoplash.

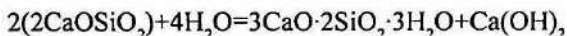
Sement qog'oz yoki polietilen qoplarda (50 kg. gacha) yoki sement tashuvchi vagonlarda yoki avtomobillarda tashiladi. Portland sement ishlab chiqarish texnologiyasi 5.10-rasmda berilgan.

Qotish jarayoni. Sement suv bilan aralashtirilganda mayin yelim-simon modda hosil bo'ladi va quyuqlashib qota boshlaydi. Sementning quyuqlanish davri 5–10 soat davom etadi, so'ng kristallanish davri boshlanadi. Sement gidrominerallarining kristallanishi muayyan sharoitda yillab davom etadi. Sement gidratatsiyasi murakkab fizik-kimyoviy jarayonlardir. Sement klinkerining har bir minerali suv bilan birikib gidrominerallar hosil qiladi.

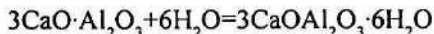
Gidratatsiya jarayonining boshlanish bosqichida alit suv bilan reaksiyaga kirishib kalsiyli gidrosilikat va $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi:



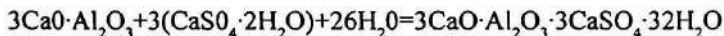
Belitning suv bilan reaksiyasi quyidagicha:



Uch kalsiyli aluminatning suv bilan reaksiyasi quyidagicha:



Sementning qotishini sekinlashtirish uchun 3–5 foiz (sement massasiga nisbatan) tabiiy gips klinker tuyulayotganda kiritiladi. Kalsiy sulfati uch kalsiyli aluminat bilan suv ishtirokida birikib kalsiy gidrosulfoalyuminatni (ettringit minerali) hosil qiladi:



$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ga to'yingan qorishmada ettringit kolloid eritma holatida $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ yuzasini qoplaydi, gidratatsiya jarayoni natijasida sementning qotishini sekinlashtiradi.

Ettringit minerali hosil bo'lishi sement toshining boshlang'ich mustahkamligining oshishiga sharoit yaratadi.

To'rt kalsiyli alumoferrit suv bilan birikib gidroaluminat va gidroferrit hosil qiladi:



Hosil bo'lgan gidroferrit sement geli tarkibini tashkil etadi.

Portland sementning xossalari ga maydalanganlik darajasi, normal quyuqligi, qotish davri, markasi va shu kabilar kiradi.

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

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

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

Quyuqlanish davri. Oddiy sementlarda quyuqlanish 45 daqiqadan keyin boshlanib, 10 soatgacha davom etadi. Sementning quyuqlanish davri klinker maydalayotganda 3–5 foiz gips qo'shib boshqariladi.

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

Portland sement aktivligi va markasi o'lchamlari 4×4×16 sm. sement–qum 1:3 nisbatdagi qorishmasidan (massa bo'yicha), $s/s_m = 0,4$ bo'lgan, 28 sutka davomida qotgan (birinchi sutka qolipda va 27 sutka xona haroratidagi suvda) namunalar sinab topiladi. Namunalar avval egilishga, 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, 600 (kgs/sm²).

Sement qotayotganda issiqlik ajratib chiqarishi uning mineralogik tarkibiga bog'liq. Issiqlik ajralishi yupqa konstruksiyalarda yoriqlar hosil qilmaydi, ammo massiv konstruksiyalarda harorat farqi 40°S gacha ko'tariladi. Harorat farqidan hosil bo'lgan ichki zo'riqish konstruksiyalarning buzilishiga olib keladi. Buni ogohlantirish uchun past ekzotermikli sement ishlatish zarur.

**Portland sement va uning boshqa xil markalariga
qo'yiladigan talablar.**

Sementning turlari	Markasi	28 sutkalik namuna tayoqchanning mustahkamlik chegarasi Mpa	
		egilishdagi	siqilishdagi
Oddiy portland sement va mineral qo'shimchali portland sement	400	5,5	40
	500	6,0	50
	550	6,2	55
	600	6,5	60
	300	4,8	30
Toshqolli portland sement	400	5,5	40
	500	6,0	50

Sement qabul qilish qoidalari. Sement zavodining quvvatiga qarab sement partiyasi 300 dan 4000 t. gacha bo'ladi. Sement haqidagi ma'lumot pasportda qayd etilib, partiyasi bilan birga joylarga yuboriladi. Pasportda sementning nomi, markasi, normal quyruqligi, qo'shimchalar miqdori va issiqlik bilan ishlangandagi aktivligi ko'rsatiladi. Sementni qabul qiluvchi tashkilot uni fizik, mexanik xossalarini, shu jumladan 3 va 28 sutka mustahkamligini, ya'ni markasini aniqlaydi.

Sement tashkilotlarga platformalarda, avtosementovozlarda yoki ko'pqatlamli qoplarda yuboriladi. Sement tashilayotganda va saqlanayotganda namlik va ifloslanishdan ehtiyotlanishi kerak. Sementning turlari alohida saqlanadi va birga qo'shib ishlatilmaydi.

Portland sementning ishlatilishi. Portland sement asosida beton, qurilish qorishmalari, asbosement buyumlar, armoosement konstruksiyalar va boshqa kompozitsion materiallar ishlab chiqariladi.

Nisbatan past markadagi sementlar g'isht terish va suvoqchilik qorishmalari, yuqori markadagi sementlar (400, 500, 550, 600) beton va temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

5.4. Portland sementning maxsus turlari

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

Tez qotuvchan sement (BTS) – tarkibida alit (C_3S) va belit (C_2A) minerallarining yig'indisi, klinker 60–65 foizdan kam bo'lmashligi, mineral qo'shimchalar esa 15 foiz bo'lishi kerak. BTS 3 sutka davomida markadagi mustahkamlikning 50 foiziga erishadi. Tez qotuvchan sement solishtirma yuzasi $3500 - 4000 \text{ sm}^2/\text{g}$ gacha maydalanadi va 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

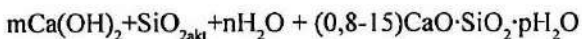
O'ta tez qotuvchan sement (OBTS) – tarkibidagi alit (C_3S) 65–68 foiz, belit (C_2A) 18 foiz, maydalik darajasi $4000 \text{ sm}^2/\text{g}$ bo'ladi. OBTS 1 sutka 35 foiz, 3 sutka 65 foiz markadagi mustahkamlikka erishadi. Bu turdagi sementlar yirik yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarishga, 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 C_3A ning ko'p bo'lishi sulfoaluminatli korroziya ehtimoli bor joylarda beton ishlarini olib borishga imkon bermaydi.

Sulfat muhitiga chidamli sement – tarkibida C_3S 50 foizgacha, C_2A 5 foizgacha va $C_3A + C_4AF$ esa 22 foizgacha bo'ladi. U sulfat kislotasi qoldiqlari bo'lishi mumkin bo'lgan hollarda, sho'rxok yerlarda ishlatishga mo'ljallangan. C_3A ning minimal miqdorda bo'lishi undan sovuqqa chidamliligi yuqori beton olishda foydalaniladi. Bu sementni olishda, unga gidravlik qo'shimchalar qo'shilmaydi, faqat gips, plastifikator va gidrofob moddalar kiritiladi.

Mineral qo'shimchali sementlar. Aktiv mineral qo'shimchalar (AMQ) tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Tabiiylariga diatomit, trepel, opoka, gliyej, vulqon kuli, tuf, pemza, trass va shu kabilar, sun'iyilariga shlak, kullar, shlam chiqindilari va shu kabilar kiradi.

Sementga AMQ larning kiritilishi ular tarkibidagi aktiv kremnezyomning ($SiCX$) sement gidratatsiyasidan hosil bo'lgan $Ca(OH)_2$ bilan reaksiyaga kirishib, havoda va suvda qotadigan kalsiy gidrosilikatlarini hosil qiladi. Bunda sement klinkeri tejaladi va material agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi.

Pussolanli portland sement (PPS) – klinker, gips va aktiv mineral qo'shimchalarning birgalikda tuyib olinadi. Bunda klinker tarkibiga cho'kindi jinslar (diatomit, opoka, trepel) 20–30 foiz, vulqonik jinslar (pemza, tuf), gliyej va yoqilg'i kullari 25–40 foiz kiritiladi. Aktiv mineral qo'shimchalar tarkibidagi aktiv kremnezyom quyidagi reaksiyaga binoan $Ca(OH)_2$ bilan birikadi:



Ca(OH)_2 biriktirilishi sement toshi korroziyasini ogohlantiradi va mustahkamlikni oshiradi. U 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 portlan dsement (ShPS) – klinker bilan donali domna yoki elektrotermofosfor shlakiga gips qo'shib tuyib olinadi. Shlakli portland sement tarkibida domna shlaki 20–80 foiz (massa bo'yicha) bo'ladi. Shlak o'rniga 10 foizgacha 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 foiz. Shlakning gidravlik aktivligi sifat koeffitsiyenti bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{\% \text{CaO} + \% \text{MgO} + \% \text{Al}_2\text{O}_3}{\% \text{SiO}_2 + \% \text{TiO}_2}$$

Sifat koeffitsiyentiga qarab shlaklar 3 navga bo'linadi. Shlaklar Ca(OH)_2 bilan gidrosilikatlarni ($\text{CaOSiO}/2,5\text{H}_2\text{O}$) va gidroaluminatlarni ($2\text{CaOAl}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) hosil qiladi. ShPS gidratatsiyasi davrida issiqlikning kam ajrab chiqishi ular asosida massiv temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda asqotadi. ShPS birinchi sutkalarda sekin qotadi, ayniqsa, past haroratli muhitda. Shlakli portlandsement 300,- 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Gips-sement pussolan bog'lovchilar (GSPB) – gips (50–75 foiz), sement (15–25 foiz) va aktiv mineral qo'shimchalar (10–25 foiz) birgalikda tuyib olinadi. Bog'lovchida gips boshlang'ich mustahkamlikni, sement keyingi mustahkamlikni, aktiv mineral qo'shimchalar esa qotgan turg'unlashtiruvchi vazifani o'taydi. GSPV asosida devorbop panellar, sanitariya-texnika kabinalari, boshqa buyumlar tayyorlanadi.

Plastifitsirlangan (gidrofil) sementlar – klinker tuyilayotgan paytda uning tarkibiga 0,25 foiz (massa bo'yicha) lignosulfonatlar va shu kabilar gidrofil organik qo'shimchalar kiritib tayyorlanadi. Ular asosida olingan beton va qorishmalar harakatchanligi yuqori bo'ladi. Buning hisobiga beton va qorishmaning suv sement nisbati pasayadi, zich beton hosil bo'ladi, sovuqqa chidamliligi ortadi, sement sarfi 10–20 foizgacha kamavadi.

Gidrofob sement – klinker tuyulayotganda 0,1–0,2 foiz milonaft, asidol, yog‘li kislotalar, kub qoldiqlari va shu kabilar qo‘shib olinadi. Uning gigroskopikligi kam bo‘lib, tashish va saqlashda aktivligini yo‘qotmaydi. Gidrofob qo‘shimchalar beton va qorishmalarni qisman plastifitsirlaydi, harakatchanligini oshiradi, keyinchalik sovuqqa chidamlilikni, suv o‘tkazmaslikni ta‘minlaydi. Sementda gidrofoblik bir necha 10 yillar davomida saqlanadi.

Oq va rangli portland sementlar – toza ohaktosh va oq soz tuproq asosida olinadi; Ular tarkibida temir va marganets oksidlari va shu kabi qo‘shimchalar bo‘lmasligi kerak, aks holda sement rangi o‘zgaradi. Sement xomashyo gaz yoqilg‘isida kuydirilib, hosil bo‘lgan klinker chinni yoki rangi chiqmaydigan metallardan tayyorlangan sharchalar yordamida tuyib olinadi. Oq sement 400 va 500 markalarda ishlab chiqariladi. Talabga ko‘ra oppoqlik koeffitsiyenti (absolyut shkala vositasida, foiz (%)) nurni qaytarish koeffitsiyenti yordamida aniqlanadi. Bunga ko‘ra koeffitsiyent oq sement 1 navi 80 foizdan, 2 navi 75 foiz va 3 navi 68 foizdan ko‘p bo‘lishi kerak.

Rangli sementlar oq sementga ishqor muhitiga chidamli pigmentlar (oxra, temir suriki va shu kabilar) aralashtirib olinadi. Oq va rangli sementlar bezak qurilish qorishmalari, zinapoyalar, bordyur toshlari, piyoda yo‘llari, arxitektura qismlari olishda ishlatiladi.

Tamponaj portland sement – klinker, gips va turli qo‘shimchalar asosida olinadi va asosan neft va gaz burg‘ulash ishlarida ishlatiladi. Sement sovuq ($22\pm 2^{\circ}\text{S}$) va issiq ($75\pm 3^{\circ}\text{S}$) burg‘ulashda sinovdan o‘tkaziladi. U og‘irlash-tirilgan, qumli, tuzli sharoitda chidaydigan va gigroskopligi kamaytirilgan turlarga bo‘linadi. Unga qo‘yilgan asosiy talab egilishdagi mustahkamlik chegarasidir.

Giltuproqli sement – klinkeri ohaktosh va boksitlar asosida olinadi. Sement sifatiga kalsiy alyumosilikatlari (gelenit) $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ ta’sir ko‘rsa-tadi. Bir kalsiyli alyuminat CaOAl_2O_3 , giltuproqli sementning tez qotishini belgilaydi. Sement tarkibida $\text{CaO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ham qisman bo‘ladi. Sement muhit harorati 25°S gacha bo‘lganda yuqori mustahkamlikka erishadi. Bu sharoitda giltuproqli sement oddiy sement 28 sutka erishgan mustahkamlikka 3 sutka davomida erishadi; u 400, 500, 600 markalarda ishlab chiqariladi. Uning qotish boshlanishi 30 daqiqa keyin, oxiri esa 12 soat. Sement tarkibida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va C_3A ning bo‘lmasligi uning korroziyaning birinchi va ikkinchi turlariga chidamliligini ta‘minlaydi.

Ammo giltuproqli sement kislotalar va ishqorlarga chidamsiz bo'lgani uchun oddiy sement va ohak bilan aralashtirib ishlatilmaydi.

U maxsus joylarda, tez qotish zarurati bo'lganda va yuqori haroratga chidamli qorishmalar va betonlar olishda ishlatiladi.

Kengayuvchan va kirishmaydigan sementlar. Kengayuvchan sement ko'p komponentli bo'lib, aktiv komponent $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$. Kengayuvchan sement giltuproqli sement (70 foiz), gips (20 foiz) va yuqori tartibli kalsiy gidroaluminati (10 foiz) kukun holda aralashtirilib olinadi. Bu turi tez qotadi va suv muhitiga chidamli bo'ladi.

Gips giltuproqli kengayuvchan sement yuqori giltuproqli klinker yoki shlak va tabiiy gipsni aralashtirib maydalab yoki avval maydalab keyin aralashtirib olinadi. U suvda kengayadi, quruq sharoitda kirishmaydi.

Kengayuvchan portland sement (KPS) klinker 58–63 foiz, giltuproqli klinker (shlak) – 5–7 foiz, gips – 7–10 foiz, aktiv mineral qo'shimchalar – 23–28 foiz komponentlarni birgalikda maydalab, tuyib olinadi. KPS dan tayyorlangan sement toshi yuqori zichlik va mustahkamlikka ega bo'lib, bug' bilan qisqa vaqt ishlanganda tez qotadi. KPS suvli sharoitda 3 sutka davomida kengayadi.

Zo'riqish hosil etuvchi sement – portlandsement – 65–75 foiz, giltuproqli sement – 13–20 foiz, gips – 6–10 foiz tashkil etuvchilardan iborat. Uning dispersligi $3500 \text{ sm}^2/\text{g}$ kam bo'lmazligi kerak. U qotayotgan paytda katta ichki zo'riqish hosil qilish hisobiga armaturani taranglanishiga olib keladi. Bunday sementlarning qotish boshlanishi 30 daqiqa, oxiri 4 soatdan kam bo'ladi. Uning siqilishdagi mustahkamligi 1 sutkada 15 MPa, 28 sutkada esa 50 MPa.

Mazkur qorishmalar va betonlarda yoriqlar hosil bo'lmagani uchun gaz, benzin, va shu kabilar mahsulotlar saqlash omborxonalarida, bosim ostida ishlaydigan suv inshootlarda ishlatiladi.

Birinchi marta O'zbekistonda professor B.I. Nudelman tomonidan ixtiro qilingan bo'lib, **alinitli** sement deb ataladi. Xomashyo tarkibiga CaCl_2 qo'shilishi, sementning pishirish haroratini $1100 - 1200^\circ \text{S}$ gacha pasaytiradi. Alinitli sementni tayyorlash katta miqdorda energiya sarfini tejaydi.

Alinitli sement tarkibida qolgan xlor ionlari u asosida tayyorlangan temirbeton konstruksiyalar armalurasini yemiradi. Bunday ta'sirni

kamaytirish maqsadida sement tarkibiga po'lat armaturani xlorli korroziyadan saqlovchi ingibitorlar qo'shiladi.

Sulfomineral sementlar (SAS) – fosfatli o'g'itlar ishlab chiqarishda chiqindi hisoblangan fosfogips asosida professor T.A.Otaqo'ziyev yaratgan texnologiya asosida ishlab chiqariladi. Tez qotuvchan yuqori mustahkamlikdagi oddiy va oq rangli sulfomineral sementlar fosfogipsga kaolinit glinasi, boyitilmagan temirli boksitlar va ohaktosh aralashtirib tayyorlangan xomashyoni 1200 – 1250°S haroratda kuydirib olinadi. SAS sementlarni kuydirishda yonilg'i sarfi 30 foiz kamayadi, aylanma xumdonning unumdorligi 25 foiz ortadi. SAS sementi asosidagi materiallar atmosfera, suv muhitiga, sovuqqa chidamli bo'ladi, ammo kompozitsion material qorilayotganda suvning sarfi biroz ko'payadi.

VI BOB. BETONLAR

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Ratsional tanlangan, mineral bog'lovchi, suv, to'ldirgichlar, va maxsus qo'shimchalardan iborat qorishmali tarkibni aralashtirib, zichlash yo'li bilan olinadigan sun'iy kompozitsion tosh materialiga beton deyiladi. Mineral bog'lovchi, suv, xususiy hollarda qo'shiladigan kimyoviy modifikatorlar, aktiv yoki inert mineral dispers materiallar aralashmasini mikrokompozit tashkil qiladi. Yuqorida ko'rsatilgan komponentlar hamda, mayda va yirik to'ldirgichlarni aralashtirish natijasida hosil bo'lgan majmua natijasida makrokompozit hosil bo'ladi. Betonning fizik-mexanik, deformativ sovuqqa chidamlilik va boshqa xossalari mikro va makrokompozit strukturasiga bevosita bog'liq

Beton qorishmasi tayyorlangan dastlabki paytda qayta ishlash-qoliplash, zichlashtirish kabi jarayonlar oson bo'ladi. Beton vaqt o'tishi bilan qotishi natijasida o'ta qattiq tosh materialga aylanadi va uni qayta ishlash qiyinlashadi. Ratsional tarkibda tanlangan beton qorishmasida mikrokompozit 15–20 foiz hajmni, mayda va yirik to'ldirgichlar esa 80–85 foiz hajmni egallaydi. Yirik to'ldiruvchi hosil qilgan majmuani karkas, mikrokompozitni esa matritsa deb qarash mumkin. Mineral bog'lovchilar va to'ldirgichlarning turini o'zgartirib, mustahkamligi, deformativligi, turli sharoitlarga moslashgan, o'taog'ir, yengil, o'tayengil, olovbardosh, radiatsiyani o'tkazmaydigan va boshqa beton xillarini yaratish mumkin.

Beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,01–1,2 foiz polimer qo'shimchalar hamda 15–40 foiz yuzasi aktivlashtirilgan dispers materiallar, masalan, kvarsli minerallar kiritib xossalarini yaxshilash va sementni tejash mumkin.

Beton bog'lovchining turiga nisbatan tasnifi: sementli, silikatli, gipsli, aralash bog'lovchili va shu kabi. To'ldiruvchining turiga nisbatan: zich, g'ovak, maxsus to'ldirgichli. Maxsus to'ldirgichlarga olovga bardoshli, kimyoviy chidamli, radiatsiya nurlarini qaytaruvchi va shu kabilar kiradi.

Oddiy og'ir beton uchun to'ldirgichlar sifatida mahalliy tabiiy toshlar – shag'al, chaqiqtosh, qumlar, shlaklar ishlatiladi.

O'rtacha zichligiga nisbatan beton tasnifi: o'ta og'ir beton – o'rtacha zichligi 2500 kg/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 $2200\text{--}2500 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, og'ir tog' jinslari asosidagi qum, shag'al, chaqirtosh ishlatiladi. Og'ir beton bino va inshootlar uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Yengillashtirilgan beton uning o'rtacha zichligi $1800\text{--}2200 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Yengil betonning o'rtacha zichligi $500\text{--}1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, turli usullarda olinadi: a) g'ovak tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar (keramzit, agloporit, pcmza va shu kabi); b) yacheykali betonlar (gazbeton, ko'pikbeton); d) qumsiz tayyorlanadigan zich va g'ovak to'ldiruvchili betonlar. O'ta yengil betonning o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 dan kam bo'lib, g'ovak to'ldiruvchilar asosida yoki yacheykali hosil qilish usulida olinadi. Bunday betonlar issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Umuman betonlarning o'rtacha zichligi 400 dan 4500 kg/m^3 gacha bo'lib, ularning g'ovakligi, mustahkamligi ham mos ravishda o'zgaradi.

Ishlatilish sohasiga ko'ra betonlar konstruksion (ustunlar, to'sinlar, plitalar va shu kabi), gidrotexnik (to'g'onlar, kanallar va shu kabi), devorbop va yengil yopmalar uchun mo'ljallangan beton, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun beton, kimyoviy va biologik muhitlarga chidamli, olovga bardoshli va shu kabi

Beton bino va inshootlar qurilishida asosiv konstruksion material bo'lib, monolit yoki yig'ma temirbeton holda ishlatiladi. 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.

6.2. Beton tayyorlash uchun materiallar

Sement. Beton tayyorlashda portland sement va uning turlari, shlakli, pussolanli, giltuproqli va boshqa sement turlari ishlatiladi.

Sementning markasi betonning markasiga nisbatan quyidagi mutanosiblikda belgilanadi:

Beton mar- kasi	M150	M200	M250	M300	M350	M400	M450	M500	M 600 va yuqori
Sement mar- kasi	M 300	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 sementlar kabiga diatomit, trepel, opoka, gliyej kabi tabiiy, domna va yoqilg'i shlaklari, kullar va shu kabi qo'shib sement tejaladi.

Mayda to'ldirgich. Barcha tabiiy va sun'iy tosh materiallarning 0,15–5 mm. fraksiyasi 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, sluda kabi vulkanik tog' jinslaridan iborat, ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari kamroq bo'ladi.

Beton tayyorlashda daryo, dengiz qumlari yoki tog' qumlari ishlatiladi. 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' jinslar shlaklar maydalab olinganida, serqirra va yuzasi g'adir-budur donachalar hosil bo'ladi. Maydalab olingan qumlar tabiiy hosil bo'lgan qumlarga nisbatan toza bo'ladi. Yuqori sifatli beton tayyorlash uchun qumlarni yuvib va quritib ishlatiladi. Betonning sifati mayda to'ldirgichning mineral va donador tarkibiga, gil tarkibida loyli aralashmalar miqdoriga, organik aralashmalar mavjudligiga bog'liq.

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 strukturga ega bo'ladi.

Qum donador tarkibiga nisbatan yirik, o'rtacha va mayda qumlarga bo'linadi.

Qum tarkibidagi changsimon va loysimon aralashmalar beton qorishmasining suvga talabini oshiradi va sementning aktivligini pasaytiradi. Shuning uchun qum tarkibida 0,14 mm. teshikli elakdan o'tgan

zarrachalar miqdori 10 foizdan, changsimon va loysimon zarrachalar esa 3 foizdan oshmasligi kerak. Qumni suv bilan yuvib changsimon va loysimon aralashmalardan tozalanadi.

Tabiiy qum tarkibida organik aralashmalar sement toshini yemirib, beton mustahkamligini pasaytiradi.

Yirik to'ldirgich. Oddiy og'ir beton tayyorlashda yirik to'ldirgich sifatida shag'al va chaqiqtoşlar ishlatiladi. Yirik to'ldirgich 5–70 mm fraksiyada bo'ladi. Massiv monolit inshootlar qurilishida beton qorishmasiga 150 mm. yiriklikkacha to'ldirgich kiritiladi. Shag'al tarkibi tosh va qisman qumdan iborat bo'lib, chang, tuproq, sluda va organik chirindilar aralashgan bo'ladi. Shag'al donalari oval, yapaloq shaklda bo'lib, yuzasi tekis bo'ladi. Tog' shag'alining yuzasi g'adir-budur bo'ladi. Daryo, dengiz shag'ali tog' shag'aliga nisbatan tozaroq bo'ladi.

Chaqiqtoş vulkanik – metamorfik va suv muhitiga chidamli zich cho'-kindi tog' jinslarni maydalab tayyorlanadi. Chaqiqtoş serqirra va yuzasi g'adir-budur bo'lishi sement toshi bilan yaxshi tishlashishini ta'minlaydi. Shuning uchun yuqori markadagi betonlar tayyorlashda chaqiqtoş ishlatiladi. Chaqiqtoş 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 bogliq. Yirik to'ldirgich donalarining uzluksiz fraksiyalarda bo'lishi sementni tejaydi. Yirik to'ldirgich 5–10, 10–20, 20–40 va 40–70 mm. fraksiyalarda bo'ladi. Beton tayyorlashda muayyan fraksiyalarni ishlatish konstruksiyaning o'lchamlari, armaturalar orasidagi masofalar bilan belgilanadi. Temirbeton to'sinlar, kolonnalar, ramalar va shu kabilarni tayyorlashda yirik to'ldirgich donasining katta tomoni o'lchami armatura sterjenlari orasidagi masofaning 3/4 qismidan kichik bo'lishi shart, qavatlararo va tom yopma plitalari uchun esa plita qalinligining 1/2 qismidan kam bo'lishi kerak.

Temirbeton buyumlar tayyorlashda, odatda, 5–10 va 10–20 mm. to'ldirgichlar 2:3 nisbatda aralashtirib ishlatiladi. Konstruksiyalar yiriklashgan sari yirik to'ldirgich fraksiyalari ham ortib boradi.

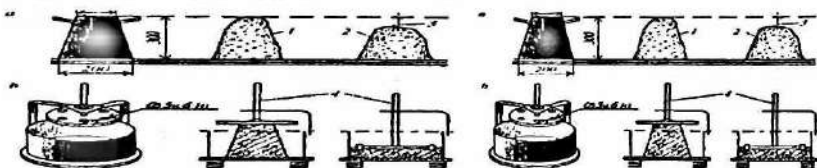
Chaqiqtoş donalari shakli bo'yicha uch guruhga bo'linadi: kubsimon, saralangan va oddiy. Tuxumsimon va sharsimon shakldagi chaqiqtoşlarni ishlatish maqsadga muvofiq. Ular tarkibida plastinasimon (cho'zinchoq) va ignasimon shakldagi donalar 15; 25 va 35 foiz (massa bo'yicha) mutanosiblikda bo'lishi mumkin. Yirik to'ldirgichning oraliq bo'shlig'i 45 foizdan ko'p bo'lmasligi kerak.

Uning tarkibida yumshoq va yemirilgan donalar 10 foizdan ko'p bo'lmasligi kerak; sovuqqa chidamliligi F 15, F 25, F 50, F 100, F 150, F 200 va F 300. Suvning qisman to'ldiruvchilar uchun sarf bo'lishi beton tayyorlash texnologiyasida hisobga olinishi shart.

6.3. Beton qorishmasining xossalari

Beton qorishmasining texnik xossalari. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi (qoliplanuvchanligi) muhim ahamiyatga ega. Bunda beton qorishmasi tanlangan zichlashtirish usulida, yaxlitligini saqlagan holda, qolipga yaxshi (to'liq) joylashishi nazarda tutiladi va harakatchanligi, bikrligi (J) va bog'lanuvchanligi orqali izohlanadi. Beton qorishmasining harakatchanligi qorishmaning strukturaviy mustahkamligiga, bikrlilik qorishmaning dinamik oquvchanligiga va bog'lanuvchanlik qorishmaning suv ushlashlik xususiyatiga bog'liq bo'ladi.

Harakatchanlik. Beton qorishmasining harakatchanligi uning xususiy massasi ta'sirida harakatlanishini bildiradi va konus cho'kishi (OK) bilan sm. da ifodalanadi (6.1-rasm). Beton qorishmasining konus cho'kishi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan o'lchanadi. Beton qorishmasining konus cho'kishi nolga teng bo'lsa, uning qulay joylanuvchanligi *bikrlilik* bilan ifodalanadi.



6.1-rasm. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligini aniqlash.

a) beton qorishmasining harakatchanligini aniqlash asbobi (konus).

1. bikr qorishma; 2. harakatchan qorishma; 3. konus cho'kishi.

b) beton qorishmasining bikrligini aniqlash asbobi. 4. sinash sxemasi.

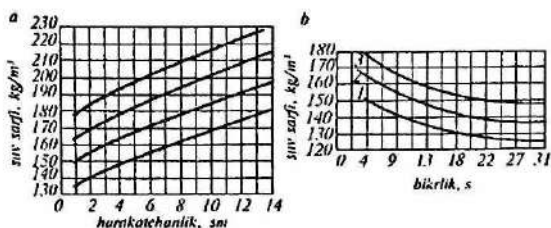
Bikrlik – qolipga quyilgan beton qorishmasi konusining zichlashib, tekis holatga kelguncha sarf bo'lgan vaqt (soniya) bilan ifodalanadi (6.1, b rasm). Beton qorishmasining bikrligi quyidagicha aniqlanadi: balandligi 200 va ichki diametri 240 mm. bo'lgan silindr shaklidagi halqa laboratoriya vibratsiya stoliga mahkam o'rnatiladi; halqaga standart konus o'rnatiladi, yuqorida ko'rsatilgan usulda beton qorishmasi bilan to'ldiriladi va qolip olinadi; asbob diski shtativ yordamida beton qorishmasi yuzasiga tekkuncha pastga tushiriladi; bir vaqtning o'zida vibrostol va sekundomer ishga tushiriladi va beton qorishmasi zichlashib tekislanadi; beton qorishmasining zichlashishi natijasida ajralib chiqqan sement xamiri diskning diametrdagi teshiklaridan suzib chiqishi bilan vibratsiya to'xtatiladi. Bikrlik ko'rsatkichi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan belgilanadi.

Bog'lanuvchanlik – beton qorishmasining tashqi fizik-mexanik omillar ta'sirida qatlamlanmaslik xususiyatidir.

Beton qorishmasining qatlamlanishi beton strukturasining buzilishiga va xossalarining yomonlashishiga sabab bo'ladi. Uni oshirish uchun tarkibini to'g'ri tanlash zarur. Beton tarkibida sement miqdorining ko'p bo'lishi, suv miqdorining kamayishi qorishmaning qatlamlanishini keskin pasaytiradi.

Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi – uning tarkibidagi suvning miqdoriga bevosita bog'liq bo'ladi. Beton qorishmasiga qo'shilgan suv sement gidratatsiyasi va to'ldirgichlar yuzasini ho'llash uchun sarf bo'ladi. Beton qorishmasini qorish, jarayonlarni hisobga olib, suv miqdori ko'paytiriladi. Mayda va yirik to'ldirgichlar miqdori muayyan mutanosiblikda belgilanmasa, beton qorishmasining suvga bo'lgan talabi oshib ketadi. Betonning asosiy xossalari o'zgarmas bo'lishi uchun suv-sement nisbati ham o'zgarmas bo'lishi kerak.

Odatda, 1 m^3 beton qorishmasi tayyorlash uchun, sement sarfi $200\text{--}400 \text{ kg/m}^3$ bo'lganda sarflanayotgan suvning miqdori betonning markasiga mos ravishda o'zgarmas bo'ladi. Shuning uchun beton tarkibi hisoblanayotganda suvning miqdorini sementning miqdoriga nisbatan avvaldan tayyorlangan jadval yoki grafiklar yordamida to'ldiruvchilarning turi va fraksiyasini hisobga olgan holda tanlanadi (6.2-rasm).

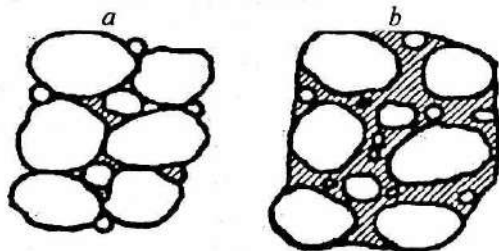


6.2-rasm. Portland sement, o'rtacha yiriklikdagi qum va shag'al asosidagi og'ir beton uchun suv sarfi:

a) harakatchan qorishmalar; b) bikr qorishmalar; shag'al fraksiyalarining eng yirigi: 1-70 mm; 2-40 mm; 3-20 mm; 4-10 mm.

Zich va mustahkam beton tayyorlashda sement xamirining miqdori katta ahamiyatga ega. Sement xamirining optimal miqdori mayda va yirik lo'ldirgichlarning miqdoriga va fraksiyalariga bogliq. Beton qorishmasi tarkibida qumning ko'payishi sement xamirining sarfini oshiradi. Shuning uchun mayda va yirik to'ldirgichlar nisbatini shunday tanlash zarurki, bunda donalar orasidagi bo'shliq minimal bo'lsin. Sement xamiri miqdorini asossiz kamaytirish betonning zichligi va mustahkamligini pasaytiradi.

Sement, suv, mayda to'ldirgichlardan iborat qorishma yirik to'ldirgichlarning oraliq bo'shlig'ini to'ldiradi. Bu jarayon ideal bo'lmay, yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochishiga olib keladi. Odatda, donalarning bir-biridan qochishi α – koeffitsiyenti bilan belgilangan bo'lib, doimo 1 dan katta bo'ladi. Bikr beton qorishmalarida yirik to'ldirgich donalari harakatchan qorishmalarga nisbatan kamroq bir-biridan qochadi va α – koeffitsiyenti mutanosib ravishda bikr betonlarda minimumga intiladi (6.3-rasm).



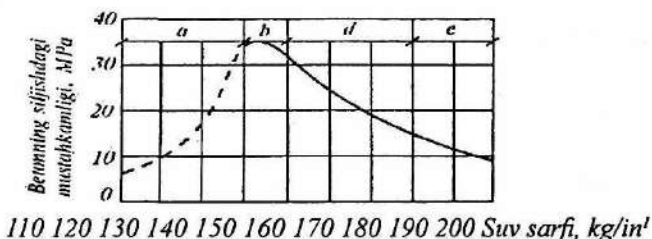
6.3-rasm. Beton qorishmasi strukturasi: a) bikr; b) harakatchan.

Yirik to'ldirgich donalarining α – koeffitsiyenti biki qorishmalarda 1,05–1,15 va harakatchan qorishmalarda 1,2–1,5.

6.4. Betonning asosiy xossalari

6.4.1. Betonning mustahkamligi

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.



6.4-rasm. Beton mustahkamligi va suv sarfi o'rtasidagi umumiy bog'lanish. a) zichlashtirilmagan biki beton sohasi; b) yuqori zichlik va mustahkamlik sohasi; d) harakatchan beton qorislimasi sohasi; e) quyma beton qorislimasi sohasi.

Beton mustahkamligi va suvning sarfi o'rtasidagi bog'lanishni, sement sarfi va zichlashtirish usuli doimiy bo'lsa, quyidagi chiziqli bog'lanish orqali ifodalanadi

Bu bog'lanish beton mustahkamligining fizik mohiyatini bildiradi va beton tarkibini tanlashda qanday omillarga ahamiyat berish zarurligini ko'rsatadi. Chizmaning α – soha qismi beton qorishmasining yetarli darajada zichlashtirilmagani oqibatida mustahkamlikning 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 (d va e – sohalar) beton mustahkamligining kamayishiga olib keladi, chunki ortiqcha miqdorda kiritilgan suv keyinchalik o'z o'rnida g'ovaklik hosil qiladi.

Betonning mustahkamligi bilan yirik to'ldirgich mustahkamligi o'rtasidagi bog'lanishning α – koeffitsiyenti orqali tavsiflash maqsadga muvofiqdir.

Yirik to'ldirgich donalari yaqin joylashganda betonning mustahkamligi to'ldirgichning mustahkamligiga bog'liq bo'ladi, chunki to'ldirgich donalari biri-biridan sement zarrasi 2–3 diametri o'lchamiga nisbatan uzoqlikda bo'ladi. Ushbu omilni hisobga olib, yirik to'ldirgichning mustahkamligi sement toshi mustahkamligidan 1,5–2 marta yuqori bo'lishi kerak. Bu holat, odatda, yuqori markadagi bikr betonlarga xosdir.

Sement xamiri miqdori ko'p bo'lgan harakatchan beton qorishmalarida koeffitsiyenti 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 adgeziv mustahkamligiga bog'liq bo'ladi.

6.4.2. 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 namunalarining o'qi bo'yicha siqilishdagi qarshiligiga (kgs/sm^2) nisbatan belgilanadi. Betonning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha loyiha markasi prizma shaklidagi maxsus namunalarni o'qi bo'yicha cho'zilishdagi qarshiligiga (kgs/sm^2) nisbatan belgilanadi. Ushbu marka betonning cho'zilishdagi qarshiligi asosiy ahamiyatga ega bo'lganda belgilanadi.

Betonning sovuqqa chidamlilik bo'yicha loyiha markasi namunalarni sovuqqa chidamlilik sinovlari natijalari bo'yicha belgilanadi, betonga ko'p marta muzlash va erish ta'sir etishi mumkin bo'lgan hollarda belgilanadi. Betonning suv o'tkazmaslik bo'yicha loyiha markasi namunalarni bir tomonlama gidrostatik bosimda (kgs/sm^2) suv o'tkazmaslik standart sinovlar natijalari bilan belgilanadi va beton markalari betonga zichlik hamda suv o'tkazmaslik bo'yicha maxsus talablar qo'yilganda belgilanadi.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 28 sutkada, texnik shartlarda ko'rsatilgan muddatlarda aniqlanadi.

Namunalar 24 soat usti namlangan mato bilan yopilgan qoliplarda, keyin (qolipdan yechilgan) maxsus kamerada nisbiy namlik 95–100 foiz va harorat $20 \pm 2^\circ\text{S}$ normal sharoitda 28 sutka saqlanadi. Sinaladigan namunalar o'lchamlari yirik to'ldirgichning fraksiyasiga bog'liq bo'ladi.

Betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $20 \times 20 \times 20$, $15 \times 15 \times 15$ 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 va 20 sm. namunalarning sinalganda mutanosib ravishda 0,95 va 1,05 koeffitsiyentlarga ko'paytiriladi.

Betonning loyihadagi kafolatlangan markasini uning mustahkamligini me'yorlash ko'rsatkichi vositasida belgilash mumkin. Beton klassi aynan shunday ko'rsatkich vazifasini o'taydi.

Beton sinfi 0,95 koeffitsiyent bilan kafolatlangan betonning biror-bir xossasini belgilaydigan ko'rsatkichdir. Betonning muayyan xossasi klass bo'yicha 100 dan 95 holatda kafolatlanishini va faqat 5 holatdagina chekinish bo'lishi mumkinligini bildiradi. Betonlar quyidagi klasslarga bo'linadi: B1; B1,5; B2; B2,5; B3,5; B5; B7,5; B10; B12,5; B15; B20; B25; B30; B40; B45; B50; B55; B60.

Betonning klasslari va mustahkamlik bo'yicha markalari nisbati, normativ variatsiya koeffitsiyenti $B=13,5$ bo'lsa, $R = B/0.778$ bo'ladi, masalan, B10 klassdagi betonning siqilishdagi mustahkamligi $R_{siq}=12,85$ MPa.

Beton mustahkamligining variatsiya koeffitsiyenti alohida namunalarning mustahkamliklarini o'rtacha mustahkamlikka, o'rtacha kvadrat chekinishlarini o'rtacha mustahkamlikka bo'lgan nisbati bilan o'lchanadigan kattalik bo'lib, oddiy betonlar uchun $B = 3,5$ foiz deb qabul qilinishi mumkin. Umuman, variatsiya koeffitsiyenti 20 foizdan oshmasligi shart.

Betonning qotishi. Beton normal sharoitda vaqt bo'yicha sement va suv o'rtasidagi kimyoviy jarayonlar natijasida qotadi. Beton markadagi mustahkamlikka erishmasdan avval qurishi yoki muzlashi strukturasining va xossalarning o'zgarishiga olib keladi.

Quruq issiq iqlim sharoitida beton buyum namligini saqlash maqsadida turli plyonkalar ishlatiladi.

Kuz-qish mavsumida betonni muzlashdan saqlash uchun isitish vositalarini qo'llash, betonni issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan muhofazalash yoki beton tarkibiga suvni muzlatmaydigan kimyoviy qo'shimchalar qo'shish mumkin.

Portland sement asosida tayyorlangan va normal sharoitda qotayotgan beton mustahkamligining vaqt bo'yicha o'sishi taqriban logarifm qonuniyati orqali ifodalanishi mumkin:

$$R_n = R_{28} \frac{\lg n}{\lg 28}$$

bunda: $R_n \sim n$ sutkadagi betonning mustahkamligi (kamida 3 sut.);

R_{28} - betonning markadagi mustahkamligi; n - betonning qotish kunlari.

Bu usulda beton mustahkamligini aniqlash konstruksiyalari qolipdan bo'shatishni belgilashda ishlatiladi. Beton mustahkamligining vaqt bo'yicha o'sishini aniqroq bilish uchun avvaldan tayyorlangan, tajribalar asosida qurilgan grafiklar beton namunalarini 3,7,28, 90 sut. sinab mustahkamligi aniqlanadi.

Portland sement asosida tayyorlangan beton mustahkamligi normal sharoitda 7–14 sut. 60–80 foiz markadagi mustahkamlikka erishadi. Betonning dastlabki vaqtdagi mustahkamligini oshirish uchun tez yoki o'ta tez qotuvchan portland sement turlarini ishlatish yoki issiqlik bilan qayta ishlash mumkin. Beton qotishini tezlashtirish qoliplarning aylanma qayta ishlatilishi yoki monolit beton ishlatilganda qurilish sur'atini tezlashtirishga katta ta'sir ko'rsatadi.

6.4.3. Betonning kirishishi va kengayishi

Betonning kirishishi natijasida o'lchamlari o'zgaradi, ichki zo'riqishlar hosil bo'lib, mikroyoriqlar paydo bo'ladi.

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 buyumning qalinligiga bog'liq bo'ladi. Massiv konstruksiyalarda yuza qismlari qurib, ichki qismlari nam bo'lsa, beton notekis kirishadi, natijada sement toshi va to'ldirgichlar kontakt yuzasida mikroyoriqlar hosil bo'ladi.

Betonda hosil bo'ladigan kirishishni kamaytirish uchun suv miqdorini kamaytirish, to'ldirgichlar fraksiyalari uzluksizligini ta'minlash kerak. Sement toshi tarkibiga mayda va yirik to'ldirgichlarning kiritilishi mutanosib ravishda kirishishini kamaytiradi.

Bino va inshootlarning tashqi qismlari, gidrotexnik inshootlar, avtomobil yo'llari, aerodrom qoplamalari qurilishida ishlatilgan beton doimo suv bilan ho'llanib qurib turadi. Betonda namlikning ko'payishi va kamayishi

kirishish hamda shishishdan hosil bo'ladigan ichki zo'riqishlarni va mikroyoriqlarni keltirib chiqaradi.

6.4.4. Betonning gidrofizik xossalari

Suv shimuvchanligi. Beton qorishmasi tayyorlanayotganda aralashirilgan suvning bir qismi bug'lanishi, havo pufakchalarining to'la chiqib ketmasligi natijasida betonda g'ovaklar hosil bo'ladi. Betonning suv shimuvchanligi g'ovakligiga bog'liq bo'lib, og'ir betonlarda massa bo'yicha 2–3 foiz. Beton suv shimganda dastlabki davrda yumshaydi va mustahkamligi kamayadi. Bunday holat g'ovak to'ldirgichlar asosidagi yengil betonlar va yacheykali betonlarda ko'proq kuzatiladi. Betonning suv o'tkazmaslik, sovuqqa chidamlilik va agressiv muhitlarga bardoshlilikini belgilaydi.

Suv o'tkazmaslik. Betonning suv o'tkazmasligi suv sizib o'tmagan holatdagi eng kichik bosim (kgs/sm^2) bilan xarakterlanadi. Suv o'tkazmaslik balandligi va diametri 15 sm. bo'lgan beton namunalar standart usulda sinab aniqlanadi va quyidagicha markalanadi: W2, W4, W6, W8 va W12. Betonning suv o'tkazmasligi g'ovakligiga va g'ovaklikning xarakteriga, ya'ni ochiq yoki yopiqqligiga 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 diffl qo'shimchalar, zichlashtiruvchi qo'shimchalar kiritiladi. Bog'lovchi sifatida portlandsement o'rniga kirishmaydigan yoki kengayuvchan sementlarni ishlatish 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 qo'yiladi.

Sovuqqa chidamlilik. Betonga suv kirib muzlashi natijasida ichki zo'riqish hosil bo'ladi va beton asosida tayyorlangan konstruksiyalarni buzadi. Sovuqqa chidamlilik betonning g'ovakligiga va g'ovaklikning xarakteriga bog'liq, chunki mikrog'ovaklarda suvning muzlash harorati juda past bo'ladi. Shu sababli tarkibi to'g'ri tanlangan, yaxshi zichlashtirilgan, mustahkam betonlarning sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi.

Betonning sovuqqa chidamliligi tomonlari 10, 15, 20 sm. kub shaklidagi namunalarni standart usulda sinab aniqlanadi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha og'ir beton quyidagi markalarga bo'linadi: F 50, F 75, F 100, F 150, F 200, F 300, F 400, F 500.

Betonning sovuqqa chidamliligini oshirish uchun tarkibiga gidrofob, difil qo'shimchalar, zichlashtiruvchi mineral kukunlar kiritish, konstruksiya yuzasini yupqa o'rama yoki sepiladigan izolyatsiya materiallari bilan himoyalash, yuza qismlari maxsus polimerlar bilan shimdiriladi.

6.4.5. Betonning issiqlik-fizik xossalari

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

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Og'ir betonning quruq havo sharoitidagi issiqlik o'tkazuvchanligi 1,2 W/(m·°S). Og'ir to'ldirgichlar o'rniga g'ovak yengil to'ldirgichlar ishlatilsa, λ 2–4 marta kamayadi. Betonning namligi oshsa yoki suv kirib muzlasa λ keskin oshib ketadi. Uysozlik panellari, issiq-sovuqdan himoyalovchi konstruksiyalar tayyorlanganda, og'ir beton qo'shimcha ravishda issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan ta'minlanadi.

Olovbardoshlik. Beton umuman yonmaydigan material hisoblansa-da, yuqori harorat ta'sirida buziladi. Binolarga o't tushganda olovning qisqa muddatli ta'sirida beton xossalari o'zgarishligi mumkin. Ammo 160 – 200°S harorat uzoq muddat ta'sir etsa, betonning mustahkamligi 25 – 30 foiz pasayadi. Harorat 500°S oshsa, sement toshi gidromineralari va kalsiy gidrooksidi parchalanadi, natijada betonning mustahkamligi keskin kamayadi va konstruksiya buziladi.

Beton uzoq muddat 200°S ortiq haroratda ishlatilishi mo'ljallangan bo'lsa, betonning issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan himoyalangani yoki konstruksiyalar olovbardosh betondan tayyorlanadi. O't tushish ehtimoli ko'p bo'lgan qurilish obyektlarida beton yuzasini harorat ta'sirida tezlikda ko'pchib g'ovak issiqlik izolyatsiyasi qoplamasi hosil qiluvchi maxsus polimer kompozitsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

6.5. Beton qorishmasini tayyorlash, tashish va ishlatish

6.5.1. Beton qorishmasini tayyorlash

Qurilish industriyasida beton qorishmasi mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan beton zavodlarida, temirbeton zavodlarining beton qorish uzellarida yoki bevosita qurilish maydonlarida jihozlangan ko'chma beton qorgich markazlarida tayyorlanadi.

Betonning sifati komponentlarni aniq tortish, sinchiklab aralash-tirishga bog'liq. Zavodda beton qorishmasi avtomatik va yarim avtomatik

dozatorlar vositasida miqdorlanadi. Dozalash aniqligi sement va suv uchun ± 1 foiz (massasi bo'yicha) va to'ldirgichlar uchun ± 2 foizdan ortiq bo'lmasligi kerak. Hozirgi kunda beton komponentlarini dozalash kompyuter markazlaridan turib boshqariladi va beton qorish jarayonida to'ldirgichlarning namligi hisobga olinib, tarkibiga aniqliklar kiritiladi.

Beton qorgichlar uzlukli va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo'linadi. Ular beton qorishmasining erkin tushishiga va uni majburan aralashtirishga asoslangan bo'ladi. Harakatchan va quyma beton qorishmalar material erkin tushadigan qorgichlarda tayyorlanadi. Bu qorgichlar ishchi organi baraban ichiga o'rnatilgan kurakchalardan iborat. Baraban aylantirilganda kurakchalar komponentlarni ilintirib biroz balandlikka ko'taradi, so'ngra materiallar pastga tushib aralashadi. Bu prinsipda ishlaydigan beton qorgichlarning ishchi sig'imi 100–1500 l. Maxsus mexanizmlar yordamida barabanning qiyaligi o'zgartirib turiladi. Ishchi sig'imi 120 l gacha bo'lgan betonqorgich ko'chma, undan katta hajmlari esa qo'zg'almas bo'ladi. Erkin tushadigan betonqorgichlarda harakatchan beton qorishmalari hajmi 500 l bo'lsa, 1 – 1,5 minut; hajmi 1200 l bo'lsa, 2 minut va hajmi 2400 l bo'lsa, 2,5–3 minut davomida sinchiklab aralashtirib tayyorlanadi.

Majburan aralashtiradigan beton qorgichlarda bikr beton qorishmalari tayyorlanadi. Bunday qorgichlar silindrsimon shaklda bo'lib, markaziy rotor qismiga kurakchalar o'rnatilgan. Rotor aylantirilganda kurakchalar beton qorishmasini majburan aralashtirib bir jinsli massaga aylantiradi. Beton qorishmasi silindr tubidagi tirqish orqali tushiriladi.

Harakatchan beton qorishmalarini gorizontaal valga o'rnatilgan kurakchali va shnekli uzluksiz qorgichlarda tayyorlash mumkin. Bikr beton qorishmalarini esa qo'shimcha titratish usulida aralashtirish maqsadga muvofiq.

Uzluksiz beton qorgichlar unumdorligi (30, 60, 120 m³soat) uzlukli qorgichlarga nisbatan yuqori.

Beton qorishmasi tayyorlaydigan zavod va uzellar to'la mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan komponentlarni qabul qilib oluvchi, uzatuvchi, zarurat bo'lganda isituvchi to'ldirgichlar va sement omborxonasiga ega bo'lishi kerak. Sement va to'ldirgichlar transportlar yordamida bunkerlarga solinadi va dozatorlarda o'lchab, beton qorgichlarga uzatiladi, suv va turli qo'shimchalar alohida tayyorlanib, beton qorgichga nasos yordamida uzatiladi. Beton qorishmasi maromiga yetkazib tayyorlangach, maxsus transportlar yordamida iste'molchiga yuboriladi.

Hozirgi kunda beton qorishmasini quruq holda tayyorlab iste'molchiga yuborish va qurilish obyektining o'zida suv bilan aralashtirish keng tarqalmoqda.

Bu usulda quruq beton qorishmasi maxsus avto beton qorgichlarda iste'molchilarga yetkaziladi. Zamonaviy avtobetonqorgichlar maxsus kompyuterlar yordamida boshqariladi va istalgan tarkibdagi hamda miqdordagi beton qorishmasini tayyorlash imkoniyati mavjud.

6.5.2. Beton qorishmasini tashish

Zavodlarda beton qorishmasi estakadalar, tasmali transportyorlar, beton nasoslar, vagonetkalar, badyalar vositasida qoliplash sexlariga yuboriladi. Qorishma qurilish maydonlariga avtobetonovoz va avto beton qorgichda quruq holatda tashiladi. Beton qorishmasi tashilayotganda suvsizlanish va qatlamlanishining oldi olinishi kerak, aks holda betonning qulay joylanuv-chanligi salbiy tomonga o'zgaradi. Beton qorishmasi uzoq masofaga tashilganda, u quruq holatda bo'lishi va bevosita qurilish maydonida qorilishi maqsadga muvofiqdir.

6.5.3. Beton qorishmasini qoliplash va zichlashtirish

Beton qorishmasi beton quygich vositasida avvaldan tayyorlab qo'yilgan, metall yoki shishaplastdan 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. Qolip shaklining murakkabligini hisobga olgan holda beton qorishmasining quyuqlik darajasi va zichlashtirish usuli tanlanishi kerak.

Beton qorishmasi quyidagi usullarda zicllashtiriladi: shibbalash, titratish, vakuumlash, prokatlash, shtampovkalash, sentrifugalash, presslash va boshqalar. Bundan tashqari, titratish-prokatlash, titratish-presslash va shu kabi aralash usullar ham ishlatiladi.

Beton qorishmasini zichlashtirish usullaridan eng keng tarqalgani titratish usulidir. Beton qorishmasi titratilganda qovushqoqligi kamayadi, harakatchanligi ortadi, natijada beton massasi qolip ichida bir tekisda tarqaladi va qolip burchaklari, armatura sterjenlari oralarini to'ldiradi. Titratish davrida yirik to'ldirgichli donalari qulay joylashadi, 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. Ularning ishchi organi elektromexanik, elektromagnit va pnevmatik dvigatellar yordamida harakatga keltiriladi. Elektromexanik titratkichlar amaliyotda keng qo'llaniladi.

Titratkichlar konstruktiv jihatdan yuzaki va chuqurlik titratkichlariga bo'linadi. Titratkichlarning turi qoliplanayotgan temirbeton konstruksiyaning shakli, turi, o'lchamlariga qarab tanlanadi.

6.5.4. Betonning qotishi va uni tezlashtirish usullari

Qoliplangan betonning mustahkamligi vaqt davomida oshib boradi. Betonning qotishi sementning gidratatsiya jarayoni tezligi, muhit harorati va nisbiy namligiga bog'liq. Normal muhitda beton markadagi mustahkamlikka 28 sutka davomida erishadi. Beton qotishi uchun normal muhit sharoiti – harorat $20^{\circ}\text{S} \pm 2$ va nisbiy namlik 90–100 foiz. Betonning 28 sutka keyingi mustahkamligi ekspluatatsiya sharoitiga bog'liq. Beton normal sharoitga yaqin muhitda ishlatilsa, uning mustahkamligi o'n yillar davomida oshib boradi. Normal sharoitda betonning bir yildan keyingi mustahkamligi markadagiga nisbatan 75 foiz ortishi mumkin.

Zavodda temirbeton konstruksiyalar markadagi mustahkamlikning 70 foizga 7 sutka davomida erishishini hisobga olsak, bu omil beton quyish sexlarining juda katta hududlarni egallashini tushunamiz. Yig'ma temirbeton ishlab chiqarishda betonga issiqlik bilan ishlov berib qotishini tezlashtirish keng tarqalgan. Betonga issiqlik turli usullar bilan ta'sir ettirilishi mumkin, chunonchi $80\text{--}85^{\circ}\text{S}$ haroratli suv-bug' aralashmasi yoki 100°S haroratli to'yintirilgan bug' to'g'ridan-to'g'ri buyumga yuborilishi, bug', elektr toki, o'ta yuqori chastotali tok va boshqa isitish manbalari 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.

Monolit quyilgan beton birinchi kunlarda maxsus parvarishga muhtoj bo'ladi. Chunki harorat va nisbiy namlikning me'yordan o'zgarishi beton-dagi ichki zo'riqishlar natijasida hosil bo'lgan yoriqlarni keltirib chiqaradi. Quruq issiq iqlim sharoitida beton yuzasi rulonli (polietilen va polipropilen plyonkalar, brezent, chipta va shu kabilar), sochiluvchi materiallar (qum,

qipiq, giltuproq va shu kabilar) va yupqa plyonka hosil qiluvchi polimerlar (etinol loki, gossipol smolasi eritmalari, suvda eriydigan polimerlar, gelpolimerlar) bilan qoplanadi.

6.5.5. Og'ir betonning ishlatilishi

Og'ir beton, asosan, temirbeton va armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Siqilishdagi mustahkamligiga nisbatan og'ir beton quyidagi loyiha 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. Armaturasi avvaldan taranglangan temirbetonning kirishishi va yuk ta'sirida vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi kam bo'ladi.

O'ta yuqori markadagi betonlar M600–M1000 yuqori markali Portland sement, yuqori sifatli to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi, $S/S_m = 0,27–0,45$ bo'ladi. Ular majburiy aralashtiradigan beton qorgichlarda tayyorlanadi, aralash usullarda (yuk ostida titratish, titratish-presslash va shu kabi) zichlashtiriladi. Yuqori markadagi betonlarni ishlatish konstruksiyaning o'lchamlarini kamaytiradi, armaturani 10–12 foiz tejaydi, boshlang'ich sutka normal sharoitda mustahkamligi tez o'sgani uchun termoshilovga zarurat bo'lmaydi.

Og'ir betonning cho'zilishdagi mustahkamligi quyidagicha (kgs/sm^2): 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Bu omil yo'l va aerodrom qoplamalari, gidrotexnik beton va boshqa maxsus beton turlarini olishda muhimdir. Og'ir beton yedirilishga, radioaktiv nurlarga, biologik muhitlarga, sovuqqa va issiq harorat ta'siriga bardoshli.

6.6. Yengil betonlar

6.6.1. G'ovakli to'ldirgichlar asosidagi betonlar

Yengil beton komponentlari. Yengil betonlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida oddiy va tez qotuvchan shlakli hamda boshqa turdagi sementlar ishlatiladi. To'ldirgich sifatida tabiiy va sun'iy g'ovak toshlar issiqlik izolatsiyalovchi betonlar olishda organik to'ldirgichlar ham ishlatiladi. Organik to'ldirgichlar yog'och, g'o'za, kanop poyasi kabi o'simliklar chiqindilari va penopolistirol, penopoliuretan kabi polimer moddalar asosida tayyorlanadi.

Noorganik yengil to'ldirgichlar. Tabiiy yengil to'ldirgichlar – pemza, vulkanik tuf, chig'anoqli ohaktosh va boshqa yengil tabiiy toshlarni maydalab olinadi. Sun'iy yengil to'ldirgichlar ikki xil usulda tayyorlanadi: 1) mineral xomashyolarni maxsus texnologiya asosida termik ishlov berib; 2) yoqilg'i shlaklari va kuli, metallurgiya shlaklari va shu kabilarni qayta ishlab (granula holatida).

Yengil betonlar tayyorlashda keramzit, agloporit bilan birgalikda ko'p-chitilgan perlit, vermikulit, shungizit va shu kabilar ishlatiladi. Ko'pchitilgan perlit tarkibida kimyoviy bog'langan suv bo'lgan *shishasimon vulkanik jinslarni 950–1200°S haroratda* pishirib olinadi, hajmi 10–20 marta ortadi.

Vermikulit tarkibida suv bo'lgan sludalar kuydirib olinadi. U boshqa g'ovak to'ldirgichlardan qatlam-qatlam tuzilishi bilan farqlanadi. Shungizit slanesli shungit jinslarini kuydirib olinadi. Shungizit yuqori mustahkam va suvli muhitlarga chidamlidir.

Donador metallurgik va shlaki maxsus granulyatorlarda dona 5–7 mm. (10 mm.) yiriklikda olinadi. Shlakli pemza metallurgiya shlaklarini tezlikda sovitish natijasida ko'pchitib olinadi, maydalanadi va elanadi, olingan g'ovak shlak mayda hamda yirik to'ldirgich sifatida ishlatiladi. G'ovak mayda to'ldirgich mayda qum – 1,2mm va yirik qum – 1,2–5 mm. gacha. Ular 5–10, 10–20, 20–40 mm. fraksiyalarda bo'ladi. G'ovak to'ldirgichlar asosida beton tayyorlanganda, sement toshi miqdori kam bo'lishi zarur, aks holda mahsulot og'irlashadi va issiqlik izolyatsiyasi xususiyati pasayadi. G'ovak to'ldirgichlar qum holatdagi to'kma zichligiga (kg/m^3) ko'ra quyidagi markalarda bo'ladi: 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 va 1200. G'ovak yirik to'ldirgich (chaqiqto'sh, shag'al) mustahkamligi (kgs/sm^2) po'lat silindrda ezish usulida aniqlanganda 5 dan kam bo'lmisligi va 25–200 bo'lishi kerak. G'ovak to'ldirgichlarning issiqlik-fizik gigiyena xossalari standart usullarda aniqlanadi. Ular tarkibidagi kislota qoldiqlari, tuzlar, loy va changsimon aralashmalar, radioaktiv moddalar miqdori standart me'yoridan yuqori bo'lmisligi shart.

6.6.2. Yengil beton xossalari

Yengil betonlarning sifatini mustahkamligi bo'yicha klasslari va o'rtacha zichligi bo'yicha markalari belgilaydi. Zichlashtirilgan yengil betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga (MPa) ko'ra B2,5...

B40 klasslarda, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan (MPa) BO,8... B3.2 klasslarda bo'ladi. Issiqlik izolyatsiyasi betonlari BO,35; BO,75 va B1 klasslarda bo'ladi.

Yengil betonlar klasslarga bo'linmasdan siqilishdagi mustahkamligiga (kg/sm^2) nisbatan M35–M500 markalarda bo'ladi. Yengil betonlar quruq holatda o'rtacha zichligiga (kg/m^3) ko'ra D200–D2000 markalarga bo'linadi. Yuqori markadagi konstruksion yengil betonlar o'rtacha zichligi 1600–1800 kg/m^3 , ularni tayyorlashda mustahkamligi yuqori yengil to'ldiruvchilar (to'kma zichligi 600–800 kg/m^3) ishlatiladi. Bu holda mayda g'ovak to'ldirgich qisman yoki butunlay zich to'ldirgich bilan almashtiriladi.

Yengil betonlar ishlatilish sohasiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'rtacha zichligi 1400–1800 kg/m^3 bo'lgan konstruksion; 500–1400 kg/m^3 bo'lgan konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi; 500 kg/m^3 gacha o'rtacha zichlikdagi issiqlik izolyatsiyasi. Ularning o'rtacha zichligini sement toshi tarkibida yopiq mikrog'ovaklar hosil qilish usuli bilan kamaytiriladi. Buning uchun yengil beton tayyorlash jarayonida ko'pik yoki gaz hosil qiluvchi qo'shimchalar oz miqdorda kiritilishi kifoyadir. Yengil betonlarning muhim hossalari biri issiqlik o'tkazuvchanligi zichligiga va namligiga bog'liq. Yengil beton nisbiy namligining 1 foiz oshishini 0,016 – 0,035 W/(nr°S) oshiradi. Keramzitbeton va agloporitbetonning X si mutanosib ravishda 0.16 – 0,40 va 0,25 – 0,48 W/(nv°S) bo'ladi.

Turar joy binolarining tashqi devorlariga ishlatiladigan konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi yengil betonlari qalinligi 20–40 sm. bo'ladi. Nam tortgan devorbop konstruksiyalar tarkibidagi suvning muzlashi issiqlik izolyatsiyasi xossalari keskin yomonlashtiradi.

Yengil betonlarning sovuqqa chidamliligi g'ovakligiga, g'ovaklikning strukturasi va mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Yopiq g'ovakli to'ldirgichlar asosidagi yengil betonlar ochiq g'ovakli to'ldirgichli betonlarga nisbatan sovuqqa, haroratning keskin o'zgarishiga chidamli bo'ladi. Yengil betonlar sovuqqa chidamliligi bo'yicha F25–F500 markalarda bo'ladi. Yengil betonlarning suv o'tkazmasligi to'ldirgichlarning turiga, sementning miqdoriga, betonning zichlashtirish usuliga bevosita bog'liq bo'ladi. Ularning suv o'tkazmasligi WO,1...W1,2 bo'lib, zich konstruktiv yengil betonlarda W2 ga teng. Yengil beton qorishmalari og'ir beton qorgichlarda tayyorlanadi. Ammo betonqorgichga yengil

beton komponentlari boshqacha ketma-ketlikda solinadi. Avval sement suv bilan aralashtirilib, so'ng ketma-ket mayda va yirik to'ldirgichlar qo'shiladi va sinchiklab aralashtiriladi, aks holda, g'ovak to'ldirgich suvni shimib oladi, natijada beton qorishmasini tayyorlash qiyinlashadi. 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 sekund davomida intensiv aralashtiriladi, so'ng majburiy beton qorgichda to'ldiruvchilar bilan aralashtiriladi. «Bo'lak» usulda yengil beton qorishmasi bir xil strukturada hosil bo'ladi va undan tayyorlangan buyumning sifati yuqori. Yengil betonlarni qoliplash va zichlashtirish og'ir betonlarni qoliplash singaridir. Katta yuzali yengil beton konstruksiyalarni zichlashtirish jarayonida 20–50 g/sm–2 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 qiladi. Yengil betonlarning qotishini bug'lash, turli issiqlik manbalar yordamida tezlashtirish maqsadlidir.

6.6.3. Yirik g'ovakli beton

Yirik g'ovakli beton tarkibida mayda to'ldirgich bo'lmaydi. Portlandsement va uning boshqa turlari (M300–M400), suv, modifikatsiyalovchi qo'shimchalar sinchiklab aralashtirilib, so'ng yirik to'ldirgich kiritiladi. Bu turdagi betonning o'rtacha zichligi $1700\text{--}1900\text{ kg/m}^3$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $0,55\text{--}0,8\text{ W/(m}\cdot^\circ\text{S)}$. 1 m^3 beton tayyorlashda 70–150 kg. sement ishlatilgani uchun mustahkamligi M15–M75 markalarda bo'ladi. Yirik g'ovakli betondan monolit bino va inshootlar quriladi, katta o'lchamdagi bloklar tayyorlanadi. Ulardan havo oqimi o'tmasligi uchun yirik ikki tomonidan qorishmalar bilan suvaladi. Yengil to'ldiruvchilar (keramzit, agloporit, va shu kabi) asosida tayyorlangan yirik g'ovakli betonlarning o'rtacha zichligi $500\text{--}700\text{ kg/m}^3$, issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi. Yirik g'ovakli betonlar «Karkas» strukturali betonlar tayyorlashda karkas vazifasini bajarishi mumkin. «Karkas» tipidagi betonlar tayyorlanganda yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochish koeffitsiyenti (α) 1 ga yaqinlashadi. Tayyorlangan karkas bir yoki ikkala tomonidan istalgan bog'lovchi (sement, gips, polimer va shu kabi) asosida qorishma – matritsa bilan zarur bo'lgan chuqurlikkacha to'ldiriladi.

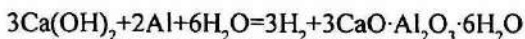
Bu usulda o'rtasi g'ovak, ikki cheti zichlashtirilgan yangi tipdagi, xossalari yaxshilangan yengil betonlar tayyorlanadi. «Karkas» tipidagi betonlar monolit pollar aerodrom qoplamalari va boshqa qurilishlarda ishlatiladi.

6.6.4. Yacheykali betonlar

Yacheykali yengil betonlar bog'lovchi va kremnezyomli 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 boshqariladi. Yacheykali betonlar o'rtacha zichligiga nisbatan (quritilgan holda) issiqlik izolyatsiyasi ($p_0 < 500 \text{ kg/m}^3$), konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi ($p_0 = 500\text{--}900 \text{ kg/m}^3$) va konstruktiv ($p_0 = 900\text{--}1200 \text{ kg/m}^3$) guruhlariga bo'linadi.

Yengil betonda ikki xil usulda g'ovaklar hosil qilish mumkin: gaz hosil qiluvchi komponentlar yordamida va ko'pik massasi yordamida.

Gaz beton va gazsilikat. Gaz beton portland sement kremnezyomli komponent va gaz hosil qiluvchi aralashma asosida tayyorlanadi. Gaz hosil qilishning eng keng tarqalgan usuli alyuminiy kukuni va kalsiy gidroksidi o'rtasida bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida vodorod gazining hosil bo'lishidir:



Hosil bo'lgan gazlar sement asosida tayyorlangan qorishmani ko'pchitadi. Qorishmaning quyuqlik darajasi to'g'ri tanlansa, g'ovak strukturasi saqlab qoladi. O'rtacha zichligi $600\text{--}700 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan 1 m^3 gazbeton tayyorlash uchun $0,4\text{--}0,5 \text{ kg}$ alyuminiy kukuni sarflanadi. Gazbeton quyma va titratish usullarida tayyorlanadi. Quyma usulda quruq komponentlar massasiga nisbatan $50\text{--}60$ foiz suv aralashtirib olingan harakatchan qorishma qoliplanadi. Gazbeton komponentlari mineral bog'lovchi, kvars qumi kukuni va suv dozotorlar yordamida me'yorlanib, o'ziyurar gazbetonqor-gichga solinadi va $4\text{--}5$ minut sinchiklab aralashtiriladi.

Avvaldan tayyorlangan alyuminiy kukunining suvdagi suspenziyasi qorishmaga qo'shiladi va aralashtiriladi. Hosil bo'lgan gazbeton qorishmasi metall qoliplarga massani ko'pchitib qoliplarni to'ldirishini hisobga olgan holda quyiladi. Qoliplardan qisman toshib chiqqan gazbeton

taranglangan sim bilan kesib tashlanadi. Gaz hosil bo'lishini tezlashtirish maqsadida isitilgan suvda gazbeton qorishmasi tayyorlanib, 40°S haroratda qoliplanadi. Gazbeton qotishini tezlashtirish uchun avtoklavda 175–200°S haroratda va 0,8–1.3 MPa bosimda ishlov beriladi.

Gazbeton harakatchanligini kamaytirmagan holda suv sarfini 25–30 foiz kamaytirish maqsadida gazbeton qorishmasi tayyorlanayotganda va qoliplanayotganda titratish usulini qo'llash mumkin. Avtoklavda issiqlik va bosim ostida ishlov berish texnologik murakkab bo'lgani uchun gazbetonni xona haroratida sirtaktiv moddalar qo'shib qotirish texnologiyasi yaratilgan; qotishini tezlashtirish uchun atmosfera bosimi ostida bug'lash kifoyadir.

Ko'pik beton va ko'pik silikat. Ko'pikli beton alohida tayyorlangan sement qorishmasi va ko'pik maxsus qorgichlarda aralashtirib olinadi. Qorishma portland sement va uning turlari, havoyi ohak va boshqa bog'lovchilar asosida tayyorlanishi mumkin.

Kukun to'ldirgich sifatida tarkibida kremnezyom bo'lgan minerallar (kvars qumi, shlak, kul va shu kabilar) ko'pik hosil qiluvchi komponent sifatida yelim kanifol, saponin smolasi, alumosul-fonaftenli va shu kabilar ishlatiladi. Ko'pik turg'unligini oshiruvchi sifatida hayvon yelimlari, suyuq shisha, temir sulfati 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'pikli beton qoliplanadi va qotishini tezlashtirish uchun issiqlik bilan qayta ishlanadi. Qotish jarayonini kimyoviy usulda tezlashtirish maqsadida ko'pikli beton tarkibiga kalsiy xlorid, potash va shu kabi moddalar kiritiladi. Ko'pikli silikat havoyi ohak va kremnezyomli mineral kukunlar asosida tayyorlanadi va qotishini tezlashtirish uchun avtoklavda ishlov beriladi.

Yacheykali betonlarning xossalari. Yacheykali betonlarning o'rtacha zichligi 300–1200 kg/m³ g'ovakligi 60–85 foiz.

Ular siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan quyidagi markalarda: M15, M25, M35, M50, M75, M100, M150 va B0,35–B12,5 klasslarda bo'ladi.

Yacheykali betonlarning suv shimuvchanligi, gigroskopikligi, suvga chidamliligi, g'ovaklikning strukturasiga va makrog'ovaklar o'rtasidagi

devorlarning mustahkamligiga bogliq 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: F 15, F 25, F 35, F 50, F 75, F 100. Tashqi devor panellarida ishlatiladigan yacheykali beton sovuqqa chidamliligi F 15, F 25 bo'lsa kifoya, doimo muzlash va erish ehtimoli bor konstruksion yacheykali betonlarning sovuqqa chidamliligi F 50–F 100 bo'ladi.

Yacheykali betonlarning eng muhim xossalaridan biri issiqlik o'tkazuvchanlik bo'lib, uning zichligi va namligiga bog'liq. Masalan, o'rtacha zichligi 600 kg/m^3 bo'lgan yacheykali betonning quruq holatdagi λ si $0,14 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$, 8 foiz namlikda bo'lsa, $0,22 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$. Yacheykali betonlarni namlanishdan saqlash maqsadida yuzasi turli izolyatsiyalovchi donali yoki sepma materiallar bilan qoplanadi. Gazbeton va ko'pikbeton tayyorlanayotganda, gidrofob difillik polimer qo'shimchalarni oz miqdorda kiritish kvars qumlarini kukunlashda mexanik-kimyoviy aktivlashtirish ularni namlanishdan saqlaydi va issiqlik o'tkazuvchanligi o'zgarmasligini ta'minlaydi.

Yacheykali betonlarda vaqt mobaynida hajmiy kirishishi tufayli yoriqlar hosil bo'ladi. Ularning kirishishi zichligi va qotish sharoitiga bog'liq bo'lib, tarkibidagi suvning intensiv chiqib ketmasligini ta'minlash, ularda dastlabki yoriqlar hosil bo'lishini bartaraf qiladi. O'rtacha zichligi $700\text{--}800 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan yacheykali beton, nisbiy namlik 70–80 foiz, harorat 20°S bo'lsa, havodagi kirishishi $0,4\text{--}0,6 \text{ mm/m}$ ni tashkil etadi. Yacheykali betonlar issiqlik izolyatsiyasi va konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi buyumlari sifatida ishlatiladi. Issiqlik izolyatsiyasi yacheykali betonlari tashqi ikki va uch qatlamli panellar, xonalarni ajratish pardevorlari, turarjoy va sanoat binolari tomlari va boshqa joylarda ishlatiladi. Konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi yacheykali betonlardan armaturasiz devorbop bloklar, toshlar, tashqi devor panellari tayyoriashda, sanoat sovuqxonalari devor va tomlari qurilishida ishlatiladi.

6.6.5. Gips-beton

Gips-beton qurilish gipsi va yuqori mustahkamlikdagi gips asosida tayyorlanadi. Gips tarkibiga sement va pussolan qo'shimchalar kiritilib, namlikka va suv muhitiga chidamli betonlar tayyorlanadi. Gips-betonning

o'rtacha zichligini kamaytirish uchun g'ovak to'ldirgichlar (keramzit, agloporit, shlakli petnza va shu kabilar) ishlatish, kvars qumini qisman yengil qumlar yoki yog'och qipig'i, qayta ishlangan lignin va shu kabilar bilan almashtirish mumkin. Gips-betonning egilishdagi mustahkamligini oshirish uchun yog'och tolasi, qog'oz sanoati chiqindilari, tekstil chiqindilari va sintetik tolalar kabi dispers armaturalovchi qo'shimchalar qo'shish kerak. Kichik o'lchamdagi elementlar, bloklar, toshlar alohida quyiladi. Katta o'lchamdagi buyumlar esa uzluksiz prinsipda ishlaydigan vibroprokat stanlarda tayyorlanadi. Gips-beton tayyorlash jarayonini tezlashtirish uchun qolipdan yechilgan buyumlar quritish kameralarida quritiladi.

Gipsbetonlarning o'rtacha zichligi to'ldirgichlarning turiga va suvning sarfiga bog'liq bo'lib, 1000–1600 kg/m³. U siqilishdagi mustahkamligiga ko'ra, M25 va M50. Gips-beton binoning ichki devorlarida ishlatilgani sababli suv shimuvchanlik va sovuqqa chidamlilik bo'yicha talablar qo'yilmaydi. U yaxlit va yig'ma pardevor, ichi bo'sh plitalar va bloklar tayyorlashda ishlatiladi.

Plitalar qamish, yog'och tolalari va xascho'plari, po'lat simlar, tekstil sanoati chiqindilari, sintetik tolasimon materiallar bilan kuchaytiriladi. Armatura sifatida po'lat simlar ishlatilganda korroziyadan saqlash maqsadida sement-kazeinli, bitumli, polimerli kompozitsiyalar bilan himoyalanaadi. Nam sharoitda gips-sement pussolan bog'lovchilar asosida tayyorlangan buyumlar (blokklar, toshlar, panellar) ishlatish maqsadga muvofiqdir. Bunday betonlar ishlatilgan bino va inshootlar ichidagi nisbiy namlik 75 foizdan oshmasligi kerak. Qurilish tizimidagi gips asosidagi betonlarni ratsional sohada ishlatish keramik devorbop materiallarga bo'lgan talabni kamaytiradi va katta miqdorda energiya va ishchi resurslarni tejaydi.

VII BOB. TEMIRBETON KONSTRUKSIYALAR

7.1. Umumiy ma'lumotlar

Temirbeton qurilish konstruksiyasi bo'lib, beton matritsadan va po'lat armatura karkasidan iborat kompozitsion buyumdur. U jamoat va sanoat binolari hamda transport qurilishida, gidrotexnik inshootlar va boshqa maxsus obyektlar qurilishida keng miqyosda ishlatiladi. Monolit va yig'ma temirbeton konstruksiyalarni bino hamda inshootlar qurilishida ishlatish mehnat unumdorligini oshiradi, qurilish muddatini qisqartiradi va tannarxini pasaytiradi. Betonning cho'zilishdagi mustahkamligi siqilishdagi mustahkamligiga nisbatan bir necha o'n barobar kamdir. Shu sababli temirbeton konstruksiyalarning cho'ziluvchi qismi po'lat armaturalar bilan kuchaytiriladi.

Beton va po'lat armaturaning yaxshi tishlashishi hamda harorat ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsiyentlarining yaqinligi temir-betonni bir butun tizim bo'lib ishlashini ta'minlaydi. Beton po'lat armaturani ob-havo ta'sirida korroziyalanishdan saqlaydi.

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 qurilish hamda aerodrom qoplamalari va boshqa inshootlarda ishlatiladi. Monolit temirbetonni barpo etishda qolip-opalubka, havoza va beton quyish ishlariga ko'p qo'l mehnati sarf bo'ladi. Ularni quruq issiq iqlim sharoitida va qish mavsumiga 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 temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish tejamli bo'ladi.

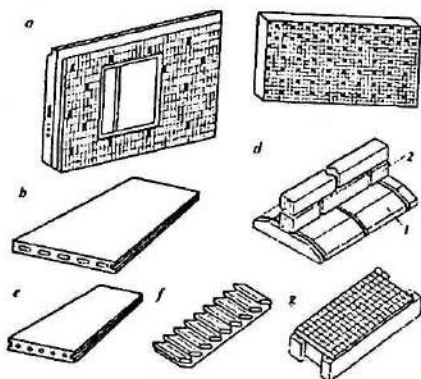
Konstruksiyalar oddiy va armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton (AATTb) turlarga bo'linadi. Po'lat armaturani avvaldan taranglashdan

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.

AATTb konstruksiyalarda beton va armaturaning yuk ko'tarish imkoniyatlari to'laroq ishlatiladi hamda shuning uchun konstruksiyaning massasi kamayadi. Bu turdagi konstruksiyalar tayyorlashda yuqori markadagi beton va mustahkamlikdagi po'lat armaturalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

7.2. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar (YTbK) seriyalarda unifikatsiyalan-gan holda ishlab chiqariladi. Ular og'ir, yengil va yacheykali betonlar asosi-da tayyorlanadi. Temirbeton konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi, akustik, gidroizolyatsiya va korroziyaga bardoshli va shu kabi YTbK bino va inshootlarning poydevor, tashqi hamda ichki devor, karkas, qavatlararo va tom yopma plitalar, zinapoya, to'sin, kolonna va shu kabilarni tayyorlashda ishlatiladi (7.1-rasm).



7.1-rasm. Jamoat binolarining ba'zi bir yig'ma temirbeton konstruksiyalari: *a) tashqi bezak qoplamali devor panellari; b, d) dumaloq va oval bo'shliqli qavatlararo plitalar; e) yig'ma poydevor elementlari; 1. poydevor blok; 2. podval poydevorlari bloki; f, g) zinapoya va zinapoya maydonchasi.*

Ular ishlatilish sohasiga ko'ra to'rt asosiy guruhga bo'linadi: jamoat binolari, sanoat binolari, injenerlik inshootlari, maxsus buyum va konstruksiyalar.

7.2.1. 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 og'ir betondan uzunligi 2500 mm. gacha, eni 500 mm.gacha va balandligi 700 mm. o'lchamlarda tayyorlanadi.

Bloklarning yon tomonida podval devorlarini montaj qilishda foydalaniladigan va bloklarni monolitlashda ishlatiladigan maxsus o'yiqlar (pazlar) qoldiriladi. Montaj ishlari tugagach, o'yiqlar sementli qorishmalar bilan to'ldiriladi. Svaylar ko'ndalang kesimi 300x300 mm kvadrat shaklda va uzunligi 6–12 m. bo'ladi. Ular M300 markali og'ir betondan tayyorlanadi. Svay poydevorlari bino bo'sh va botqoqsimon yerlarga qurilganda yerning toshloq qattiq qatlamigacha maxsus uskuna yordamida qoqiladi. Bunda binoning yumshoq yerda cho'kishining oldi olinadi.

Jamoat binolari karkaslari – M200–M500 markali og'ir va g'ovak to'ldirgichlar asosidagi yengil 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 yengil betonlardan ($p_m < 1200 \text{ kg/m}^3$) yaxlit yoki ichi kovakli tayyorlanadi. Ularning o'lchamlari unifikatsiyalashtirilgan bo'lib, binoning seriyasiga moslashtiriladi. Jamoat binolari tashqi va ichki devorlari uchun panellar ishlab chiqariladi.

Isitiladigan jamoat binolari tashqi panellari – M50–M100 markali g'ovak to'ldirgichlar asosidagi yengil betonlardan ($p_m = 700\text{--}1000 \text{ kg/m}^3$) va M35–M50 g'ovak betonlardan ($p_m = 550\text{--}700 \text{ kg/m}^3$) bir qatlamli tayyorlanadi. Panellarning uzunligi 3600 va 7200, balandligi 2900 va qalinligi 400 mm.

Ularning o'ng yuzasi manzarali qorishmalar qatlami, chaqiqto'sh, keramik plitkalar va ob-havoga chidamli bo'yoqlar kompozitsiyalar bilan bezatiladi.

Ichki devorlarning panellari – M100–M300 markali og‘ir, yengil va yacheykali betonlardan tayyorlanadi. Ularning qalinligi betonning turi va markasi, ta’sir etadigan yukka qarab 120–160 mm. bo‘ladi (7.1-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. Plitalar qalinligi 220 mm., eni 1,6–2,4 m. bo‘ladi.

Qavatlararo plita va panellar – M200 va M300 markali og‘ir va g‘ovak to‘ldirgichli yengil betonlardan yassi yaxlit hamda yumaloq, oval kovakli hamda qobirg‘ali tayyorlanadi. Bo‘shliqlar plita va panellar massasini kamaytiradi, issiqlik va tovush izolyatsiyasi xossalarini yaxshilaydi, beton sarfini kamaytiradi.

Tombop yopma konstruksiyalar – jamoat binolari qurilishida strapila to‘sin, plita, panel sifatida ishlatiladi. Strapila ustunlari va to‘sinlari M300 og‘ir va yengil betondan 6 m. uzunlikda bir nishabli tayyorlanadi. Tombop yopma panellar va plitalar M200–M300 markali og‘ir va yengil betondan yassi va qobirg‘ali tiplarda (uzunligi 6 m, eni esa 1,5–3 m.) tayyorlanadi. Tombop yopma plitalarning qobirg‘alari ichki va tashqi tomonlarga bo‘rtma bo‘ladi. Tashqariga bo‘rttirilgan qobirg‘a baland bo‘lmay, ustiga choklarni berkitishga mo‘ljallangan maxsus temirbeton yopma qobirg‘ali plitalar kiydirishga mo‘ljallangan. Tombop bunday yig‘ma temirbeton konstruksiya choklardan suvning sizib kirishining oldini oladi.

Zinapoya konstruksiyalariga – zina pillapoyalari, maydonchalar, yarim maydonchali pillapoyalari kiradi (7.1-rasm). Zina pillapoyalari murakkab shakldagi konstruksiya hisoblanadi, armatura karkaslari va to‘rlari bilan armaturalanadi. Zina maydonchalari va pillapoyalar M200 va M300 markali og‘ir va yengil betonlardan tayyorlanadi, yuzasi keramik plitkalar bilan qoplanishi mumkin. Zina konstruksiyalari o‘lchamlari binolarning tipi va seriyasidan kelib chiqib ishlab chiqariladi. Zina pillapoyasi va maydonchalarini zavodda hududida yaxlit holda ham ishlab chiqarish mumkin.

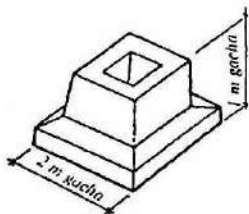
Jamoat binolari qurilishida turli maqsadlarga mo‘ljallangan buyumlar – sanitariya-texnika va ventilatsiya bloklari, isitish panellari, sanitariya-texnika kabinalari va shu kabilar ishlatiladi.

7.2.2. Sanoat binolari uchun konstruksiyalar

Sanoat binolari qurilishida temirbeton poydevor, ustun, to‘sin, ferma, arka, qavatlararo va tombop plitalar va shu kabilar ishlatiladi.

Yer osti qismi konstruksiyalariga – poydevor bloklari, ustunga mo'ljallangan poydevorlar (boshmoqlar) va shu kabilar kiradi.

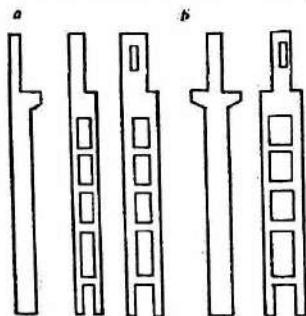
Poydevor bloklari va to'sinlari M200–M400 og'ir betondan tayyorlanadi. To'sinlar ko'ndalang kesimi trapetsiya yoki tavr shaklida, kesimining balandligi 400–600 mm., uzunligi 4,3 va 11,96 m. bo'ladi. To'sinlar avvaldan taranglangan armatura bilan armaturalangan holda ishlab chiqariladi. Ustunlar o'rnatiladigan poydevorlar tagining o'lchami 2 m. gacha va balandligi 1 m. gacha M150–M300 og'ir betondan tayyorlanadi. Poydevor markazida ustun o'rnatish uchun chuqurcha armatura karkasi bilan ta'minlanadi (7.2-rasm).



7.2-rasm. Ustunga mo'ljallangan poydevor

Sanoat binosi karkaslari – uchun temirbeton ustunlar, kranosti to'sinlari, torn to'sinlari, fermalar va arkalar ishlatiladi.

Sanoat binolari ustunlari yaxlit va panjarali, bir hamda ikki konsolli turlarda M200–M500 og'ir va yengillashtirilgan betonlardan ishlab chiqariladi. Ustunning balandligi bino balandligiga mos, ko'ndalang kesimining o'lchamlari 300×300 dan 400×600 mm. va undan ortiq kvadrat, to'g'ri burchak va tavr shaklida tayyorlanadi (7.3-rasm).



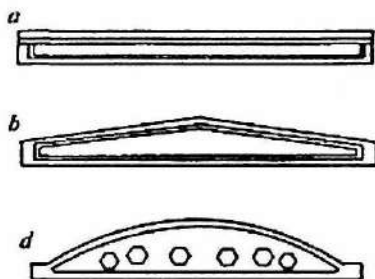
7.3-rasm. Bir va ikki tarmoqli temirbeton ustunlar.

a) bir konsolli; b) ikki konsolli.

Kranosti to'sinlari va konstruksion to'sinlar tayanishi uchun chetki qator ustunlari bitta konsolli, o'rta qatordagi ustunlar ikkita konsolli ishlab chiqariladi. Ustunlar avvaldan taranglangan armatura va armatura karkaslari bilan armaturalangan bo'ladi.

Kranosti temirbeton to'sinlari armaturasi avvaldan taranglangan M400–M500 betondan ishlab chiqariladi. To'sin tavr kesimli bolib, uzunligi ustunlar orasidagi masofalarga bog'liq bo'ladi.

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 og'ir va yengil beton ishlatiladi. Ular sterjenli yoki o'rilgan avvaldan taranglangan armaturalar bilan armaturalanadi. To'sinlar uzunligi 6, 9, 12 va 18 m. (7.4-rasm).



7.4-rasm. Temirbeton to'sinlar.

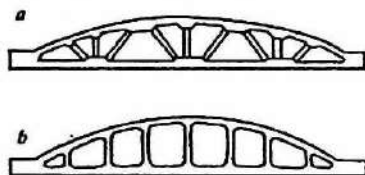
a) bir nishabli; b) ikki nishabli; d) segmentli

Temirbeton fermalar tayanchlar orasidagi masofa 12, 18 va 24 m. bo'lganda tomlarni ko'tarib turishga mo'ljallangan. M400–M600 markali og'ir va yengil betonlardan armaturasi avvaldan taranglangan holda ishlab chiqariladi. Fermalarning kesimlari trapetsiya, uchburchak yoki egri chiziqli segment shaklida bo'ladi (7.5-rasm).

Temirbeton arkalar bilan tayanchlar orasidagi masofa 100 m. va undan ortiq bo'lgan sanoat binolari tomi yopiladi. Arkalar yaxlit yoki panjarasimon devorli yasaladi va ikkita yarim arkadan yig'iladi.

Sanoat binolari isitilmaydigan va isitiladigan turlarga bo'linadi. Isitilmaydigan binolarning devor panallari uzunligi 6–12 m. va eni 1,2–1,5 m. yassi hamda qobirg'ali plitalar ko'rinishida og'ir, yengil 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 yengil samarali issiqlik izolyatsiyasi materiallari qo'yib, uch qatlamli holda tayyorlanadi. Ularni isitiladigan sanoat binolari qurilishida ishlatish maqsadga muvofiq. Issiqlik izolyatsiyasi sifatida yarim biki mineral paxta, ko'pikli polimer plitalar, arbolit va shu kabilar ishlatiladi.



7.5-rasm. Yopmalarining segmentli (a) va qiya kergisiz (b) temirbeton fermalar.

Sanoat binolarida qavatlararo va tombop plitalar hamda panellar jamoat binolari qurilishida ishlatiladigan kabi konstruksiyalar ishlatiladi. O'rta qator ustunlar qo'yish imkoniyati bo'lmagan sanoat bino va inshootlarda, sport komplekslari va shu kabilar bino tomlarini yopishda qobiq havoyi konstruksiyalardan foydalaniladi.

Qobiq konstruksiyalarda ikki yo'nalish bo'yicha qobiqlar va kuchaytirish maqsadida uzunasi bo'ylab maxsus qobirg'achalar muayyan masofalarda hosil qilinadi, uning massasini kamaytirish uchun yopma qismi armoementdan tayyorlanadi.

7.2.3. Injenerlik inshootlari uchun buyumlar

Transport qurilishida temirbeton temir yo'llar, avtomobil yo'llari va aerodromlar barpo etishda ishlatiladi. Temiryo'l, metropoliten va avtomobil yo'llari qurilishida ko'prik konstruksiyalari, shpallar, elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlari, katta diametrdagi quvurlar, akveduklar, tubinglar va boshqa temirbeton va konstruksiyalar ishlatiladi. Bu tizimda M300 – M500 og'ir betonlar qo'llaniladi. Temirbeton konstruksiyalarni tayyorlashda ster-jenli yoki o'rilgan yuqori mustahkamlikdagi po'lat armaturalar avvaldan ta-ranglangan holda ishlatiladi. Avtomobil yo'llari va aerodromlar qurilishida yuqori mustahkamlikdagi temirbeton qoplama plitalar, bordurlar va trotuar plitalari ishlatiladi.

Qishloq xo'jalik inshootlari – silos chuqurlari, minoralar, uzumzor tayanchlari, molxona maxsus buyumlari, issiqxona karkaslari M200–M300 betonlardan tayyorlanadi.

Gidrotexnik inshootlar qurilishida temirbeton plitalar, to'sinlar, qobiqlar, yuqori diametrdagi quvurlar, svaylar va shu kabilar ishlatiladi. Ular M200–M500 og'ir betondan armaturalangan holda ishlatiladi. Konstruksiyalarga suv o'tkazmaslik va sovuqqa chidamlilik bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Gidromelioratsiya qurilishida temirbetondan suv ta'rmoqi va kollektor tizimi quvurlari, yig'ma quduq, kanal qoplama plitalari, sug'orish lotoklari va shu kabilar tayyorlanadi. Bosimsiz quvurlar kanalizatsiya va kollektor tarmoqlarida ishlatiladi, diametri 300–1200 mm. Ular M300 betondan tayyorlanadi hamda suv o'tkazmaslik va korroziyaga chidamlilik talablari qo'yiladi. Yuqori bosimda (W6–W12) ishlaydigan quvurlar avvaldan taranglangan armaturalar va to'rlar bilan armaturalanadi. Ular yuqori bosim ostida ishlaydigan suv uzatish tizimlari ishlatiladi.

7.3. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish quyidagi asosiy texnologik jarayonlardan iborat: beton qorishmasini tayyorlash, armaturani tayyorlash, qolip tayyorlash, konstruksiyani armaturalash, qoliplash, issiqlik bilan qayta ishlash, konstruksiya yuzasini pardoqlash, omborxonalarga joylashtirish.

Beton qorishmasini tayyorlash. Temirbeton zavodlarida beton qorishmasi bevosita beton qorish sexida tayyorlanadi. Beton qorish texnologiyasi batafsil 6 – bobda berilgan.

Armatura tayyorlash. Armatura sexida armatura karkaslari va to'rlari maxsus payvandlash uskunalari vositasida tayyorlanadi. Sexda armatura sterjenlari va simlari kalavalar hamda o'ramlarni maxsus stanoklarda metall zaklardan va zanglardan tozalanadi, to'g'rilanadi, kerakli uzunlikda qirqiladi. Alohida sterjenlar ko'p nuqtali payvandlash uskunalarida kontakt usulida payvandlab armatura karkaslari va to'rlari tayyorlanadi.

Armaturalarni avvaldan taranglash qoliplash sexida maxsus stendlar va qoliplarda gidravlik domkratlar yordamida yoki elektrotermomexanik usulida beton quyilmasdan oldin amalga oshiriladi.

Ular stend yoki qolipning chekka qismiga moslamalar yordamida mahkamlanadi. Beton qotib siqilishdagi mustahkamligi 20 MPa dan ortgahda mahkamlangan 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.

Konstruksiyalarning sifati qolip o'lchamlari aniqligiga va bikrligiga bog'liq bo'ladi. Qoliplar po'lat listlardan, metallar qotishmalaridan va shishaplastiklardan tayyorlanadi.

Beton quyishdan avval qoliplar qotgan beton qoldiqlaridan tozalanishi shart. Qolip yig'ilgach, beton qolipga yopishib qolmasligi uchun maxsus emulsion tarkiblar bilan moylanadi.

Beton qorishmasi qolipga turli beton quygichlar yordamida qiyiladi. Beton quygichning turi qoliplanadigan konstruksiyaga bog'liq. Yuzasi katta plitalar, panellar ushbu buyum enini qoplaydigan beton quygich mashinalar vositasida, ensiz buyum va konstruksiyalar maxsus shlanglar, badyalar, transporter kabi beton quygichlar yordamida qoliplanadi.

Konstruksiyalar tayyorlashda quyidagi beton zichlashtirish usullari ishlatiladi: titratish, prokatlash, vakuumlash, presslash, shibbalash, sentrifugalash va h.k. Keng tarqalgan usul qisqa muddatli titratish bo'lib, titratish maydonlari katta yuzali buyumlar betonni zichlashtirishga imkon beradi. Qo'zg'almas yirik qoliplardagi beton qorishmasi chuqurlik titratkichlari vositasida, yupqa konstruksiyalar esa yuzaki titratgich maydonchalari va to'sinchalari yordamida zichlashtiriladi. Biki va o'ta biki beton qorishmalari titratish-vakuumlash, titratish-prokatlash va shu kabi aralash usullarda zichlash-tiriladi.

Buyum va konstruksiyalar sirtini pardozlash. Yirik uysozlik panel-lari, fasad plitalari va ba'zi konstruksiyalar zavod sharoitida pardozlanadi. Industrial usulda zavodda pardozlangan panel va konstruksiyalar yuqori sifatli bo'lib, qurilishni jadallashtiradi. Devor panellar fasad tomoni fakturali ishlanadi, rangli qorishma va betonlar bilan pardozlanadi, keramik va shisha plitalar bilan qoplanadi.

Maishiy xizmat binolari panel va plitalari, sanitariya-texnika kabinalari ichki tomondan keramik va shisha plitalar, mozaikalar, donador polimer va bog'lovchi aralashmalar bilan pardozlanadi.

Pardozlash quruq qorishmalari mineral yoki polimer bog'lovchilar, mineral va shisha tolasi kabi issiqlik izolatsiyasi materiallari, to'ldirgichlar, rangli pigmentlar va boshqa qo'shimchalar asosida tayyorlanadi. Issiqlik izolyatsiyasi xususiyatiga ega bo'lgan pardozlash qatlami panel va plitalar asosida qurilgan binolarda issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi.

7.3.1. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarish usullari

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar zavodda stend, potok-agregat va konveyer usullarida ishlab chiqariladi.

Stend usulida – 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 qotishini tezlashtirish uchun issiq suv, bug', elektr toki va shu kabi usullarda ishlatiladi. O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida temirbetonni geliotermoishlov usulida qotishini tezlashtirish mumkin.

Stend usulida, massiv to'sinlar, ustunlar, fermalar, arkalar, uysozlik panellari armaturasi avvaldan taranglangan ko'prik konstruksiyalari va shu kabilar tayyorlanadi. Texnologiya mexanizm va agregatlarning soddaligi, qat'iy ishlab chiqarish ritmiga amal qilinmasligi bilan boshqa usullardan farq qiladi.

Potok-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 jihozlangan bo'ladi. Temirbeton buyum va konstruksiyalar qoliplar 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.

Bu usulda texnologik siklni saqlash maqsadida uzoq davom etadigan murakkab operatsiyalar bajariladigan postlarda mexanizm va agregatlar soni bir nechta bo'lishi va shunga binoan ishchi kuchi ko'proq bo'lishi kerak.

Potok-agregat usulida qolip va buyumlar postdan postga ko'prik krani 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 chiqariladi.

Potok-agregat usuli, odatda, yiliga 60–100 ming m³ buyum ishlab chiqaradigan o'rtacha quvvatdagi temirbeton zavodlarda ishlatiladi.

Konveyer usulida – temirbeton 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 usuli zarur bo'lgan qismlar, yarimfabrikatlarni ya'ni: armatura karkaslari, beton qorishmasi, pardozlash kabi texnologik jarayonlarni bajarishda uzluksizlikni ta'minlaydi. Buyumlarni qayta ishlash kameralari gorizonta va vertika uzluksiz ishlaydigan kameralardan iborat. Konveyer usuli katta quvvatli bir xil tiplardagi buyum va konstruksiyalar ishlab chiqaradigan zavodlarda ishlatiladi

Konveyer usuliga ikki yarusliprokat stanini misol qilib keltirish mumkin. Bu prokat stani pulsatsiyalanuvchi ritm asosida harakatlanadigan qolip va-gonetkalaridan iborat vertika-tutash konveyeridir. Yuqori yarusda beton qo-rishmasini quyish va armaturani joylashtirish, buyum hamda konstruksiya-larni qoliplash va kalibrlash uchun mexanizm va agregatlar, pastki yarusda esa tirqish tipidagi issiqlik bilan ishlov berish kamerasi joylashgan. Buyum issiqlik bilan 4,5 soat davomida ishlov berilganda beton markadagi mustahkamlikning 70 foizga erishadi. Prokat stani 18 minut teng qa'tiy ritmda ishlaydi, qolipni postdan postga ko'chirish vaqti 10 minutni tashkil etadi.

Qolip-vagonchiklarning o'rtacha harakatlanish tezligi 20–30 m/soat. Ikki yarusli stanlarda temirbeton konstruksiyalarni tayyorlash texnologiyasi bitta-ikkita nomenklaturadagi mahsulotni tayyorlash bo'yicha ixtisoslashgan bo'ladi. Bu usulda panellar, plitalar, to'sinlar va ustunlar tayyorlanadi.

Kasseta usuli – stend texnologiyaning bir turi bo'lib, buyumlar vertika qolip-kassetalarda tayyorlanadi. Qolip-kassetalar yonma yon joylashgan, metall plastinkalar bilan bir-biridan ajratilgan qoliplardan

iborat bo'ladi. Kasseta ustanovkasida temirbeton buyumlar qoliplanadi va izzatlik bilan ishlov beriladi.

Qolip-kassetalarga quyilgan beton qorishmasi osma yoki chuqurlik titratkichlar yordamida zichlashtiriladi Ular buyumni bug' yoki elektr toki bilan isitish uchun moslashtirilgan maxsus moslamalarga ega. Kassetalarda buyumga 85–95 °C haroratda 6–10 soat davomida izzatlik bilan ishlov beriladi.

Izzatlik bilan ishlov berilib, yetarli mustahkamlikka erishgan buyumlar ko'prik krani vositasida yoki ko'prik krani yordamida tayyor mahsulotlar omborxonasiga olib boriladi. Kasseta usulida tashqi va ichki devor panellari hamda plitalari, yopmalar paneli, zinapoya marshlari va maydonchalari, balkon plitalari va shu kabi yassi yuzali yupqa temirbeton konstruksiyalar tayyorlanadi. Bu usul boshqa usullarga nisbatan mehnat unumdorligining yuqoriligi, ishlab chiqarish maydonining kichikligi, energiya tejamkorligi va qat'iy ritm talab etilmasligi bilan farqlanadi.

7.3.2. Temirbeton konstruksiyalarning sifatini nazorat qilish

Temirbeton buyum va konstruksiyalar tayyor bo'lgach, albatta sifati zavod texnik nazorat bo'limi xodimlari tomonidan nazorat qilinadi. Ishlab chiqariladigan har bir buyum va konstruksiya sifat ko'rsatkichlari jihatidan Davlat standarti talablariga javob berishi kerak. Buyumlar sifatini nazoratdan o'tkazishda tashqi ko'rinishi, shakli, o'lchamlari, himoya qatlamining qalinligi armaturalar va konstruksiyani ko'tarishda ilinadigan po'lat sirtmoqlarning sifati hamda joylashishi, betonning mustahkamligi va uning loyihaga muvofiqligi aniqlanadi. Tashqi va ichki devor panellari hamda plitalarining o'rtacha zichligi ham aniqlanadi. Har bir buyum va konstruksiyalar guruhidan tanlab olingan kontrol namunalarning mustahkamligi, bikrligi, darzlar hosil bo'lishga turg'unligi va zarurat bo'lganda boshqa xossalari sinab ko'riladi.

Davlat standarti (RSt) yoki texnik shartlar (TSt) talabiga mos keladigan har bir temirbeton buyum va konstruksiya maxsus bo'yoqlar bilan markalanadi. Markada buyum yoki konstruksiyaning pasport nomeri, indeksi (ti-pi), tayyorlovchi zavod markasi, nazoratchining nomeri va xususiy hollarda tavyorlangan sana ko'rsatiladi. Konstruksiya guruhiga ikki nusxada pasport tuziladi, ulardan biri iste'molchiga beriladi, ikkinchisi zavodda qoldiriladi.

7.3.3. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni tashish hamda 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.) temir yo'l transportida tashilishi mumkin. Kichik o'lchamli buyumlar (plita, blok, zinapoya, maydoncha va sh.k. lar) yuk avtomobillarda tashiladi. Yirik o'lchamli massiv konstruksiyalar (ustun, to'sin, ko'prikl elementlari va sh.k. lar) tirkamali tyagachlarda, devorbop panellar yarim tirkamali panel tashigichlarda (trelleklar) tashiladi.

Omborxonalarda temirbeton konstruksiyalar turlari bo'yicha alohida joylashtiriladi (7.6-rasm). Bir tomondan armaturalangan konstruksiyalar armaturasi pastki zonada bo'lishi shart. Bunday konstruksiyalarda uchburchak belgi bo'lib, uning uchi konstruksiyaning ish vaziyatdagi ustki tomonini ko'rsatadi.

Omborxona maydonidan unumli foydalanish maqsadida buyumlar shtabel ko'rinishida ustma-ust yotqizib taxlanadi. Temirbeton buyumlar ortiqcha zo'riqlasligi 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 10–12° qiya vaziyatda saqlanadi.

Temirbeton buyum va konstruksiyalarni tashish, omborxonalarga joylashtirish va montaj uchun ko'tarishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga qat'iy rioya qilish kerak.



**7.6-rasm. Yig'ma temirbeton konstruksiyalarni omborlarga
joylashtirish.**

7.4. Monolit temirbeton konstruksiyalar

Qurilish majmuasida bino va inshootlarni monolit temirbeton asosida barpo etish dolzarb masaladir. Monolit qurilish tizimi temirbeton konstruksiyalarni avvaldan tayyorlangan istalgan shakldagi unifikatsiyalashtirilgan yig'ma qoliplarga quyish bilan xarakterli. Bu 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 shishaplastik listlardan yig'iladigan universal qoliplarning ishlatilishi monolit qurilish tizimini rivojlantirmoqda.

Monolit temirbeton konstruksiyalar og'ir va g'ovak to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Turar joy binolari devorlari yacheykali betonlar asosida qurilishi mumkin. Maxsus inshootlar monolit qurilishida o'ta og'ir. Issiqlikka bardoshli, agressiv muhitlarga chidamli va boshqa turdagi betonlar ishlatiladi. Monolit temirbeton uchun armatura zavodda yoki bevosita qurilish maydoni yaqinidagi armatura sexida yirik karkas bloklari va to'rlari ko'rinishida tayyorlanadi. Beton qorishmasi temirbeton zavodida yoki qurilish maydonidagi beton qorish markazida tayyorlanadi.

Beton qorishmasi avtobetonovozlarda tashilishi kerak. Beton qorishmasi tashilayotganda qatlamlanmasligi, atmosfera muhiti ta'sirida tarkibi o'zgarماسligi shart. Ayniqsa, O'zbekistonning quruq issiq iqlimida beton qorishmasini tashishda suvsizlanishining oldini olish dolzarb masaladir. Hozirgi vaqtda qurilish tiziraida beton qorishmasini quruq holda tashib va bevosita obyektning o'zida suv bilan aralashtirib ishlatish yaxshi natijalar bermoqda.

Qurilish maydonida belon qorishmasini uzatish kran, transporter, beton-nasos 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'lmاسligi uchun hamda beton tarkibiga maxsus talablar qo'yilganda ishlatiladi. Uzluksiz usulda armaturasi avvaldan

zo'riqtirilgan temirbeton konstruksiyalar, dinamik kuchlanishlar ta'sirida ishlaydigan poydevor va shu kabilar 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 yetkazishi mumkin.

Beton qorishmasi qatlam-qatlam holda quyiladi va ichki titratkichlar yordamida zichlashtiriladi. U qolipga quyilgach, toki beton loyihadagi mustahkamlikka erishguncha parvarishlanadi. Bunda sement gidratatsiyasi ta'minlanishi uchun harorat va nisbiy namlikni zarur ko'rsatkichlarida ushlab turish kerak.

O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida monolit beton quyish alohida tadbirlarni amalga oshirishni taqozo etadi. Bunda beton qorishmasini tashish, qoliplash, ayniqsa, parvarishlash ishlariga alohida ahamiyat berish zarur. Avtomobil yo'llari, aerodrom qoplama va sh.k. lari yuzasi katta temirbeton monolit konstruksiyalarni qurishda betonni parvarishlash uchun to'shalma materiallar (polietilen, polipropilen plyonkasi va b.) yoki plyonka hosil qiluvchi polimerlar (etiaol loki, gelpolimerlar) ishlatiladi.

Monolit betonlashqishki mavsumda bajarilganda beton qorishmasini va qotayotgan betonni muzlashdan saqlash asosiy masaladir. Monolit betonni muzlashdan asrashning turli usullari mavjud. Betonning issiqlik izolyatsiyasi maieriallari bilan vaqtinchalik o'rab qo'yish, beton qorishmasi tarkibidagi suvning muzlash haroratini pasaytiruvchi qo'shimchalar kiritish, «termos» usuli shular jumlasidandir.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari sifatida yarim biki mineral plita, shisha paxta to'shamalari, gidioizolyatsiya qoplamali arbolit, ksilolit plitalari, g'ovak, to'ldirgichlar va shu kabilar ishlatiladi. Xususiy hollarda ishlatiladigan «termos» usuliga binoan quyilgan beton kotistruksiyaga maxsus egiluvchan materiallardan yasalgan «ko'ylak» kiydiriladi va qoplamaning oraliq bo'shlig'iga qizdirilgan bug' yoki havo yuborib turiladi. «Termos» usuli serxarajat va texnik tomonidan amalga oshirish murakkab bo'lgan usul hisoblanadi.

VIII BOB. QURILISH QORISHMALARI

8.1. Umumiy ma'lumotlar

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

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

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

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

8.2. Qurilish qorishmalari uchun materiallar. Bog'lovchi moddalar

Qurilish qorishmalari olishda portland sementdan tashqari shlakli portland sement, pussolanli portland sement, past markadagi (M200) sement va xususiy hollarda kirishmaydigan, kengayuvchi sementlar ishlatiladi.

Yuqori markadagi sementlarni qurilish qorishmalari (ayniqsa, past markadagi qorishma) olishda ishlatish qorishmaning suv ushlashlik, qatlamlanish kabi xususiyatlarini yomonlashtiradi.

Qorishmaning texnologik xossalarini yaxshilash va bog'lovchilarni tejash maqsadida ikki va uch komponentli qorishmalar keng ko'lamda ishlatiladi. Havoyi va gidravlik ohak qurilish qorishmalari olishda ohak xamiri yoki ohak suti ko'rinishida qo'llaniladi. Qurilish gipsi binolarning ichki va tashqi bezagi uchun oddiy va murakkab qorishmalar tayyorlashda qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

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

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

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

Organik sirtaktiv moddalar qurilish qorishmasini plastifikatsiyalash, havo pufakchalari kiritish maqsadida qo'shiladi. Plastifikatorlar sifatida lignosulfonat, milonaft, kanifol sovuni kabi moddalar bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1 – 0,3 foiz qo'shiladi.

Shu kabi superplastifikatorlar (massaga nisbatan 1 foizgacha) qorishma qulay joylanuvchanligini keskin oshiradi. Hozirgi vaqtda qurilish qorishmasi tarkibida gelpolimer moddalar qo'shiladi. Uning bir gramm moli 50 – 1000 g. mol suv molekulalarini vaqtinchalik (6–24 soat) bog'lash xususiyatiga ega bo'lib, bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1–0,3 foiz qo'shinladi. Qorishma qishda ishlatilganda tarkibiga qotishini tezlashtirish va suvning muzlash haroratini pasaytirish maqsadida kalsiy xlorid, natriy

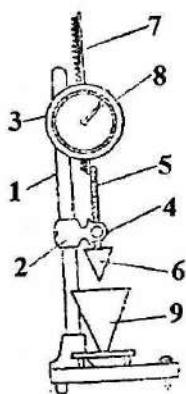
xlorid, potash, natriy nitrat, Na, K, NH_4 , Ca va Li rodanidli (SCN) tuzlari kabi polifunksional qo'shimchalar kiritilishi maqsadga muvofiq.

8.3. Qurilish qorishmalarining xossalari

8.3.1. Qorishma aralashmalarining xossalari

Qulay joylanuvchanlik. Qorishmaning qulay joylanuvchanligi yuzada bir jinsli yupqa qatlam bo'lib, quyilish xususiyati bilan izohlanadi. Qorishma aralashmasining qulay joylanuvchanligi harakatchanlik darajasiga va suvni ushlash xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Qorishma aralashmasining harakatchanligi massasi 300 g., o'tkir burchagi 300 bo'lgan metall konusning qorishmaga botish chuqurligi bilan aniqlanadi (8.1-rasm). Konus uchi qorishma yuzasiga tekkiziladi va prujinali tugma bo'shatiladi. Bunda konus qorishma ichiga botadi. Botish chuqurligi qorishmaning quyugligiga bog'liq bo'lib, qorishma suyulgan sari konus chuqurroq cho'ka boshlaydi. Qorishmaga konusning cho'kishi (sm) uning harakatchanligini ifodalaydi. Harakatchanlik bog'lovchilarning turiga, mayda dispersligiga va suvning miqdoriga bog'liq.

Qurilish qorishmasi harakatchanligi ishlatilish sohasi qishki va yozgi sharoitlarga moslab belgilanadi. Suv ushlashlik xususiyati qorishmaning g'ovakli asosga yotqizganda suvni saqlash va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga aytiladi. Suv ushlashlik xususiyati aktiv mineral kukunlar yoki polimer strukturali adsorbentlar (gelpolimerlar va shu kabi) qo'shilib oshiriladi.



8.1-rasm. Qorishmaning harakatlanuvchanligini aniqlash uchun asbob (etalon konusi).

1. shtativ; 2 va 3. tutqichlar; 4. prujinali tugmacha; 5. sirpanuvch isterjen; 6. konus; 7. kremalera; 8. siferblat; 9. qorishma uchun konusli idish

8.3.2. Qurilish qorishmasining asosiy xossalari

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

$$R_{28}=0,4R_{sm}(S_m/S-0.3)$$

Ushbu formula yordamida mustahkamlikni aniqlash g'ovak buyumlar ustiga yoyiladigan sementli qorishmalarga taalluqli bo'ladi.

G'isht, beton va shu kabilar g'ovak buyumlarga yoyiladigan sementli qorishmalar mustahkamligi sement-suv nisbatiga bog'liq bo'lmay, sementning sarfiga bogliq bo'ladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{28}=kR_{sm}(S_m-0.05)+4.$$

Formula sement-ohakli qorishmalarga tegishlidir: S_m – sement sarfi, (t/m^3) qumga nisbatan; k – koeffitsiyenti qumning sifatiga bog'liq: yirik qum uchun – 2,2, o'rtacha yiriklikdagi qum – 1,8 va mayda qum – 1,4.

Uning siqilishdagi mustahkamligi o'lchamlari $7,07 \times 7,07 \times 7,07$ sm kublar yoki $4 \times 4 \times 16$ sm to'sinchalarni standart usulda 28 sutka normal sharoitda saqlangandan keyin sinab aniqlanadi.

Sementli aralash qorishmalarning mustahkamligi qorishma tarkibiga kiritiladigan ohak yoki giltuproqning miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Aralash qorishmalar mustahkamligi va plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar (ohak, giltuproq) miqdori o'rtasidagi bog'lanishga binoan qorishmalar tarkibida mayda to'ldirgichni ko'paytirish mustahkamlikning pasayishiga olib keladi.

Qurilish qorishmalari 28 sutka siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga nisbatan (kgs/sm^2) 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300 markalarda bo'ladi. Sementli qorishmalar mustahkamligi 7 sutka 40–50 foiz, 14 sutka 60–70 foiz, 28 sutka 100 foiz, 90 sutka 130 foiz markadagi mustahkamlikka nisbatan oshib borishi mumkin.

Binolarning tashqi devorlariga g'isht, tosh terishda sement-ohakli va sement-giltuproqli aralash 10, 25 va 50 markadagi qorishmalar ishlatiladi. Bino karnizlari, stolbalari, deraza va eshik ustidagi g'isht va toshlar terishda 100 markadagi qorishma ishlatiladi.

Yengil betondan tayyorlangan panellar choklarini berkitishda 50 markadan kam bo'lmagan, og'ir beton panellar uchun esa 100 markadan kam bo'lmagan sementli montaj qorishmalari ishlatiladi.

Yerosti konstruksiyalarini g'isht va toshdan barpo etishda, beton poydevor bloklarini terishda sement sarfi qumning miqdoriga nisbatan kamida $75-125 \text{ kg/m}^3$ bo'ladi.

Yuqori namlikdagi gruntlarda va yer osti suvlaridan pastda joylashgan bino qismlarida terish ishlarini olib borishda aktiv mineral qo'shimchali sement yoki shlakli sement (kamida 125 kg/m^3 qumga nisbatan) asosidagi qurilish qorishmalari ishlatilishi kerak.

Past haroratda qorishmaning mustahkamligi 28 sutka markadagiga nisbatan 55–75 foizni tashkil etadi. Shlakli va pussolanli sementlar asosida tayyorlangan qorishmalar 10°S dan past haroratda ishlatilsa, mustahkamlikning o'sishi keskin pasayadi va harorat 0°S dan pasaygan qorishmada qotish jarayoni amalda to'xtaydi.

Qish mavsumida qorishmalarning markasi yozdagiga nisbatan bir daraja yuqori olinadi (masalan, 75 o'rniga 100 marka).

Sovuqqa chidamlilik. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi $7.07 \times 7.07 \times 7.07 \text{ sm}$. kubiklarni standart usulda sinab topiladi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha qorishma markasini belgilashda namuna mustahkamligining 25 foizgacha va massasining 5 foizgacha pasayishiga ruxsat etiladi. Tashqi devor g'ishti, toshini terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar F10, F15, F25, F35, F50 markadagi sovuqqa chidamlilikka ega bo'lishi kerak. Muhit namligi yuqori bo'lsa, qorishmaning sovuqqa chidamliligi F100, F150, F200 va F300 markalarda bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Qorishmalarning sovuqqa chidamliligi mineral bog'lovchining turiga, suv-sement nisbatiga, qo'shimchalarga va qotish sharoitiga bevosita bog'liq.

8.4. G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari

G'isht-tosh terish sementli aralash qorishmalarining harakatchanligi ularning ishlatilish sohasi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha bo'ladi: keramik g'isht, beton, tosh va g'ovak tabiiy toshlar terish uchun 9–13 sm, kovakli g'isht, keramik toshlar terish uchun 7–8 sm, devorlarni beton bloklar va panellardan montaj qilishda gorizontal choklarni to'ldirish uchun 5–7 sm, xarsangtosh va bloklarni terish uchun 4–6 sm, ular oraliq bo'shlig'ini to'ldirish uchun 13–15 sm. Zich buyumlar terilsa, harakatchanligi kam qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qorishmaning harakatchanligini belgilashda teriladigan buyumlarning namligi hisobga olinadi. 8.1-jadvalda ularining tarkiblari keltirilgan.

Quruq issiq iqlim sharoitida qorishmaning suvsizlanmasligini ta'minlash kerak. Qorishma tashilayotganda saqlanganda suvni saqlash, to'kma holatda bo'lsa o'rama materiallar bilan berkitish kabi usullarda amalga oshiriladi.

Qish mavsumida qorishmalari isitilgan holda ishlatilishi tavsiya etiladi. Bunda tayyorlangan qorishma yoki qorishma komponentlari (suv, sement va qumyoki qum) bug' yoki elektrotlenlar yordamida 60–80 °S haroratgacha isitiladi. Yirik uysozlik panellarni montaj qilishda sement-qum pastasi (1:1 nisbatda portland sement va qum) ishlatiladi. Sement-qum pastasi 28 sutka 400 marka mustahkamlikka erishadi.

8.1-jadval

**G'isht-tosh terishda va montaj qorishmalarining tarkibi
(hajmi 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 1:2,5	1:4 1:3	1:5,5	1:6	–
400	–	1:2,5	1:4,5	1:5,5	–
300	–	–	1:3	1:4	1:6
200	–	–	–	1:2,5	1:4



8.1-rasm. Gisht-tosh terish uchun qorishma.

8.5. Pardoqlash qorishmalari

Pardoqlash qorishmalari sementlar, ohak, gips, sement-ohak, ohak-gips, gipssement pussolan va boshqa bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Ular ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzarali qorishmalarga bo'linadi. Ishlatish sohasiga ko'ra suvoq qorishmalari tashqi suvoq va ichki suvoq qorishmalariga bo'linadi. G'isht-tosh va beton asosida qurilgan bino hamda inshootlarni tashqi tomondan suvash uchun sementli, sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi. Quruq issiq iqlim sharoitida yog'och yuzalarni suvashda ohak-gipsli qorishmalar ishlatiladi. Doimo nam va suv ta'sir etadigan binolarning sokol, karniz va boshqa qismlarida tarkibiga gidrofob moddalar qo'shilgan sementli va sement-ohakli qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Xonalar havosining nisbiy namligi 60% gacha bo'lganda, binolar ichki devorlari va qavatlararo yopmalarni suvash uchun ohakli, gipsli, ohak-gipsli va sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi.

Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda ichki qatlam uchun qorishma harakatchanligi 6–10 sm. ni, qo'l bilan suvashda esa 8–12 sm. ni tashkil etadi. Bunda qumning eng yirik donasi 2,5 mm.dan oshmasligi kerak. Pardoqlash qatlamining harakatchanligi 8–12 sm. ga teng, qumning eng yirik donasi 1,25 mm. bo'ladi.

Manzarali qorishmalar asosida devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini zavodning o'zida qurilish maydonlarida bino fasadlarini pardoqlash kerak. Turar joy va jamoat binolarining ichki devorlarini pardoqlashda ham manzarali qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali qorishmalar olishda bog'lovchi sifatida oq, rangli va oddiy sementlar, binolarning ichki devorlari uchun ohak va gips ishlatiladi. Manzarali qorishmalar tayyorlashda mayda to'ldirgich sifatida toza kvars qumlari, granit, marmar, ohaktosh, xarsangtosh va boshqa oq va rangli tog' jinslarini maydalab olingan qum ishlatiladi. Manzarali qorishma tarkibiga bezash faolligini oshirish maqsadida ozgina miqdorda slyuda, vermikulit, perlit, shisha maydasi kiritiladi. Ichki bezak pardoq qatlamiga yana ko'rk berish uchun rangli polimer donachalar qo'shiladi. Ularga rang berish uchun ishqor muhitiga chidamli va quyosh nuriga bardoshli tabiiy va sun'iy pigmentlar (lazur, ultramarin, oxra, temirli surik, mumiy o va b.) ishlatiladi. Temirbeton panellarni pardoqlash uchun kamida 150 markali, yengil betoniardan tayyorlangan panellarni pardoqlash hamda binolarning fasadlarini suvash uchun 50 markali qorishmalar ishlatiladi.

Ularning sovuqqa chidamliligi kamida F 35 markada bo'lishi kerak. Qorishmaning massa bo'yicha suv shimuvchanligi 8 foizdan oshmasligi zarur. Yirik panellar va bloklarni zavodda manzarali qorishmalar asosida fakturali ishlanishi tavsiva etiladi. Buning uchun rangli metallar, plastik va shishaplastik relyeffli matritsa joylashtirilgan qoliplar ishlatiladi. Qorishma uzasini abraziv disklar va boshqa usullarda ishlov berish qorishma qotqandan keyin ham amalga oshirilishi mumkin.

8.6. Maxsus qorishmalar

Gidroizolatsion qorishmalar – odatda, sement, sulfat muhitiga chidamli sement, gidrofob va kengayuvchi sement asosida tayyorlanadi. Ularning tarkibiga 1:2,5 yoki 1:3,5 (sement: qum, massasi bo'yicha) bo'lib, suv o'tkazmaslik xususiyatini yanada yaxshilash uchun tarkibiga turli zichlashtiruvchi moddalar (natriy aluminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, polimerlar, latekslar va b.) kiritiladi. Qorishmalar doimo nam, suv yoki agressiv muhitlar ta'sirida bo'ladigan bino va inshootlarning qismlarini hamda yuzalarini suvashda ishlatiladi.

Inyeksion qorishmalar – armaturasi avvaldan taranglanadigan temirbe-ton konstruksiyalar tayyorlashda armaturani korroziyadan himoyalash maqsadida kanallarni to'ldirish uchun ishlatiladi. Ular sement xamiri yoki sement-qum aralashmasi sifatida tayyorlangan pasta holatida bo'ladi. Mayda to'ldirgich sifatida yiriklik moduli kichik, yuvilgan kvars qumi ishlatish maqsadga muvofiq. Mineral bog'lovchi sifatida M400 va undan yuqori markali sement ishlatiladi.

Sementning sarfi 1m^3 qorishma uchun 1100–1400 kg. va 1m^3 sement xamiri uchun 1300–1600 kg. Inyeksion qorishmaning siqilishga mustahkamligi bo'yicha markasi kamida 300.

Akustik qorishmalar – tovush yutuvchi suvoqlar tayyorlashda va aks-sado hosil bo'lmaydigan xonalarni suvashda ishlatiladi. Mineral bog'lovchi sifatida sement, shlak sement, 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 – 5 mm. bo'lgan bir fraksiyalı qumlar ishlatiladi. Qorishmalarning o'rtacha zichligi 600–1200 kg/ m^3 bo'lib, ochiq g'ovakli strukturaga ega bo'ladi.

Tamponaj qorishmalar – neft va gaz quduqlarini, tunnellarini gidroizolyatsiya qilishda, tog' jinslari yoriqlari va bo'shliklarini

to'ldirishda va boshqa joylarda ishlatiladi. Bu qorishmalarni tayyorlashda maxsus tamponaj portland sementi, agressiv muhitlarda esa sulfat muhitiga bardoshli portland sement ishlatiladi. Tamponaj qorishmalar juda tez qotuvchanlik xususiyatiga ega.

Rentgen nurlaridan himoyalovchi qorishmalar – barit qumi (BaSO_4) asosida tayyorlanadi. Bog'lovchi sifatida sement va shlakli sement ishlatiladi. Qorishma tarkibiga litiy, bor, kadmiy kabi yengil elementlar qo'shimcha sifatida kiritiladi. Barit qumining eng yirik donasi 1,25 mm. dan kichik bo'lishi kerak. Qorishmaning o'rtacha zichligi 2200 kg/m^3 . Ular rentgen kabinalari va boshqa maxsus binolar devorlari hamda shiftlarini suvashda ishlatiladi.

8.7. Quruq qorishmalar

Keyingi yillarda mamlakatimizda va xorijda turli quruq qurilish qorishmalari keng ko'lamda ishlatilmoqda. Ular, asosan, pardoqlash hamda bino ichi va sirtidagi montaj ishlarida (g'isht terishda, fasadlarni pardoqlashda, pollarni barpo etishda) ishlatiladi. Sement-ohakli aralashmadan iliq va uncha sovuq bo'lmagan haroratlarda foydalaniladi. Suvoq uchun ishlatiladigan gipsli quruq qorishmalardan panelli uylarni ta'mirlashda, quyma tiklanadigan binolar va boshqa shunga o'xshash ishlarda foydalaniladi. Ularning sarflanishi o'rtacha 80 m^2/t .

Bundan tashqari, amaliyotda turli quruq qorishmalar aralash holda qo'llaniladi, masalan, devor va pollarni koshin plitkalar bilan yelimlab qoplashda va turli xildagi shpaklovkalar tayyorlashda, quruq yelimli qorishmalar keng assortimentda sement zavodlarida ishlab chiqarilishi mumkin. Bundan tashqari, quruq qorishmalarning kichik zavodlarda ishlab chiqariladigan boshqa texnologiyalari ham mavjud, masalan: MZS – 10 (8.3-rasm).

Quruq qorishmalardan «Megamiks», «Eleron» kabi yuqori adgeziya va qovushoqlik, vertikal devorlardan oqib tushmaslik, muzlashga bardoshlilik xossalari ega. Ularni ishlab chiqarishda M400 va M500 markali sement, yuqori sifatli fraksiyasi 0,6 mm.gacha bo'lgan kvars qumi, maxsus organik qo'shimchalardan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqaradigan o'nlab zavod va sexlar ishlayapti, «Buxorogips» O'zbekiston – Germaniya qo'shma korxonasi shular jumlasidandir.

IX BOB. BITUMLI HAMDA QATRONLI BOG'LOVCHILAR VA ULAR ASOSIDAGI MATERIALLAR

9.1. Umumiy ma'lumotlar

Tabiiy bitumli va qatron bino va inshootlar qurilishida qadimdan yer osti qismini, yog'och konstruksiyalarni himoyalashda ishlatilgan. Ular Misr, Vavilon, Gretsiya, Markaziy Osiyo qadimgi shaharlarida ishlatilgani arxeologlar tomonidan topilgan. XIX asr o'rtalaridan boshlab neft qazib chiqarish rivojlangach, neft bitumlari olish va ular asosida turli qurilish materiallari ishlab chiqarish kengaygan. Bitumli materiallarga tabiiy bitumlar, asfalt jinslari, neft bitumlari va gudron kiradi.

Tabiiy bitumlar – qovushoq suyuqlik yoki qattiq modda uglevodorod birikmalari va nometall hosilalar aralashmalaridan iborat. Tabiiy bitumlar neftni yer qatlamlarida tabiiy oksidlanishi (polimerlanishi) natijasida hosil bo'lgan; rangi qora yoki to'q jigir rang bo'ladi. Ular neft konlari atrofida toza holda yer osti ko'llari va linzalari sifatida hamda ko'p hollarda cho'kindi tog' jinslariga (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimilgan holatda uchraydi. Tabiiy bitum kamchil bo'lgani uchun qurilishda bitum loklari sifatida ishlatiladi.

Asfalt jinslari – tabiiy bitum shimilgan ohaktosh, dolomit, qumtosh va shu kabilardir. Ulardan bitum ajratib olinadi yoki jinslar maydalanib, asfalt kukuni ko'rinishida qorishmalar va betonlar tayyorlashda ishlatiladi.

Neft (sun'iy) bitumlari – neft xomashyosini 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.

Qatron – toshko'mir, yog'och, torf, slanes va shu kabilar havosiz muhitda quruq haydash natijasida hosil bo'ladi.

Bitum va qatronni polimerlar, rezina, dispers to'ldiruvchilarlar va shu kabi kiritib xossalari yaxshilanadi.

9.2. Bitumli bog'lovchi moddalar

9.2.1. Bitumlar tarkibi va tuzilishi

Bitumning elemental tarkibi quyidagicha: uglerod 70–80 foiz, vodorod 10–15 foiz, otingugurt 2–9 foiz, kislorod 1–5 foiz, azot 0–2 foiz. Ular uglevodorod radikallari va ularni otingugurt, kislorod va azotli birikmalari ko'rinishida bo'ladi.

Bitum tarkibidagi *asfaltenlardan* smolalar va moylar bitumning barcha xususiyatlarini belgilaydi. Ular yuqori molekulali uglevodorodlar va ularning hosilalaridan iborat bo'lgan molekular massasi 1000–5000, zichligi 1 g/sm^3 dan yuqori moddalar. Asfaltenlar tarkibida karbenlar, moylarda va organik erituvchilarda erimaydigan karboidlar bo'ladi. Bitumning qattiq qismini uglevodorodlar, parafinlar ham tashkil etadi.

Smolalar – molekulyar massasi 500–1000, zichligi 1 g/sm^3 atrofida bo'lgan to'q jigarrangli amorf moddalardir.

Moylar – molekulyar massasi 100–500, zichligi 1 g/sm^3 gacha bo'lgan uglevodorodlardan iborat moddalardir.

Bitum tarkibi jihatidan 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, 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 foiz ortishi past haroratlarda mo'rtligini oshiradi.

9.2.2. Bitumlarning xossalari

Fizik xossalari. Bitumlar zichligi tarkibiga qarab 0,8–1,3 g/sm^3 . Bitumning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,5–0,6 $\text{W/(m}^\circ\text{S)}$; issiqlik sig'imi 1,8–1,97 $\text{kJ/(kg }^\circ\text{S)}$; muhit harorati 25°S bo'lganda hajmiy issiqdan kengayish koeffitsiyenti $(5 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-4})^\circ\text{S}^{-1}$. Bitum 160°S haroratda 5 soat davomida qizdirilganda, massasi 1 foizgacha kamayishi haroratga bardoshligini belgilaydi.

Bitumning o'z-o'zidan chaqnash harorati $230\text{--}240^\circ\text{S}$. Bitum tarkibida massa bo'yicha 0,2–0,3 foiz suvda eruvchan moddalar bo'lib, bitum

asosida olingan materiallarning suvga chidamliligini belgilaydi. Bitum elektr izolatoridir.

Fizik-kimyoviy xossalari. Bitumning sirttarangligi $20-25^{\circ}\text{S}$ haroratda $25-35 \text{ erg/sm}^2$. Bitum tarkibida sirt-aktiv polar komponentlar miqdorining 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. Quyosh nuri va kislorod ta'sirida eskiradi hamda xossalari o'zgaradi, bitum tarkibida moylar va smolalar kamayadi, mo'rtligi ortadi.

Kimyoviy xossalari. Bitum asosidagi materiallar 45 foizgacha konsentratsiyali ishqorlar, fosfor kislotalari (85 foizgacha), sulfat kislotalari (50 foizgacha), xlorid kislotasi (25 foizgacha) va uksus kislotasiga (10 foizgacha) chidamli bo'ladi. Bitumli materiallar azot oksidlari muhitlariga chidamsiz bo'ladi. Ular asosida temirbeton, metall, yog'och konstruksiyalar gidroizolyatsiyalanadi.

Fizik-mexanik xossalari. Bitumlarning sifati va ishlatilish sohalari qovushqoqligi (qattiqligi), cho'ziluvchanligi va yumshash haroratiga bog'liq.

Bitumga marka uning qovushqoqligi, yumshash harorati va cho'ziluvchanligi bo'yicha beriladi.

9.2.3. Bitumning qovushqoqligini aniqlash

Neft bitumining qovushqoqligi (penetratsiya) penetrometr-standart asbob yordamida aniqlanadi. Asbob ninasining 25°S haroratda va 1N bosim ta'sirida bitumga 5 soniya mobaynida qanday chuqurlikka botganligiga qarab, uning qovushqoqligi to'g'risida bir fikrga kelinadi. Qovushqoqlik darajalarda ifodalanadi; asbob ninasining bitumga 0,1 mm. botishi 1° ga mos keladi.

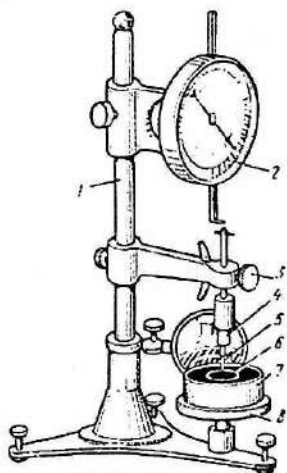
Penetrometr metall shtativ 1 dan iborat bo'lib, pastki qismida uch vintlil tayanch maydonchasi bor; vintlarni tegishlicha burab, maydonchani yotiq holatda o'rnatish mumkin. Tayanch maydonchaga aylanadigan stolcha 9 biriktirilgan; hajmi kamida 0,3 l va balandligi 45–50 mm. keladigan kristallizator 8 shu stolchaga o'rnatiladi; kristallizator ichida balandligi 35 mm. va diametri 55 mm. bo'lgan kosa 7 bor; sinovdan o'tkaziladigan bitum-namuna shu kosaga solinadi. Shtativning yuqorigi kronshteynida

360° ga bo'lingan siferblat 2 va kontakt reyka (kremalyer) 3 bor; reyka harakatlanganda siferblat mili shkala bo'ylab suriladi.

Shtativning pastki kronshteyniga ninali 6 va erkin suriladigan sterjen mahkamlangan; undagi yukchani (massasi $100 \pm 0,01$ kg.) tugmacha 4 ushlab turadi. Asbob ustunchasining yon tomoniga stolcha 9 dan sal balandroq qilib ko'zgu 5 sharnirli biriktirilgan.

Penetrometrning po'lat ignasi (uzunligi 50,8 mm. va diametri 8–1,02 mm.) toblangan, jilolangan va uchi to'mtoq bo'lishi lozim. Uning to'mtoq qismining diametri 0,14–0,16 mm.

Suvsizlantirilgan va elakda suzilgan bitum qizdirilgan qum yoki moy vannasiga, yoki bo'lmasa quritish javonida eritiladi, ya'ni yoyiladigan bo'lguncha yumshatiladi, lekin bitum qizib ketmasligi kerak va yaxshilab qorishtirib turgan holda havo pufakchalari chiqarib yuboriladi. So'ngra bitum metall kosaga kamida 30 mm. balandlikdan quyiladi va havosining harorati 18–20°S bo'lgan muhitda 1 soat tutib turiladi, bunda bitumga chang tushmasligi kerak. So'ngra bitumli kosa iliq (25°S) suv quyilgan idishga joylanadi, bitum yuzidagi suv qatlamining qalinligi 25 mm. dan kam bo'lmasligi lozim. Idishdagi suvning harorati o'zgarib ketmasligi uchun idishga, zarur bo'lishiga qarab, issiq yoki sovuq suv qo'shib turilishi va haroratning 0,5 °S dan ortiq o'zgarishiga yo'l qo'yilmasligi kerak.



9.1-rasm. Penetrometr-standart asbobi.

Bitum iliq suvda 1 soat turgach, idish (vanna)dan olinib, 25°S suv to'ldirilgan kristallizatorga joylanadi va kristallizator penetrometrning stoliga o'rnatiladi (9.1-rasm).

Sterjenning uchidagi igna bitumga salgina tekkizib qo'yiladi (lekin bitumga botirilmaydi). Bu ishni ko'zgu yordamida osonlikcha bajarish mumkin. Kremalyer (kontakt reyka) sterjenning yuqori maydonchasiga yetkaziladi, siferblat mili nol raqamiga to'g'rilanadi yoki uning qaysi raqam to'g'risida turganligi qayd qilinadi; sekundomer yurgizib yuborilib, ayni paytda to'xtatish tugmasi 4 bosiladi, shunda igna penetrometr erkin surilib, 5 soniya mobaynida bitumga botadi; tugmaga 5 soniya bosib turiladi va qo'yib yuboriladi. Keyin kremalyerning pastki qismi sterjenning yuqorigi maydonchasiga yetkaziladi, shu payt kremalyer bilan birga siferblat mili ham suriladi, ignaning 5 soniya mobaynida qanday masofaga siljiganligini ko'rsatadi.

Bitumning qovushqoqligi uning har xil joyini teshib ko'rib uch marta aniqlanadi: igna bitumni kosaning chetidan 10 mm. nariroqdan va 10 mm. oralatib teshishi lozim. Uch marta aniqlash natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati ignaning bitumga qanday chuqurlikda botganligini bildiruvchi ko'rsatkich bo'lib, graduslarda ifodalanadi va millimetrlarning o'ninchi hissalaridagi botish chuqurligiga mos keladi. Uch marta o'tkazilgan sinov natijalari o'rtasidagi tafovut quyidagi qiymatlardan katta bo'lmashligi lozim.

Ninaning botish chuqurligi:

daraja 150–200 75–150 25–75 25 gacha;

orasidagi farq, daraja 10 5 3 1.

Natijalar o'rtasidagi tafovut bundan katta bo'lgan hollarda bitumning qovushqoqligi takror aniqlanishi zarur.

Igna bitumga har gal botgandan keyin (har galgi tekshirishdan so'ng) uni uyasidan chiqarib olish va uchini benzinda yuvib tozalash, artib quritish tavsiya etiladi.

9.2.4. Bitumning cho'ziluvchanligini aniqlash

Cho'ziluvchanlik deganda, bitumning cho'zuvchi kuch ta'sirida cho'zilib, ingichka ip kabi uzayishga moyilligi tushuniladi.

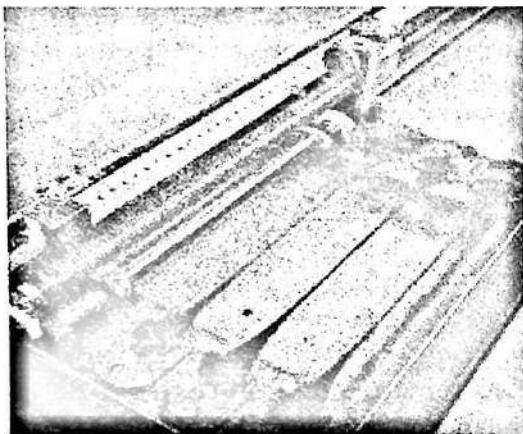
Cho'ziluvchanlik santimetrlarda ifodalanadi va 25°S haroratda uzilish darajasigacha taranglashgan bitum ipining uzunligi hamda uning 5 sm/min tezlikda cho'zilishi bilan tavsiflanadi va sm. da ifodalanadi.

Bitumlarning cho'ziluvchanligi duktilometr deb ataladigan asbob yordamida aniqlanadi; mazkur asbob devorchalarining ichki tomoniga ruxlangan po'lat tunuka qoplangan taxta yoki po'lat yashikdan iborat. Yashikning bir devoridan ikkinchi devorigacha yetib turgan chervyakli vintga ikkita sirpang'ich o'tkazilgan; sirpang'ichlar vint bo'ylab elektr dvigateli yordamida siljib, ko'rsatkich (strelka) yashikning darajalarga bo'lingan shkalasi bo'yicha suriladi.

Sinaladigan bitum eritiladi, aralashtiriladi va metall (jez) qolip 4 ga ingichka oqim tarzida ortig'i bilan quyiladi. Bitumni quyishdan oldin qolipning ichki yuzasi 1:3 nisbatda talk aralashtirilgan glitserin bilan moylanib, metall plastinka ustiga o'rnatiladi. Bitumli qolip havosining harorati 18–20°S bo'lgan xonada 30 daqiqa sovitiladi. So'ngra qolipdan ortiqcha bitum qizdirilgan pichoq tig'i bilan ikki yo'la (pichoqni qolipning o'rtasidan chetiga tomon yurgizib) sidirib tashlanadi.

Bitumli qolip plastinka bilan birga duktilometr yashigiga joylanadi, yashikka 25°S gacha isitilgan suv barvaqt quyib qo'yilgan bo'ladi. Qolip suvda 1,5 soat turishi va shu vaqt mobaynida suvning harorati $25 \pm 0,5^{\circ}\text{S}$ da saqlanishi kerak.

Bitum-namuna yuqorisidagi suv qatlamining qalinligi 25 mm. dan kam bo'lmasligi lozim. So'ngra sirpang'ichlarning vint bo'yicha sirpanish tezligi va suvning harorati tekshiriladi va qolip duktilometrda mahkamlab qo'yiladi (sirpang'ichlarga va yashikning ustunchasiga kiygiziladi) va yon devorchalari ajratib olinadi. Shundan keyin elektr dvigatel yurgizilib yoki maxovik aylantirilib, bitum 5 sm/daq tezlikda cho'zila boshlanadi. Cho'zilgan bitum ipi uzilgach, uning ayni uzilgan paytdagi uzunligi (sm.) shkaladan yozib olinadi. Asbob mili shu payt qaysi raqam to'g'risida tursa, o'sha raqam bitumning cho'ziluvchanlik ko'rsatkichi bo'ladi. Bitumning cho'ziluvchanlik darajasi uch marta aniqlanadi va shu uchta sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi.

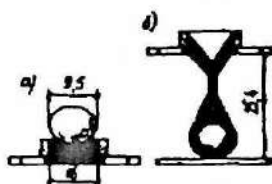


9.2-rasm. Bitum namunasining duktilometr asbobida cho'zilishi.

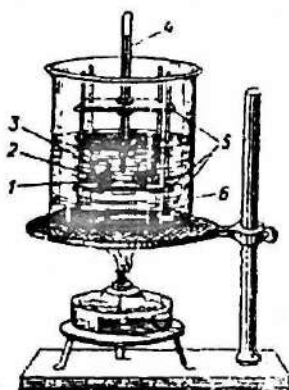
9.2.5. Bitumning yumshash haroratini aniqlash

Bitumning issiqlikka nisbiy chidamliligiga hamda issiqlikdan yumshash darajasiga baho berish uchun uning qanday haroratda yumshashini bilish kerak. Bu harorat «halqa va shar» asbobi yordamida aniqlanadi. Bu asbob bir-biridan muayyan masofada o'zaro biriktirilgan uchta metall plastinka 5 dan tashkil topgan; plastinkalarni teshib o'tgan metall sterjenlar shu plastinkalarning o'ziga biriktirilgan. Pastki ikkita plastinka oralig'i 25,4 mm. ga teng. O'rtadagi plastinkaning ikkita teshigi bor; har teshikka ichki diametri 15,88 mm., balandligi 6,25 mm. va devorchasining qalinligi 2,38 mm. keladigan jez halqa o'tqaziladi. Eng ustki halqaning qoq o'rtasidagi teshikka termometr 4 o'rnatiladi.

«Halqa va shar» usuli quyidagidan iborat: jez halqalar metall plastinka ustiga qo'yiladi va 1:3 nisbatda talk aralashtirilgan glitserin bilan moylanadi. Eritilgan va 15 minut davomida qorishtirib turilgan bitum 2 halqaga ortig'i bilan to'ldiriladi, sovuganidan keyin uning ortiqcha qismi qizdirilgan pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi. Shundan keyin halqalarni asbobning o'rta plastinkasidagi teshiklargacha yotiq holatda o'tkazish, ustki plastinkaning o'rtadagi teshigiga esa termometrni o'rnatish kerak, bunda termometrnining simobli pastki uchi jez halqaning pastki sathi bilan bir tekislikda yotishi lozim.



9.3-rasm. «Halqa va shar» asbobida sharchaning turish vaziyati.



9.4-rasm. Bitumning halqa va shar asbobi yordamida yumshash haroratini aniqlash.

Zichlik ko'rsatkichi 1 raqamidan katta (yoki kichik) bo'lgan bitumlarining cho'ziluvchanlik darajasini aniqlayotganda suvning zichligini ham shunga yarasha o'zgartirish, yoki osh tuzi qo'shib oshirish, yoki spirt qo'shib kamaytirish zarur (bitumning cho'zilishidan hosil bo'layotgan ip suv betiga qalqib chiqmasligi va suv tubiga cho'kmasligi uchun shunday qilinadi).

Halqalar o'rnatilgan asbob 5°S gacha sovutilgan distillangan suv to'ldirilgan stakan 6 ga tushiriladi va 15 daqiqadan keyin stakandan chiqarib olinib, har bir halqadagi bitumning qoq o'rtasiga diametri 95 mm., massasi 3,45–3,55 g. keladigan po'lat sharcha qo'yiladi; shundan keyin asbobni yana stakanga joylash, stakanni esa shu holatda asbest to'r

ustiga qo'yish va tagidan gaz gorelkasi yoki spirtli lampa bilan qizdirish kerak. Stakandagi suvning harorati minutiga 5°S tezlikda ko'tarilishi lozim. Bitum issiqdan erib, yuzidagi po'lat sharcha bilan birga halqaning teshigidan o'tib ketadi.

Erib yumshagan bitum sharcha og'irligi ta'sirida halqadan o'tib, asbobning pastki plastinkasi (disk) ga tegadi, shu paytdagi harorat (9.3, 9.4-rasm) bitumning erib yumshash harorati hisoblanadi. «Halqa va shar» usulida bitumning erib yumshash harorati 70°S bo'lsa, buni qisqachagina, «70°H va S» shaklida yozish mumkin. Harorat 80°S dan oshib ketganda asbob stakaniga suv o'rni ga glitserin to'ldiriladi; sinash oldidan bitum namunasini 32°S muhitda 15 daqiqa saqlash kerak.

Sinov ikki marta o'tkaziladi va bitumning yumshash harorati sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblanadi.

Bitum yuzida ko'k alanga paydo bo'lishi chaqnash yuz berganligini bildiradi, ayni shu paytdagi harorat chaqnash harorati hisoblanadi.

9.1-jadval

Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari

Bitumning markasi	25°S da ignaning botish chuqurligi, 0,1 mm	25°S da bitumning cho'ziluvchanlik darajasi, kamida sm	Yumshash harorati, kamida °S	Chaqnash harorati, kamida °S
Qurilishda ishlatiladigan bitumlar				
БН-50/50	41-60	40	50	220
БН-70/30	21-40	3	70	230
БН-90/10	5-20	1	90	240
Tom yopishda ishlatiladigan bitumlar				
БНК-45/180	140-220	Me'yorlanmaydi	40-50	240
БНК-90/40	35-45	„-“	85-95	240
БНК-90/30	25-35	„-“	85-95	240
Yo'l qurilishida ishlatiladigan bitumlar				
БНД-200/300	201-300	-	35	200
БНД-130/200	131-200	65	39	220
БНД-90/130	91-130	60	43	220
БНД-60/90	61-90	50	47	220
БНД-40/60	40-60	40	51	220

Bitum sinaladigan joy ortiqcha yorug' bo'lmashligi va bu yerda shamol esib turishiga, hatto havoning harakatga kelishiga ham yo'l qo'ymanlik lozim, aks holda chaqnash yuz bergan paytni payqab bo'lmaydi. Chaqnash harorati ikki marta aniqlanishi kerak, shu natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi.

Yo'l qurilishida, binokorlikda va tom yopish vaqtida ishlatiladigan bitumlarni laboratoriyalarda sinashda 9.1-jadvaldagi ma'lumotdan foydalanish tavsiya etiladi.

Neft bitumlari yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner barabanlarda, qog'oz qoplarda tashiladi. Katta miqdordagi bitumlar isitish qurilmalari bilan jihozlangan temir yo'l sisternalarida yoki platformalarda tashiladi. Bitumlar maxsus yopiq omborxonalarda yoki quyosh nuri va yog'in-sochindan himoyalangan bostirmalarda saqlanadi. Qurilish bitumlari asfalt qorishmalar va betonlar, mastikalar, emulsiyalar va boshqa kompozitsion materiallar tayyorlashda ishlatiladi. Tombop bitumlar tom gidroizolyatsiyasi va tombop o'rama materiallar olishda asos (karton, asbest karton) yumshoq bitumlarga shimdiriladi, qattiq bitumlar esa yuzasiga sepiladi. Yo'l bitumlari, asosan, avtomobil yo'llari va aerodrom qoplamalari qurilishida ishlatiladi.

9.3. Qatronli bog'lovchi moddalar

Qurilish materiallari olishda, ko'pincha toshko'mir qatroni ishlatiladi. U qora metallurgiya sanoati uchun zarur bo'lgan koks yoqilg'isi olishda qo'shimcha mahsulot sifatida hosil bo'ladi. Toshko'mir qatronlari quyidagi turlarga bo'linadi: xom toshko'mir qatroni, haydalgan qatron, pek va aralash qatron.

Xom toshko'mir qatroni ikki xil bo'ladi: a) 500–600°C haroratda yarim kokslanish jarayonida hosil bo'lgan past haroratli qatron, uning zichligi 0,85–1 g/sm³, rangi to'q qo'ng'ir; b) 100–1300°C haroratda koks olish jarayonida hosil bo'lgan qatron, uning zichligi 1,12–1,23 g/sm³ yumshash harorati 40–70°C, rangi qora suyuqlik yoki qattiq-qovushqoq modda.

Haydalgan qatron (toshko'mir smolasi) past haroratda olingan xom smolani fraksiyalash usuli bilan ligroin va kerosin fraksiyalarini ajratib olish natijasida hosil bo'ladi. U qovushqoqligi va xossalari jihatidan yuqori haroratda hosil bo'lgan qatronga yaqinlashadi.

Pek xom toshko'mir smolasini haydaganda hosil bo'ladigan qoldiq mahsulotdir. Haydash jarayonida quyidagi moddalar hosil bo'ladi: yengil

moylar (180°S), fenolli fraksiyalar ($180\text{--}210^{\circ}\text{S}$), naftalinli fraksiyalar ($210\text{--}230^{\circ}\text{S}$), antrasen moyi (360°S gacha). **Pek** – qora rangli mo'rt modda bo'lib, zichligi $1,25\text{--}1,28\text{ g/sm}^3$ tarkibida yuqori molekullari uglevodorod birikmalari va $8\text{--}30$ foiz erkin holdagi uglerod bo'ladi. Qatronning xossalari moylar, smolalar va qattiq tashkil etuvchilarning nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Qatronning xossalari. Toshko'mir qatronning zichligi o'rtacha $1,25\text{ g/sm}^3$. Qovushqoqligi tarkibida moylar va smolalar ko'payishi hisobiga kamayadi. Qatronlar yumshash harorati qiyin yumshaydigan bitumlarga nisbatan kam bo'ladi. Qatronlarning atmosfera muhitiga chidamliligi neft bitumlariga nisbatan past bo'ladi.

Uning biologik muhitlarga bardoshliligi bitumga nisbatan yuqori, tarkibida fenol bo'lishi ularga bakteritsidlik xususiyatini beradi.

9.4. Asfaltli qorishmalar va betonlar

Asfaltli qorishmalar va betonlar tayyorlashda neft bitumlari hamda kukun to'ldirgich asosidagi mikrokompozit asfalt bog'lovchi vazifasini o'taydi. Asfalt bog'lovchilar tarkibiga kiritilgan kukun to'ldirgichlar bitum sarfmi 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 va qotgan mikrokompozitning zichligiga bogliq bo'ladi. Bitum eritilgan holatida mineral kukun to'ldirgichlar yuzasida uzluksiz o'ta yupqa qatlam hosil qilishi optimal nisbatda bo'lganini bildiradi.

Hosil bo'lgan bunday fibrillar mikrostruktura asfalt asosida olinadigan kompozitsion materiallar xossalarini yaxshilaydi. 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 foizdan oshmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich sifatida tog' va daryo shag'ali, zich hamda sovuqqa chidamli tabiiy tosh materiallar asosida olingan chaqiqtooshlar, metallurgiya donador shlaklari ishlatiladi. Ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari chaqiqtooshlari bitum bog'lovchisi bilan yaxshi yopishgani uchun keng ko'lamda ishlatish tavsiya etiladi. Chaqiqtoosh sovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi F 50 dan kam bo'lmasligi kerak. Asfalt qorishmasi tarkibida bitum massabo'yicha $9\text{--}11$ foizni tashkil etadi. Qorishma zavod sharoitida maxsus isitiladigan qorgichlarda ($140\text{--}170^{\circ}\text{S}$) tayyorlanadi. Ular

qurilishda trotuarlar, sanoat binolari, omborxonalar pollarini qoplashda, yassi tomlarni gidrozolyatsiya qilishda, plitali va parketli pollar uchun asos sifatida va boshqa joylarda ishlatiladi. Asfalt qorishmalari dastabki tekislagichlar bilan tekislanadi hamda mexanik kichik katoklar yordamida zichlashtiriladi.

Asfal-tbetonlar asfalt bog'lovchi, mayday va yirik to'ldirgichni sinchiklab aralashtirib, zichlashtirib tayyorlangan kompozitsion material.

Uning g'ovakligi 5–7 foiz. G'ovakligi 5 foizdan kam bo'lgan zich asfalt-beton suv o'tkazmaydi. G'ovaklikning me'yordan ortishi asfalt betonning suv shimuvchanligining ortishiga, sovuqqa chidamliligining pasayishiga sabab bo'ladi.

U biologik aktiv muhitlar (bakteriyalar) ta'sirida yemiriladi. Biologik muhitlarga bardoshlilikni oshirish uchun tarkibiga antiseptiklar qo'shish tavsiya etiladi. Asfalt betoni tarkibi uzluksiz tizimda, ya'ni boglovchi mayda to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10–15 foiz ko'proq), qorishma esa yirik to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10–15 foiz ko'proq) maqsadga muvofiq (9.2-jadval).

9.2-jadval

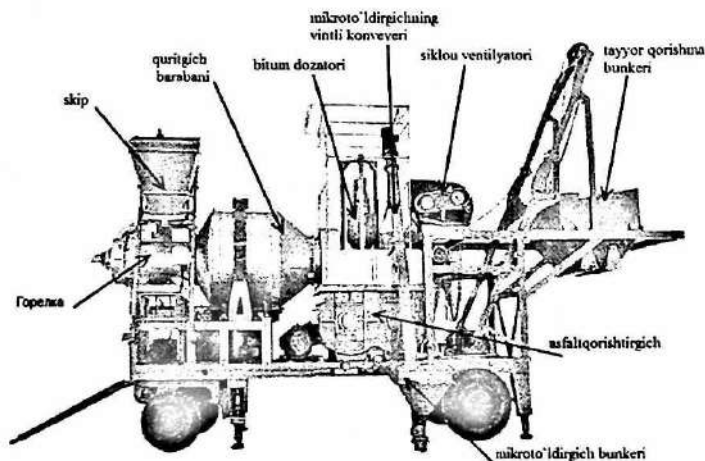
Asfaltli qorishmalar va betonlar namuna tarkiblari

Nomi	Tarkibi, foiz (%) massasiga nisbatan						
	Bi-tum	Pek	Tosh-ko'mir smolasi	Kukun to'ldirgich	Qum	Chaqiq-tosh	Asbest
Asfaltli qorishma	18	—	—	20	55	—	7
Pek-smolali qorishma	—	15	4	11	62	—	8
Asfalt-beton	7	—	—	3	30	60	—
Peko-beton	—	18–12	2–3	5–10	35–40	40–45	—

Asfalt-betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20°S da 2,2–2,4 MPa, 50°S da 0,8–1,2 MPa. Asfalt qorishmalari hamda betonlari issiq, iliq va sovuq holatda yotqiziladi. Asfalt-beton qorishmalari, odatda issiq holatda 140–170°S haroratda tayyorlanadi va yotqiziladi. U issiq holatda tayyorlash asosiy jarayonlaridan iborat: chaqiqtosh, qum, kukun to'ldirgich

kabi mineral tashkil etuvchilar quritilib, 180–200°S da qizdiriladi va qorgichga dozirovkalab solinadi; bitum 150–170°S da qizdiriladi va qorgichda to'ldirgichlar bilan sinchiklab aralashtiriladi.

Asfalt-beton qorishmalar maxsus isitgich bilan jihozlangan yoki termosli mashinalarda tashiladi. U maxsus ukladchiklar vositasida yotqizilib, tekislanadi va presslab zichlashtiriladi. Asfalt-beton 1–2 soat davomida sovigach mustahkamlikka ega boiadi. Iliq asfalt-beton bitumni 110–120°S qizdirib, shu haroratda qizdirilgan mineral to'ldirgichlar bilan aralashtiriladi. Asfalt-beton 60°S gacha sovigach qiyirish obyektlariga olib boriladi va yotqiziladi. Sovuq holatdagi asfalt-beton organik erituvchilarda eritilgan bitum va bitum emulsiyalariga mineral to'ldirgichlar aralashtirib olinadi. Sovuq holda tayyorlangan asfalt-betonning mustahkamligi va sifati issiq holda olinganga nisbatan pastroq bo'ladi.



9.5-rasm. Mobil AB3-10 t/s. ning bosh agregati.

Qatron beton qatron yoki pek bog'lovchilari asosida olinadi. Ularning mustahkamligi, suvga chidamliligi, issiqqa bardoshliligi, yedirilishga asfalt-betonga nisbatan past bo'ladi. Qatron beton qurilishda ikkinchi daraja ahamiyatli yo'llarni qoplashda ishlatiladi.

Asfalt-beton ishlatilish sohasiga nisbatan gidrotexnik, yo'lbop va aerodrom qoplamalari, sanoat binolari pollari va tombop turlarga bo'linadi.

9.5. Tombop va gidroizolyatsiya materiallari

9.5.1. Tombop rulonli materiallar

Tomga yopiladigan rulonli materiallar maxsus karton yoki shisha toladan uni organik bog'lovchilar bilan shimdirish yo'li bilan tayyorlanadi, keyin esa bitta yoki ikkala tomondan to'ldirgichli qiyin eriydigan neft yoki qatronli bog'lovchilar surtiladi hamda sepiladi. Ularning eni turlicha, uzunligi 10–30m. bo'lgan rulon ko'rinishida chiqariladi. Hozirgi zamon qurilishida tomga yopiladigan rulon materiallar keng ishlatiladi. Ular 3–5 qatlam qilib yopishtirilganda tomda suv o'tmaydigan monolit tom gilami yuzaga keladi.

Shimdirish turiga qarab tomga yopiladigan rulonli materiallar bitumli, qatronli, qatron-bitumli, gidrokamli va boshqa materiallarga bo'linadi.

Tomga yopiladigan bitumli materiallar – juda turli-tuman bo'lib, bitumli rulon materiallar orasida eng keng qo'llaniladigani ruberoid va pergamindir.

Ruberoid – tomda ishlatiladigan neft bitumi shimdirilgan kartondan tayyorlangan rulon material. Uning yuzasi ikkala tomoni qiyin eriydigan neft bitumlari va sepma – mayda tuyilgan talk yoki boshqa mineral kukun (yirik donador yoki slyuda sepmadan ham foydalanish mumkin) qatlami bilan qoplangan. Yirik mineral sepma turli ranglarda bo'lishi mumkin.

Vazifasiga qarab ruberoid tomga yopiladigan (tom gilamining ustki qatlamini qilish uchun) va ostqo'yma (pastki qatlamlarni qilish va qurilish konstruksiyalarini gidroizolyatsiyalash uchun) ruberoidlarga bo'linadi. Ruberoidlarning to'rtta markasi chiqariladi. PKK–500A, PKK–500B, va B, PKM–350B va B, PПM va PПП–300A, B va B, PKЧ–350B va B.

P harfi – ruberoid, K va П harflar – tomga yopiladigan va ostqo'ymani ifodalaydi. Uchinchi harf sepma turini: K – yirik donador, M – mayda donador, П – changsimon, Ч – tangachasimon. Harflardan keying raqam karton markasini ifodalaydi. Masalan, PKK – 400B – yirik donador sepmali tomga yopiladigan ruberoid, 400 B (1m² ining massasi 400g.) markali kartondan tayyorlanadi.

Suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid – tomga yopiladigan material bo'lib, qalin bitum qatlami zavodda suyuqlantirib qoplanadi. Vazifasiga qarab, tomga yopiladigan suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid (PK–420–1.0, PK–500–2–2.0 markali) va ostqo'yma (PM–350–1.0, PM 420–1.0, PM–500–2.0 markali) ruberoidlarga bo'linadi.

Ekarbit – suyuqlantirib qoplanadigan polimer bitum rubiroid bo‘lib, tomga yopiladigan kartonga yumshoq neft bitumi bilan shimdirish va keyinchalik ikkala tomoniga qoplama qatlam surish yo‘li bilan olinadi. Qoplamalar tarkibiga bitum, butilkauchuk, moy va to‘ldirgich kiradi.

Ekarbitning temperaturaga chidamliligi taxminan 70 °S, suv shimishi esa ko‘pi bilan 40 g/m². Ekarbit suyuqlantirilib qoplanadigan ruberoid kabi yopishtiriladi.

Shisha ruberoid – tomga yopiladigan va gidroizolyatsion rulon materialdir. U shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli bog‘lovchi surtish yo‘li bilan olinadi. Sepma turi va vazifasiga qarab shisha ruberoidning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: C–PK (yirik donador sepmali), C–PQ (tangachasimon sepmali) va C–PM (mayda donador sepmali gidroizolyasion). Polotno eni 960 va 1000 mm. bo‘lganda shisha ruberoid rulonining yuzasi taxminan 10m. bo‘ladi. Bu material tomga to‘shama to‘shashda va yelimlanadigan gidroizolyatsiyali shaklda ishlatiladi.

Pergamin – neft bitumlari shimdirilgan karton asosida tayyorlanadigan tomga yopiladigan rulon materialdir. Pergamin ruberoiddan farqli o‘laroq qoplama bitum qatlami va sepmaga ega bo‘lmaydi.

Pergamin ikkita: P–300va P–350 markali rulonlar shaklida chiqariladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm. rulon yuzasi 20 yoki 40 m². Pergamin ruberoid qaynoq mastikalarga yotqizilganda uning ostiga qo‘yiladigan taglik sifatida, shuningdek, bug‘dan izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Tomga yopiladigan qatronli materiallar – tomga yopiladigan qatronni toshko‘mir yoki slanes qatronlari bilan shimdirib va qoplab bir yoki ikki tomoniga mineral uvoqlar sepmasdan yoki sepib tayyorlanadi. Sepiladigan narsaning turiga va vazifasiga qarab tomga yopiladigan qatronli materiallar yirik donador sepmali tomga yopiladigan tolga (TKK–350 va TKK–400) markalar, tomga yopiladigan qumsepmali tol (TKP–350 va TKP–400 markalar) gidroizolyatsion tolga (TT–300 va TT–350 markalar) bo‘linadi.

Tolning eni 1000, 1025 va 1050 mm., yuzasi 10 m. rulonlarda chiqariladi.

Yirik donador sepmali tol – nishab tomlarga yopiladigan gilam shaklli tolning ustki qatlamini qaynoq qatronli mastikalarda ishlash yo‘li bilan qo‘llaniladi.

Tol polotnosining ikkala tomonida tarkibida mineral to‘ldirgich bo‘lgan qiyin eriydigan qatronli mahsulotlarning qatlami bo‘lishi kerak,

bundan tashqari, o'ng tomonida yirik donador mineral sepma, pastki tomonida esa mayda tuyilgan mineral modda sepilgan bo'lishi kerak.

Qum sepmali tol – uzoq chidamasligi tufayli vaqtinchalik inshootlarning tomini yopish uchun mo'ljallangan. Tayyorlanayotganda polotnning ikkala tomoniga singdiriladigan tarkibli qoplama parda va kvarts qum qatlami yuritiladi.

Qoplama pardali gidroizolyatsion tol – konstruksiyalari va tomga yopiladigan gilam shaklli yopmaning pastki qatlamlarini gidro va bug'dan izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Bu tol tomga yopiladigan qatronni toshko'mir yoki slanes qatronli materiallar bilan singdirib, keyin esa o'ng va pastki tomonlarini mayda donador mineral sepma bilan sepib tayyorlanadi.

Gidroizol – asbest kartonni bitumli bog'lovchilarga shimdirib tayyorlanadi. U yer osti konstruksiyalari va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyatsiyalashda, korroziyaga bardoshli qoplamalar olishda ishlatiladi. Gidroizol GI-G va GI-K markada ishlab chiqariladi.

Folgaizol – yupqa alyuminiy folgasi va unga qoplangan bitum – rezinali himoya qatlamidan iborat o'rama material. Uning eni 1 m. va uzunligi 10 m. Folgaizol tomlarni qoplashda, bino va inshootlar bug' va gidroizolyat-siyasida, 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 material. Metallizol yer osti va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi.

Brizol – neft bitumi, rezina kukuni, asbest tolasi va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida olinadi. Brizol 40 foiz konsentratsiyali sulfat kislotasiga va 20 foiz xlorid kislotasiga 60°S haroratgacha bardoshli bo'ladi. U yer osti metall koristruksiyalarni 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 gidroizolyatsiya va tombop material. Izol ruberoidga nisbatan elastiklik, biologik muhitga chidamli va xizmat qilish muddati 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 gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi. Izol asosga sovuq va issiq bitumli mastikalar yordamida yelimlanadi.

9.5.2. Gidroizolyatsiya mastikalari

Mastika – neft bitumlari yoki qatronlar mineral o'ta mayda to'ldirgichlar va modifikatsiyalovchi qo'shimchalar asosida olingan plastik kompozitsion materialdir. Mastikalar tayyolashda kukun to'ldirgich sifatida maydalangan ohaktosh, dolomit, mel, sement, shlak, kullar, tolasimon to'ldirgich sifatida asbest, mineral paxta, shisha tolasi va shu kabilar ishlatiladi. Kukun to'ldirgichlar mastikaning qattiqligini, issiqqa bardoshlilikini, tolasimon to'ldirgichlar esa egilishdagi mustahkamligini oshiradi, bog'lovchilarni tejaydi.

Mastikalar bog'lovchining turiga ko'ra bitumli, bitum-rezinali, bitum-polimerli; ishlatilish usuliga nisbatan issiq, sovuq; ishlatilish sohasiga ko'ra yelimlovchi, tombop izolyatsiyalovchi, asfaltli gidroizolyatsiyalovchi va antikorrozion bo'ladi.

Issiq mastikalar dastlab isitiladi – bitum asosidagilari 160 °S gacha, qatron asosidagilari 130°S gacha. 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°S isitilgan holatda ishlatiladi.

Yelimlovchi mastikalar – ko'p qatlamli tom qoplamalari va qurilish konstruksiyalarni gidroizolyatsiyalashda, o'rama materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Bitum bog'lovchi asosida tayyorlangan o'rama materiallar (ruberoid, pergamin va shu kabilar) bitumli mastikalar bilan, qatronli o'rama materiallar (tol, va b.lar) qatronli mastikalar bilan yelimlanadi. Yelimlovchi mastikalar issiqqa bardoshlilik bo'yicha tanlanadi (9.3-jadval).

9.3-jadval

Yelimlovchi mastikalar

Mastika turi	Komponentlar	Marka	Issiqqa bardoshlilik, °S	Diametr sterjeni egilishi, mm.
Bitumli	Neft bitumi, kukun to'ldirgich, antiseptik	MBK-G-65 MBK-G-75 MBK-G-85 MBK-G-90 65	65 75 85 90	15 20 30 35

Qat- ronli	Toshko'rnir qatroni, kukun to'ldirgich	MDK-G-50 MDK-G-60 MDK-G-70 50	50 60 70	25 30 40
---------------	--	-------------------------------------	----------	----------

Tombop gidroizolyatsiya mastikalari tomlarni, qurilish konstruksiyalarini izolyatsiyalashda va yelimlovchi material sifatida ishlatiladi. Ular gudrokam va rezina-bitumli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi, yuqori elastic egiluvchan va sovuqqa chidamli.

Asfaltli mastikalar quyma va suvoq usulida gidroizolyatsiyalashda, plita va shu kabi donali buyumlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Issiq bitum-mineralli mastikalar – bitum bog'lovchi tarkibiga 30–64 foiz mineral kukunlar kiritib tayyorlanadi. Ular qurilish konstruksiyalari, gidrotehnik inshootlar choklarini berkitishda quyma kompozitsiya sifatida ishlatiladi.

Sovuq asfalt mastikalar bitum-ohakli pastani mineral kukun bilan sovuq holatda aralashtirib tayyorlanadi. Ular sovuq gidroizolyatsiyada va deformatsion choklarni berkitishda ishlatiladi.

Gidrofob gazoasfalt bitum-ohakli pastaga 10–15 foiz sement va gaz hosil qilish uchun alyuminiy kukuni qo'shib olinadi. U kompleks tom yopma panel konstruksiyalari tayyorlashda va quvurlarni issiqlik gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi.

Antikorroziyon bitumli mastikalar qurilish konstruksiyalari va quvurlarni 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.

Bitum-rezinali – mastikalar neft bitumlari, rezina kukuni va modifikator-lar asosida olinadi, issiq va organik erituvchilar qo'shib sovuq holda tay-yorlanadi. Ular yer osti metall quvurlarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi.

Bitum-polimerli – mastikalar neft bitumlari va kauchuklar yoki sintetik polimerlar va mineral kukun to'ldirgichlarni sinchiklab aralashtirilib tayyorlanadi. Kauchuk va polimerlar mastikalarning issiqqa bardoshlilikini va sovuqda elastikligini ta'minlaydi. Ular qurilish konstruksiyalarini korroziya muhitidan himoyalash uchun ishlatiladi.

9.5.3. Emulsiya va pastalar

Bitum va qatron emulsiyalari bitum va qatron bog'lovchilarni o'Ichamlari 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 va shu kabilar ishlatiladi. Qattiq emulgator sifatida o'ta mayda giltuproq ohak, sement, toshko'mir, qurum va boshqa dispers sistemalar ishlatiladi.

Emulsiya dispergatorlar, gomogenizatorlar, ultratovush uskunalarida tayyorlanadi. Bitum (qatron) emulsiyasi tayyorlash quyidagi jarayonlardan iborat: bitum (qatron) 50–120°S eritiladi, emulgator tayyorlanadi, emulgatorning suvdagi eritmasi qo'shilgan suv muhitida organik bog'lovchi dispersiyalanadi. Emulsiya tarkibidagi bitum (qatron) 50–60 foizni tashkil etadi. Suvda eriydigan emulgatorlar 3 foizgacha, qattiq emulgatorlar 5–15 foizgacha 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 quyuqlikkacha suv bilan aralashtirib olinadi.

Emulsiyalar – bitumli (qatronli) o'rama materiallarni yelimlashda, gidroizolyatsiya va paroizolyatsiya qoplamalari olishda, asfalt (qatron) qorishmalari va betonlari tayyorlasida ishlatiladi.

Lok-bo'yoq – qoplamalar bitumlar va organik yog'larni organik erituvchilarda eritib tarkibiga alyuminiy kukuni kiritib issiqqa bardoshli bo'yoqlar tayyorlanadi. Bitumli lok-bo'yoqlar sanitariya-texnika uskunalarini, qurilish konstruksiyalarini gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi.



9.6-rasm. Gidroizolyatsiya mastikalari.

X BOB. METALLAR

10.1. Umumiy ma'lumotlar

Zamonaviy qurilishni metall buyumlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Metallar bino va inshootlarning konstruktiv qismlarida, poydevor, devor, tom, karkas va shu kabilarni kuchaytirishda, yuk ko'taradigan konstruksiyalar va temirbeton, qoplama materiallar tayyorlashda, binolarni ichki va tashqi tomondan bezashda ishlatiladi. Metallar boshqa materiallarga nisbatan yuqori mustahkamligi, plastikligi, termik va kimyoviy ishlov berish imkoniyati bilan ajralib turadi. Metallar boshqa metallar va nometallar bilan qotishma holda ishlatiladi. Qora va rangli metallarga bo'linadi. Qora metallar po'lat va cho'yan temir va uglerodning qotishmasidir. Agar temir tarkibiga uglerod 2 foizgacha bo'lsa – po'lat, 2 foizdan ko'p kiritilsa, cho'yan hosil bo'ladi.

Rangli metallarga mis, alyuminiy, magniy, titan, nikel, rux, qalay, qo'rg'oshin va shu kabilarni kiradi. Rangli metallar yer yuzida kam uchraydi va metall ishlab chiqarishning 5 foizini tashkil etadi. Qurilishda rangli metall va qotishmalardan yengil va kimyoviy muhitlarga chidamli konstruksiyalar, bezak va arxitektura qismlari (asosan, alyuminiy va uning qotishmalaridan) tayyorlanadi.

10.2. Qora metallar

Qora metallar olishda xomashyo sifatida magnetit, gematit, pirokizit, xromit kabi temir rudasi ishlatiladi. Qora metallar tarkibida ugleroddan tashqari oz miqdorda kremniy, marganets, oltingugurt, fosfor va shu kabilarni bo'ladi. Ular tarkibiga xrom, nikel, molibden, alyuminiy, mis kabi legirlovchi moddalar qo'shib, xossalari o'zgartiriladi.

Cho'yan. Cho'yan temir oksidlaridan temirni domna jarayonlari natijasida qaytarib olinadi. Uning tarkibida 93 foiz temir, uglerod 5 foiz gacha va oz miqdorda qo'shimchalar bo'ladi.

Cho'yan oq, kulrang va maxsus cho'yan turlariga bo'linadi. Oq cho'yan qattiq va mo'rt bo'lib, ularni qayta ishlash va quyish qiyin. Cho'yan po'lat va maxsus cho'yan ishlab chiqarishda ishlatiladi. Kulrang

cho'yanlar yumshoq, oquvchan, qayta ishlanuvchan, yedirilishga chidamli, quyma buyumlar tayyorlanadi. Cho'yanning maxsus turlari kulrang cho'yanlarning bir xili bo'lib, uni uzoq muddat (80 soat) yuqori haroratda termik ishlov berib olinadi.

Cho'yanlar tarkibiga marganes, kremniy, fosfor va legirlovchi qo'shimchalar qo'shib mustahkamligini oshirish mumkin.

Po'lat – cho'yan tarkibidan ortiqcha uglerod va qo'shimchalarni maxsus texnologiyalar yordamida chiqarilib, asosan, konvertor, marten va elektr toki bilan eritish usullarida olinadi. Po'lat tarkibida uglerod 2 foiz gacha bo'ladi. Po'latlar kimyoviy tarkibiga ko'ra uglerodli va legirlangan bo'ladi. Uglerodli po'latlar temir va uglerod hamda marganes, kremniy, oltingugurt va fosfor aralashmalari asosidagi qotishmadir. Ular qotishiga ko'ra sokin, yarimsokin va qaynaydigan po'lat turlariga bo'linadi.

Po'lat tarkibiga nikel, xrom, volfram, mis, alyuminiy, molibden va boshqa rangli metallar kiritib legirlangan po'latlar olinadi. Po'latlar kam legirlangan (2,5 foizgacha), o'rtacha legirlangan (2,5–10 foiz) va ko'p legirlangan (10 foizdan ortiq) bo'ladi. Po'latlar ishlatilish sohasiga ko'ra konstruksion, maxsus asbobsozlik po'latlarga bo'linadi. Konstruksion po'latlardan qurilish konstruksiyalari, armaturalar, maxsus po'latlardan esa olovbardosh va korroziyaga chidamli konstruksiyalar tayyorlanadi. Sifatiga ko'ra po'latlar oddiy, sifatli, yuqori sifatli va alohida yuqori sifatli turlarga bo'linadi.

10.3. 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.

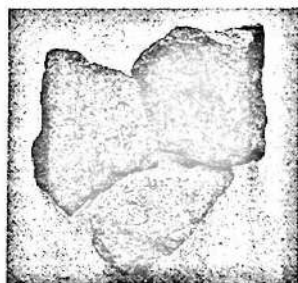
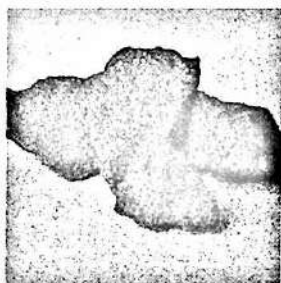
10.3.1. Cho'yan ishlab chiqarish usuli

Cho'yan temir oksidlaridan temirni domna jarayonlari natijasida qaytarib olinadi. Uning tarkibida 93 foiz temir, uglerod 5 foizgacha va oz miqdorda qo'shimchalar bo'ladi. Cho'yan oq, kulrang va maxsus cho'yan turlariga bo'linadi. Oq cho'yan qattiq va mo'rt bo'lib, ularni qayta ishlash

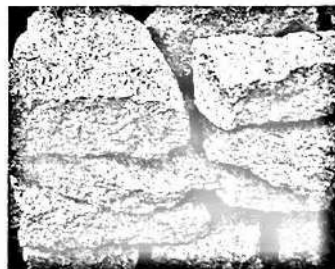
va quyish qiyin. Cho'yan po'lat va maxsus cho'yan ishlab chiqarishda ishlatiladi. Kulrang cho'yanlar yumshoq, oquvchan, qayta ishlanuvchan, yedirilishga chidamli, quyma buyumlar tayyorlanadi. Cho'yanning maxsus turlari kulrang cho'yanlarning bir xili bo'lib, uni uzoq muddat (80 soat) yuqori haroratda termik ishlov berib olinadi. Cho'yanlar tarkibiga marganes, kremniy, fosfor va legirlovchi qo'shimchalar qo'shib mustahkamligini oshirish mumkin.

Cho'yan – tarkibida 2,14 dan 6,67 foizgacha uglerod bo'lgan temir-uglerod qotishmasidir. **Xomashyosi:**

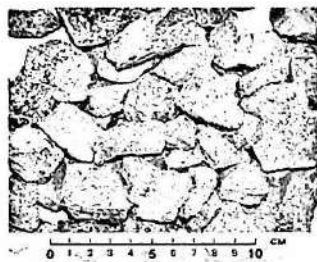
- **temir rudasi** – qo'ng'ir, qizil va magnit temir toshi;
- **Flyuslar** – ohaktoshlar, dolomitlar, qumtoshlar va boshqalar. Keraksiz jismlarning suyuqlanish haroratini pasaytirish va yoqilg'ining kulini toshqolga o'tkazish uchun ishlatiladi.
- **yoqilg'i** – tiklanish reaksiyalaridagi issiqlik manbai va kimyoviy komponent. Yoqilg'ining asosiy turi – toshko'mir koksi, shuningdek, suyuq va gazsimon yoqilg'i ishlatilishi mumkin.



10.1-rasm. Temir rudasi.



10.2-rasm. Ohaktosh.



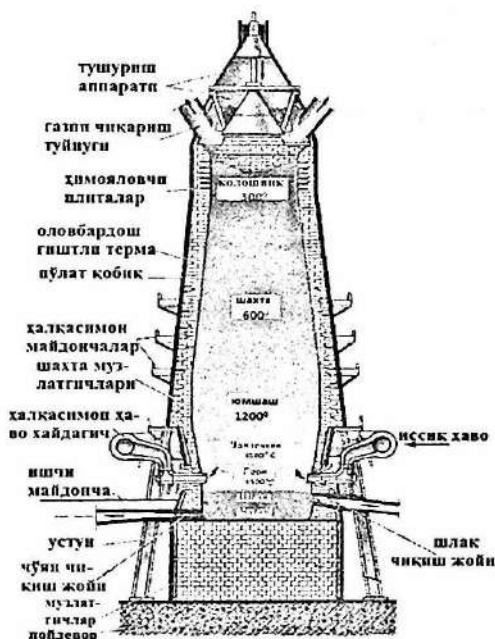
10.3-rasm. Dolomit.



10.4-rasm. Toshko'mir koksi.

Domna pechi jarayoni. Suyuqlantirish domna pechlarida quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi: Qatlamlab ruda, yoqilg'i va flyuslar yuklanadi. Issiqlik oqimiga qarama-qarshi harakatlanib, bu materiallar fizik va kimyoviy o'zgarishga uchraydi. 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 bo'yicha 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.

Domna pechi tashqi tomondan metall qobiq bilan va ichki tomondan olovbardosh g'isht bilan qoplangan shaxta ko'rinishida bo'ladi (10.5-rasm).



10.5-расм. Domna pechida cho‘yan olish.

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. $1150 - 1200^{\circ}\text{S}$ 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. Pechning foydali hajmi 5000m^3 ni tashkil qilsa, bir sutka davomida 11 ming tonnagacha cho‘yan olish mumkin. Cho‘yanni suyuqlantirib olish jarayoni 4–6 soat davom etadi. Suyuqlangan cho‘yandan maxsus cho‘yan quyish mashinalari yordamida qoliplanib, «chushkalar» tayyorlanadi yoki maxsus kovshlarda po‘lat eritiladigan sexga yuboriladi.

Domna pechlarida suyuqlantirib olinadigan cho'yan, ishlatish sohasiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- qayta ishlanuvchi (oq cho'yan) – po'lat olish uchun mo'ljallangan. Tarkibidagi uglerod miqdoriga ko'ra markalarga ajraladi:
- Maxsus yoki ferro-qotishmalar, po'lat olishda ishlatiladi.

10.3.2. Cho'yan turlari va xossalari

Cho'yanning kimyoviy tarkibi va mo'rtligi tufayli undan faqat quyma qotishmalar olinadi. Tarkibidagi uglerodning ko'rinishiga, aralashmalarning 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 foiz; Si=0,5–0,8 foiz; Mn=0,4–0,6 foiz bo'ladi. Maxsus oqartirilgan cho'yan ustki qismi oq cho'yandan, ichki qismi kulrang cho'yandan iborat, undan tayyorlangan buyumlar mustahkam va yedirilishga chidamli bo'ladi.

Kulrang cho'yan temir-kremniy-uglerod qotishmasi bo'lib, tarkibida marganes, fosfor va oltingugurt aralashmasi bo'ladi. Kulrang cho'yanning tarkibi: C-3,2–3,4 foiz; Si-1,4–2,2 foiz; Mn-0,7–1,0 foiz va fosfor, oltingugurt miqdori 0,15–0,2 foizdan kam bo'ladi. Kulrang cho'yan C-seriy va CH – chugun harflari bilan C holda markalanadi: C4-10; C4-18; C4-21; C4-24; C4-25; C4-30; C4-40. Markadagi raqamlar cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasini kgs/mm² ifodalaydi.

Modifikatsiyalangan cho'yan C430–C435 markalarda bo'lib, tarkibiga grafit, ferrosilitsiy, silikokalsiy kabi moddalar 0,3–0,8 foiz miqdorda qo'shiladi. Bunday cho'yanning plastikligi, zarbiy mustahkamligi va chidamliligi yuqori bo'ladi. Kulrang cho'yan tarkibiga 0,03–0,07 foiz magniy kiritilsa, kristallanish jarayonida grafit plastinasimon shakldan sharsimon shaklga o'tadi. Uning mustahkamligi yuqori, quyish xossalari yaxshi, yaxshi ishlanuvchan va yedirilishga bardoshli. Suyuqlangan kulrang cho'yan yaxshi oquvchan, unga mexanik usulda ishlov berish oson.

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, panjaralar, eshiklar, arxitektura-san'at buyumlari va sh.k. tayyorlanadi.



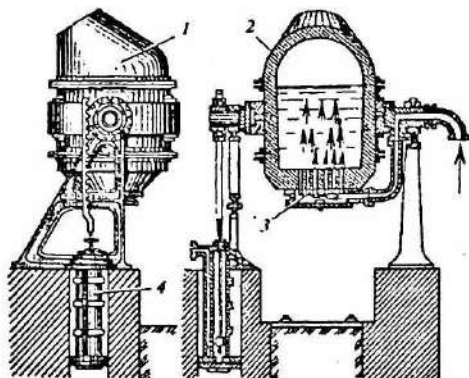
10.6-rasm. Tunnel uchun tyubinglar. 10.7-rasm. Kanalizatsiya uchun cho'yan quvurlar.

10.3.3. Po'lat ishlab chiqarish usullari

Cho'yan tarkibidagi uglerod, kremniy, marganes, oltingugurt, fosfor va shu kabi turli usullar bilan kamaytirib po'lat olinadi. Bu jarayonda aralashmalar shlakka aylanadi yoki butunlay yonib ketadi. Po'lat eritishda asosiy xomashyo cho'yan bo'lib, po'lat bo'laklari, ferro-qotishmalar, temir rudasi va flyuslar ham ishlatiladi. Quyida po'lat eritishning asosiy usullarini qisqacha izohlab o'tamiz.

Konvertor usuli. Bunda po'lat olish suyuqlangan cho'yanga siqilgan havo purkab qo'shilmalarni shlakka o'tkazishdan iborat. Konvertor noksimon shaklda bo'lib, ichiga olovbardosh material qoplangan po'lat idishdir (10.8-rasm). Konvertorga yuborilgan kislorod bilan boyitilgan havo ta'sirida temirning chala oksidi FeO hosil bo'ladi. Kislorod kremniy, marganes, fosfor oksidlari bilan reaksiyaga kirishib oksidlar hosil qiladi. Bu oksidlar shlakka o'tadi yoki kuyib ketadi, FeO esa softe mirgacha tiklanadi.

Bu usulda temir olish jarayoni 15–30 min. davom etadi. Zamonaviy konvertor sig'imi 600 tonna va bu usulda po'lat olish yuqori unumli va tejamlidir. Bu usulning kamchiligiga po'lat tarkibiga pufakchalar kirib qolishi hisoblanadi. Konvertor po'latidan profillar, listlar, simlar tayyorlanadi va qurilishda ishlatiladi.

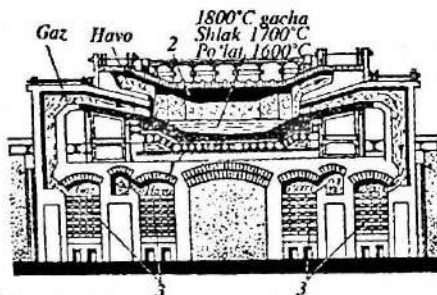


10.8-rasm. Konvertor sxemasi.

1. aylanadigan noksimon idish; 2. futerovka; 3. havo beriladigan furn teshik; 4. burish mexanizmi.

Marten usuli. Marten usulida cho‘yan temir rudasi yoki metallolom (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 gorizontal bo‘lib, 1000 tonna sig‘imga ega. Pechning ichki qismi olovbardosh g‘isht bilan qoplanadi (10.9-rasm).

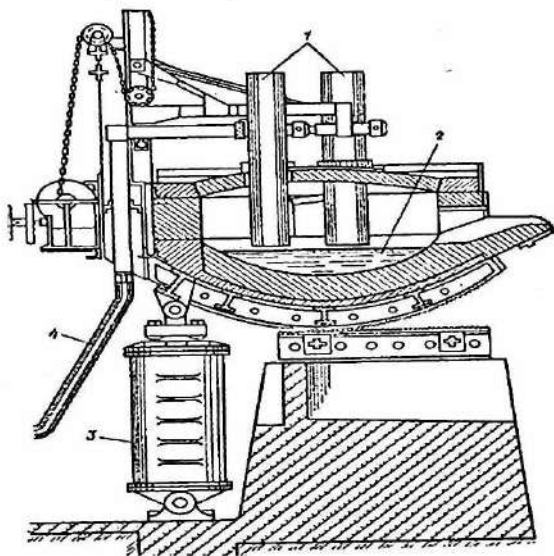
Po‘latni bu usulda eritish jarayonida ferroxrom, ferrovanadiy va boshqa qo‘shimchalar kiritib, legirlangan po‘lat olinadi. Po‘lat eritmasi kovsh vositasida po‘lat va cho‘yandan tayyorlangan maxsus qoliplarga quyiladi. Marten po‘latidan konstruksiyalar va armaturalar tayyorlanadi.



10.9-rasm. Marten pechi sxemasi 1. tag; 2. gumbaz; 3 regenerators.

Elektr toki bilan eritish – maxsus va yuqori sifatli po‘lat ishlab chiqarishda eng takomillashgan, ammo, elektr energiyasini ko‘p talab etadigan usuldur. Bu usulda po‘lat yoy va induksion elektr pechlarda eritib olinadi. Xomashyo 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 yuqori bo‘ladi. Elektr pechlarda po‘latning maxsus turlari – o‘rtacha va yuqori legirlangan, instrumental, yuqori haroratga bardoshli, magnitli va shu kabilar tayyorlanadi (10.10-rasm).



10.10-rasm. Voysimon elektr pechi sxemasi.

- 1. elektrodlar; 2. suyuq metal vannasi; 3. burish mexanizmi;
4. elektr simi.*

10.3.4. Po‘lat turlari va xossalari

Uglerodli po‘latlarning oddiy va sifatli turlari ishlab chiqariladi. Tarkibidagi FeO miqdoriga nisbatan uglerodli po‘latlar, agar FeO minimal miqdorda bo‘lsa, sokin (СП), o‘rtacha bo‘lsa, yarimsokin (ПС) va maksimum miqdorda bo‘lsa, qaynaydigan (КП) turlarga bo‘linadi.

Oddiy sifatli uglerodli po'latlar sifat kafolati bo'yicha A, B va Bguruhlarga bo'linadi. Ular Cr 1, Cr2, Cr3, Cr4, Cr5, Cr 6 holda markalanadi. Oksidsizlantirish darajasini va sifat kafolatini hisobga olib, uglerodli po'latlar misol tariqasida ACr3CΠ, BCr4ΠC, BCr3KΠ va shu kabilarni keltirish mumkin. Po'latlarning A, B, B guruhlari mos ravishda mexanik, kimyoviy va mexanik-kimyoviy xossalari kafolatlangan bo'ladi. Tarkibida uglerod miqdori oz bo'lgan po'latlarning plastikligi va zarbiy mustahkamligi yuqori bo'ladi. Uglerod miqdori ortib ketsa, po'lat mo'rtlashadi va qattiq bo'ladi. Uglerodli po'latlarning sifatini baholash mezonini cho'zilishdagi, oquvchanligi, mustahkamligi va nisbiy uzayishidir.

Qurilish konstruksiyalari uchun po'latning BCr3CΠ va BCr3ΠC xillari ishlatiladi. Ular tarkibida uglerod 0,14–0,22 foiz, marganes 0,4–0,65 foiz, kremniy 0,05–0,17 foiz bo'ladi.

Ular asosida konstruksiyalar, rezervuarlar, elektr uzatish liniyalari va truboprovodlar tayanchlari, temirbeton uchun armaturalar va to'rlar tayyorlanadi.

Legirlangan po'latlar. Kam legirlangan po'latlar qurilish tizimida ko'proq ishlatiladi. Bu po'latlar tarkibida uglerod miqdori 0,2 foizdan oshmasligi shart, aks holda po'latning plastikligi va korroziyaga chidamliligi pasayadi hamda payvandlash qiyinlashadi. Yuqori sifatli po'latlar kafolatlangan xossalari ko'ra 15 kategoriyaga bo'linadi. Legirlovchi qo'shimchalar po'lat xossasini quyidagicha yaxshilaydi: marganes po'latning mustahkamligini, qattiqligini va yedirilishga bardoshligini, kremniy va xrom mustahkamligi va olovbardoshligini; mis po'latning korroziyaga chidamliligini oshiradi, nikel esa po'latning zarbiy mustahkamligini, qovushoqligini oshiradi. Nikel, xrom va mis bilan legirlangan po'latlar plastikligi yuqori, yaxshi payvandlanadi. Ular asosida sanoat va fuqaro qurilishi konstruksiyalari, ko'priklar proletli qurilmalari va shu kabilar tayyorlanadi.

Metall konstruksiyalar tayyorlashda kam uglerodli, kam legirlangan BCr3Cn5, 10XCHД, 15XCHД, 09Г2C, 10Г2CДva boshqa markadagi po'latlar ishlatiladi. O'rtacha va ko'p legirlangan po'latlar tarkibiga xrom-nikel, xrom-nikel-marganes legirlovchi qo'shimchalar kiritiladi. Bu po'latlar korroziya muhitiga chidamli bo'ladi.

10.3.5. Po'lat buyumlar tayyorlash texnologiyasi

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 holda prokatlanadi. Prokatlash jarayonida po'lat zagatovka cho'ziladi, siqiladi va ingichkalashadi. Issiq holda po'latni prokatlab yumaloq, kvadrat, burchaklik, quvur, shveller, qo'shtavr, profilli armaturalar va shu kabilar tayyorlanadi. Prokatlashning sovuq holda cho'zish usulida po'lat zagatovka kichik teshiklardan (filerlar) o'tkazib ingichkalanadi. Cho'zish usulida sim, kichik diametrlil quvurlar va shu kabilar tayyorlanadi.

Bolg'alash. Bu usulda cho'glangan po'lat zagatovkaga bolg'a zarblari bilan ishlov berilib, kerakli shaklga keltiriladi. Bolg'alash usulida bolt, anker, skoba va shu kabi po'lat buyumlar tayyorlanadi.

Bu usulning kamchiligi o'ta aniq o'lchamdagi buyumlarni olish qiyinligidir.

Shtamplash juda aniq o'lchamdagi po'lat buyumlar tayyorlash usuli bo'lib, bolg'alash usulining bir turi hisoblanadi. Bu usulda po'lat zagatovka (listlarga) bolg'a zarblari ostida cho'zilib, shtamp shakliga kiradi.

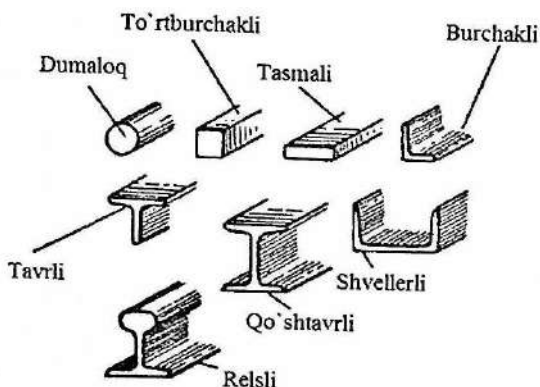
Presslash usulida po'lat matritsadagi maxsus teshik orqali siqib chiqarilib, shakl beriladi. Bu usulda quyma va prokatlangan zagatovkalar dastlabki material vazifasini o'taydi. Presslash usulida turli kesimli fason profillar tayyorlanadi.

Sovuq holda profillash usulida list yoki yumaloq holdagi po'latni prokat stanlarida shakli o'zgartiriladi, listlardan ko'ndalangiga turli shakldagi egilgan profillar yasaladi. Maxsus yassilovchi stanoklar yordamida yumaloq sterjenlar, mustahkam po'lat armaturalar tayyorlanadi.

10.3.6. Po'lat buyumlar turlari

a) Sifati oddiy uglerodli po'lat uchta ko'rsatkich bo'yicha belgilanadi:

- Mexanik xossalari bo'yicha (A harfi bilan belgilanadi);
- Kimyoviy xossalari bo'yicha (Б harfi bilan belgilanadi);
- Mexanik va kimyoviy xossalari majmuyi bo'yicha (B).



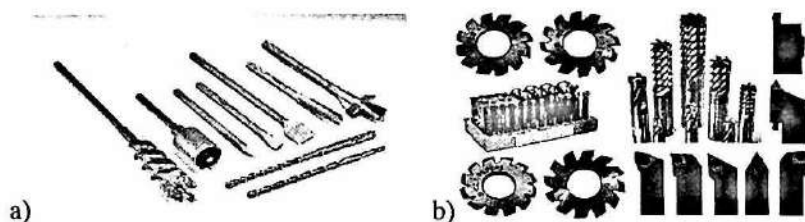
Birinchi (A) guruhga 7 xil rusumdagi po'lat turlari kiradi:

Cr-1, Cr-2, Cr-3, Cr-4, Cr-5, Cr-6 va Cr-7; Tartib raqami ortishi bilan tarkibdagi uglerod miqdori 0 dan 0,65 foizgacha oshib boradi. Ikkinchi (B) guruhda ham 7 xil po'lat turi mavjud:

BCr-1, BCr-2, BCr-3, BCr-4, BCr-5, BCr-6 va BCr-7. Bularda uglerod miqdori 0,65 foizdan 1,35 foizgacha ko'tarilib boradi. Har ikkala guruh belgilariga (mexanik va kimyoviy) ega bo'lgan po'lat 4 rusumda chiqariladi. Ular—BCr-2, BCr-3, BCr-4 va BCr-5 bo'lib, quyidagi sohalarda qo'lanadi Cr-1, Cr-2 lar plastikligi yuqori po'lat sifatida rezervuarlar va truboprovodlar qurishda, parchin mix tayyorlashda: Cr-3, Cr-5 — qurilish konstruksiyalarining barcha turlarida armaturabop po'lat sifatida; Cr-6, Cr-7 bolt, o'q shesterenka, val va boshqa buyumlar tayyorlashda.

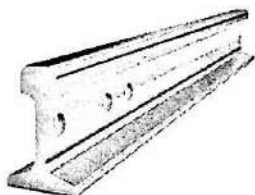
b) **sifatli konstruksion po'latlar** konvertor va marten usulida quyidagi markalarda chiqariladi: 08, 10, 20, 25, 30, 60 (bu raqamlar tarkibidagi uglerod miqdori foizini yuzdan bir ulushlarda ko'rsatadi).

c) **asbobsozlikda ishlatiladigan po'latlar** quyidagi markalarda chiqariladi: Y7, Y9, Y13 (raqamlar tarkibidagi uglerodning o'ndan bir ulushida ko'rsatadi). Y7, Y9 markali po'latlardan zubila, bolg'a, qirg'ich tayyorlanadi, U13 markasi esa egov tayyorlashda ishlatiladi (10.11 a, b rasmlar).

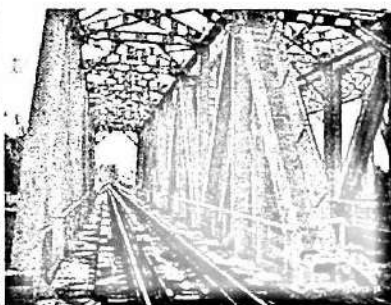
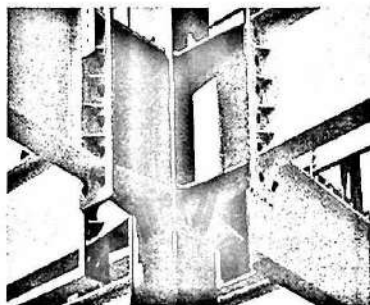


10.11 a, b rasm. Parmalash va kesish asboblari uchun.

d) maxsus po‘latlar – M75, M76 – rels, o‘qlar g‘ildirak, ko‘prik konstruksiyalari yasashda ishlatiladi. Ular mayda zarrachali tuzilmaga egaligi bilan tavsiflanadi (10.12-10.13-rasmlar).



10.12-rasm. Rels va lokomotiv g‘ildiraklari.



10.13-rasm. Ko‘prik konstruksiyalari.

Temirbeton konstruksiyalar uchun po‘lat armaturalar Temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda sterjenli, simli tekis va davriy ko‘ndalang kesimli, arqonsimon o‘rilgan armaturalar ishlatiladi (10.14-rasm). Armaturalar kam uglerodli va kam legirlangan po‘latlardan toblash

usulida mustahkamligi oshirilgan, issiq yoki sovuq holda cho'zilgan bo'ladi. Temirbeton konstruksiyada A-IV-A-VI; At-IVC(K)-At-VJC(K) tipidagi sterjenli; B-II, Bp-II tipidagi simli va K-7, K-9 tipidagi o'rigan armaturalar ishlatiladi. Odatda, temirbeton konstruksiyalarda A-I, A-II, A-III, Bp-I armaturalar avvaldan taranglanmagan holda, o'rigan va yuqori mustahkamlikdagi sterjenli armaturalar avvaldan taranglangan holda ishlatiladi. Avvaldan taranglanadigan armatura po'lati tarkibi murakkab tarkibda legirlangan, termik yoki termo-mexanik qayta ishlangan, normallashtirish va 600–650°S bo'shatilgan bo'lishi kerak.

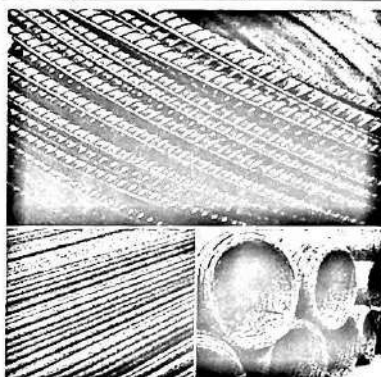
Po'lat tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar – xrom, marganes, kremniy, mis, fosfor, alyuminiy va shu kabilar qo'shib, termik va termomexanik ishlov berilsa, mexanik xossalari va korroziya muhitiga chidamliligi ortadi. Armatura sifatida ishlatiladigan po'latning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi muhim ahamiyatga egadir, chunki ishchi armatura temirbeton konstruksiyaning cho'ziluvchi qismiga qo'yiladi (10.1-jadval).

10.1-jadval

Po'lat armatura xarakteristikalar

Arma- tura klassi	Po'lat markasi	Diametr, mm.	Normativ ko'rsatkichlar	
			Oqish chegarasi, MPa, ka- mida	Uzilishga vaq- tinchalik qar- shilik, MPa, kamida
A-I	Cr3cn3	60–40	240	-
A-II	BCr5cn3	10–40	300	-
A-III	10ГТ 3	10–32	300	-
	5ГС 2	6–40	400	-
	5.Г2С	6–40	400	-
A-IV	80C20XГ2Ц	10–18	600	-
		10–22	600	-
A-V	23X2Г2Т	10–22	800	-
At-IV	-	10–25	600	-
At-V	-	10–25	800	-
At-VI	-	10–25	1000	-

B-I	-	3-5	-	550
Bp-I	-	3-5	-	550-525
B-II	-	3-8	-	1900-1400
Bp-II	-	3-8	-	1800-1300



10.14-rasm. Po'lat armaturalari va simlari.

10.4. 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 obyektlarida, 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 g/sm^3 , erish harorati 658°S , 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, marganes, magniy, temir, xrom, berilliy kiritilib, xossalari yaxshilanadi.

Alyuminiy mustahkamligini plastik deformatsiyalash, toblash va eskertirish usullari bilan oshirish mumkin. Alyuminiy qotishmalari deformatsiyalanadigan va quymaturlarga bo'linadi. Deformatsiyalanadigan qotishmalar esa ternik 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-marganes 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 yerda A – alyuminiy, D – duralyuminiy tipidagi qotishma, I – qotishmadagi alyuminiy miqdorini ko'rsatadi (AD da 98,8 foiz va AD I da 99,3 foiz alyuminiy bor). Yuqori mustahkamlikdagi alyuminiy B 95, B96; quymasi – AK6, AK8 holda markalanadi. Bu yerda raqamlar legirlovchi elementlar miqdorini foiz (%) bildiradi. Termik mustahkamlanmagan alyuminiy qotishmalari ADIM; AMuM; AMr2M; AMr2H2 holda markalanadi.

Bu yerda M – yumshoq, Mu- marganes, Mr2 – tarkibida 2 foiz magniy bo'lgan qotishma.

Alyuminiy qotishmalari markalari raqamlarda ifodalanishi mumkin: 1915, 1915T, 1925, 1935T. Bu yerda 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 hamda boshqa buyum va konstruksiyalar tayyorlanadi. Ular asosida bino va inshootlar uchun yengil konstruksiyalar, vitrina va deraza panjaralari, uch-qatlamli issiqlik izolyatsiyasi panellari, osma shiftlar va shu kabilarni tayyorlash mumkin.

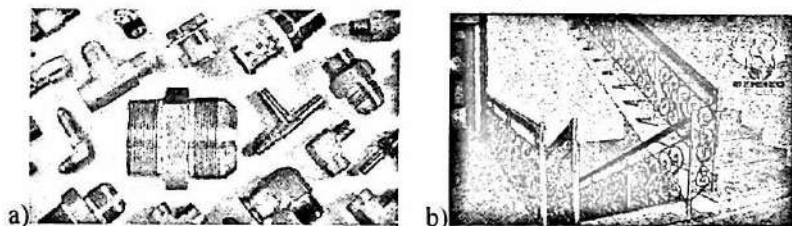
Mis va uning qotishmalari. Mis toza holda cho'zilishdagi mustahkamligi past (200–250 MPa), zichligi $8,9 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish harorati 1083°S bo'lgan qizg'ish rangli metall bo'lib, issiqlik va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Qurilish materiallari sifatida mis sof holda deyarli ishlatilmaydi, ammo mis asosidagi qotishmalardan keng foydalaniladi.

Latun (jez) mis va rux (40 foizgacha) qotishmasi bo'lib, tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar sifatida alyuminiy, qo'rg'oshin, nikel, qalay va

marganes qo'shiladi. Latun kimyoviy tarkibiga qarab tompak Л96 va Л90 (88–97 foiz mis), yarim tompak Л80 va Л85 (79–86 foiz mis), latun Л 62, Л68, Л70 (62, 68, 70 foiz mis mutanosiblikda), alyuminiyli latun ЛА 77-2, marganetsli latun ЛМ658-2, temir- marganetsli latun ДЖМу 59-1-1 va nikelli latun ЛН65-5 turlarga bo'linadi.

Bronza mis va qalay, marganes, alyuminiy, nikel, kremniy, berilliy va boshqa elementlar qotishmasidir. Bronzaning cho'zilishdagi mustahkamligi kimyoviy tarkibiga qarab 150–800 MPa.

Qalayli bronza atmosfera, tuz eritmalari va kislotalarga chidamli, alyuminiyli bronza mustahkam va kimyoviy muhitlarga chidamli, kremniyli bronza yedirilishga va yuqori haroratga bardoshli.



10.15-rasm. a, b. Latundan tayyorlangan buyumlar.

Bronza sanitariya-texnika buyumlarining metall qismlari, furnituralar tayyorlashda ishlatiladi.

Rux – ko'kimtir oq rangli metall, korroziya muhitiga chidamli, po'lat buyumlarni ruxlash uchun ishlatiladi.

Titan – kulrang-oq rangli metall bo'lib, 1665°S da suyuqlanadi, zichligi 4,32–4,50 g/sm³ Titan yuzasida hosil bo'lgan oksid parda korroziya muhitiga, yedirilishga chidamli bo'ladi. Uning mexanik va texnologik xossalarni yaxshilash maqsadida tarkibiga legirlovchi alyuminiy, molibden, vanadiy, marganets, xrom, kremniy, temir va boshqa metallar qo'shiladi.

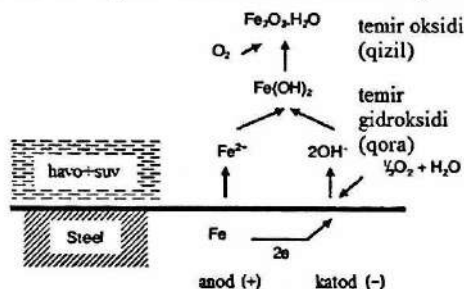
Titan BT5, BT5-1, BT6, BT8, BT 14, OT4 kabi markalarda bo'ladi. Titan qotishmalarining cho'zilishdagi mustahkamligi 700–1400 MPa. Titan qotishmalari sovuq va issiq holda yaxshi deformatsiyalanadi, payvandlanadi va korroziya muhitlariga chidamli bo'ladi.

Qo'rg'oshin – kulrang-ko'k rangli og'ir metall bo'lib, qoliplarga yaxshi quyiladi, prokatlanadi. Qo'rg'oshin kislotalarga bardoshli, rentgen nurlaridan himoyalaydi. U maxsus qurilishda ishlatiladi.

10.5. Metallarni korroziyasi va undan himoyalash

10.5.1. Korroziya turlari

Korroziya deb metalni atrof-muhit bilan kimyoviy va elektr kimyoviy ta'sirlanishi natijasida yemirilishiga *aytiladi*. Namlikdan metal korroziyasi rivojlanadi va natijada metalni yo'qotish jadal ortib boradi. Har yili korroziya natijasida bevosita yo'qotishlar barcha ishlab chiqariladigan po'latning 10–12 foizini tashkil etadi. Yaponiya, Buyuk Britaniya va Amerika Qo'shma Shtatlarida esa korroziya natijasida ularning yalpi ichki mahsulotidan 5 foizgacha milliy iqtisodiyotiga zarar yetkazganligi hisoblangan. Korroziyaning bunday jadal ravishda o'sishi metall ionlarining korroziya muhitida (suv) erishi bilan ifodalanadi. Bunda elektronlar metal sirtida kislorod va suv bilan reaksiyaga kirishadi va gidroksil ionlari hosil bo'ladi. Bu esa o'z navbatida metall ionlari bilan to'qnashib gidroksidni hosil qiladi. Temir korroziyasi 10.16-rasmda ko'rsatilgan.



10.16-rasm. Temirning suvdagi korroziyasi.

Korroziya turlari

Korroziyaning ikki turi mavjud:

- **Kimyoviy** – quruq gazlar va elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sirida (benzin, oltingugurt, neft, suyuqlik tortilgan tuzlardan) yemirilish;
- **Elektr – kimyoviy** – elektrolitlarning suvdagi eritmasi (kislota, ishqor, va tuzlar) ta'siridan yemirilish;

10.2-jadval

Metallarning korroziyaga chidamliligi

№	Chidamlilik guruhi	Metall korroziyasining tezligi (mm/yil)	Ball
1	mutloq chidamli	0,001 dan kam	1

2	juda chidamli	0,001 dan 0,005 gacha 0,005 dan 0,01 gacha	2 3
3	chidamli	0,01 dan 0,05 gacha 0,05 dan 0,1 gacha	4 5
4	chidamliligi past	0,1 dan 0,5 gacha 0,5 dan 1,0 gacha	6 7
5	chidamliligi juda past	1,0 dan 5,0 gacha 5,0 dan 10,0 gacha	8 9
6	chidamli emas	10,0 dan yuqori	10

10.5.2. Metallarni korroziyadan himoya qilish usullari

Metallarni korroziyadan himoya qilishning quyidagi usullari mavjud.

- metallning korroziyaga qarshi chidamliligini oshirish;
- metall atrofidagi muhit agressivligini pasaytirish;
- korroziyani himoya qilinuvchi metallardan boshqasiga o'tkazish.

Metallning korroziyaga qarshi chidamliligini oshirish uchun legirlash qo'llaniladi. Muhitning agressivligini pasaytirishga uning tarkibini o'zgartirish va namligini kamaytirish orqali erishiladi. Metallarni atrof-muhit ta'siridan himoyalovchi pardalar, metall va metall bo'lmagan qoplamalar bilan qoplash ham muhim ahamiyatga ega.

Himoyalovchi pardalarga oksidlangan va fosfatlangan pardalar, metall qoplamalar – rux, xrom, nikel, mis va boshqa metallar bilan qoplash kiradi. Shuningdek, metall bo'lmagan qoplamalar – bo'yoq, lok, emal va plastmassalar ham ishlatiladi.

– **Oksid plenksi** – detallarni natriy ishqori, selitra va marganes perekisi qo'shilgan suvli qorishmada qaynatish yo'li bilan (oksidlash) hosil qilinadi. Bunda metallni oksidlanishdan saqlovchi, temir magnit oksididan tuzilgan to'q xavorang yoki qora rangli chiroyli plenka hosil bo'ladi.

– **Fosfat plenksi** – buyumlarni fosfat kislotasi va temir hamda marganes tuzlari qo'shilgan qorishmali vannada ishlov berish yo'li bilan hosil qilinadi.

– Temir va marganesning fosforli nordon birikmasidan tuzilgan fosfat plenksi och yoki to'q kulrang bo'lib, atmosfera sharoitida va 600° haroratgacha qizdirilganda ham korroziyaga juda chidamli hisoblanadi.

– **Xromli qoplama** – eng ko'p tarqalgan metall qoplamasi hisoblanadi. Bu qoplamaning qattiqligi, yedirilishga va korroziyaga chidamliligi juda yuqori, shuningdek, uzoqqa chidamli va yaltiroq xususiyatga ega.

– **Rux bilan qoplash** – asosan tombop metallni atmosfera korroziyasidan himoyalash uchun qo'llaniladi. Metallni dengiz suvi tasiridan himoyalash esa kadmium bilan qoplash yo'li bilan amalga oshiriladi.

XI BOB. POLIMERLI MATERIALLAR VA BUYUMLAR

11.1. Umumiy ma'lumotlar

Plastmassa yuqori molekulali birikma bo'lib u polimer bog'lovchilar, kukun to'ldirgich va boshqa tashkil etuvchilardan iborat, qotgach plasticligini to'la yoki qisman yo'qotadigan kompozitsion materialdir. Yuqori molekulali moddalar bir necha minglab, hatto yuz minglab atomlardan iborat bo'lib, ko'p marta takrorlanadigan muayyan strukturalardan tuzilgan. Bitta makromolekuladagi struktura birligi soni polimerning polimerlanish darajasi deyiladi. Kam molekulali birikmalar molekular massasi 500 dan kam.

Polimerlar tabiiy va sun'iy (sintetik) turlarga bo'linadi. Tabiiy yuqori molekulali birikmalarga tabiiy kauchuklar, selluloza, ipak, oqsillar, nuklein kislotalar, jun va boshqalar kiradi.

XIX asrda tabiiy kauchukni oltingugurt bilan aralashirib, qizdirish (sintez) usulida rezina olingan. 1972-yil nitrosellulozani kamfora bilan qayta ishlab, selluloid, ya'ni plastmassaning selluloza asosidagi birinchi turi tayyorlangan. Shu davrda oqsillar (kazein) asosida sintez qilib galalit plastmassasi olindi.

XX asr boshida organik xomashyolarni sintez qilish natijasida yuqori molekulali moddalar, polimerlar olindi. Keyinchalik karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid, poliefir va shu kabi polimerlar sintez qilindi. 30-yillardan boshlab polimerlanish jarayonining ko'p jihatlari ochildi va polivinilatsetat, polivinilxlorid, polistirol, polimetilmetakrilat va boshqa polimerlar sintez qilindi.

11.2. Plastmassalarning tarkibi va xossalari

Plastmassa kompozitsiyalari polimer bog'lovchi, kukun to'ldirgich, plastifikator, qotiruvchi, stabilizator, bo'yoqlar va boshqa modifikatorlardan iboratdir.

11.2.1. Plastmassalar tarkibi

Bog'lovchi moddalar sifatida polimerlar – sintetik tolalar, kauchuklar, selluloza birikmalari ishlatiladi. Polimer bog'lovchining turi plastmassa-

larning issiqqa kislota va ishqorlarga bardoshliligi, mustahkamlik, deformativlik va boshqa xossalarini belgilaydi. Polimer bog'lovchilar ishlab chiqarishda neft, toshko'mir, tabiiy gazlar, o'simlik dunyosi va boshqa organik moddalar ishlatiladi. Polimerlarni organik sintez qilish jarayonida havodan olinadigan azot, kislorod va boshqa gazlar ishlatiladi.

Kukun to'ldirgichlar – noorganik va organik xomashyo asosida olinadi. Ular tuzilishi jihatidan kukun va dispers tolasimon bo'ladi. Kukunlar sifatida kvars qumi, alyuminiy, giltuproq, ohaktosh, dolomit va boshqa minerallardan maydalab olingan materiallar ishlatiladi. Tolasimon to'ldirgich sifatida shisha, asbest, bazalt, nitron, tekstil chiqindilari ishlatiladi. Qatlamli plastmassa olishda qog'oz, mato, yog'och shponi va boshqa yupqa qatlamli materiallar ishlatiladi. Kukun to'ldirgichlar plastmassa xossalarini yaxshilaydi va polimer bog'lovchini tejaydi. Masalan, mineral kukunlar plastmassalarning issiqqa bardoshliligini, kimyoviy muhitlarga chidamliligini, tolasimon hamda matoli to'ldirgichlar cho'zilishdagi va egilishdagi mustahkamligini oshiradi.

Kukun to'ldirgichlar yuzasiga maydalanish jarayonida turli tuz birikmalari, gidrofob yoki difil moddalar bilan mexanik-kimyoviy aktivatsiya usulida ishlov berib, plastmassaning xossalari yaxshilanadi.

Plastifikatorlar – dibutilftolat, kamfora, olein kislotasi, polivinilatsetat polimer tarkibiga elastiklikni oshirish va mo'rtlikni kamaytirish maqsadida kiritiladi.

Qotirgichlar – (katalizatorlar) plastmassa va boshqa kompozitsion polimer materiallar qotish jarayonini tezlashtiradi. Qotirgichlar sifatida kislotalar va ishqorlar, organo-mineral komplekslar va shu kabilar ishlatiladi. Ular qo'llanilishi tufayli polimerlanish jarayonlari atmosfera bosimi va xona harorati sharoitida qisqa muddat ichida yuz beradi hamda mahsulot tannarxini kamaytiradi.

Stabilizatorlar – plastmassa va boshqa kompozitsion polimer materiallarning vaqt bo'yicha eskirishining oldini oladi. Ular plastmassalarni quyosh nuri, havodagi kislorod va boshqa gazlar, issiqlik va shu kabi muhitlar ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Bo'yoqlar – plastmassalarga ma'lum rang beradi. Bo'yoqlar sifatida organik moddalar (nigrozin, xrizoidin) va mineral pigmentlar (oxra, mo'miyo, ultramarin, belila, umbra va b.) ishlatiladi.

Poroforlar – plastmassa tarkibida polimerlarni ko'pirtirish usulida yengil materiallar olish uchun xizmat qiladi.

Plastmassa va boshqa kompozitsion polimer materiallar tarkibi uchun komponentlarni to'g'ri tanlash va ular orasidagi mutanosiblikni saqlash, ular asosida tayyorlanadigan buyum va konstruksiyalar xossalarini va ishlatilish sohalarini belgilaydi.

11.2.2. Plastmassalarning asosiy xossalari

Plastmassalar qurilish materiallari ichida konstruktiv sifat ko'rsatkichi yuqori, ya'ni xususiy massasi kam, mustahkamligi yuqori material. Ular alyuminiydan 2 marta, po'latdan 5–6 marta yengil. Plastmassalarning zichligi 0,8–1,8 g/sm³, o'rtacha zichligi esa 20 dan 2200 kg/m³. Ular mustahkamligi keng oralig'ida o'zgaradi. Kukun va tolasimon to'ldirgichli plastmassalarning siqilishdagi mustahkamligi 120–160 MPa, yog'och shponli 200–220 MPa, SVAM niki (shisha tolali anizotrop material) 420 MPa. Poroforli plastmassalarning siqilishdagi mustahkamligi 0,1 – 10 MPa.

Tolali va qatlamli to'ldirgichli plastmassalarning uzilishdagi mustahkamligi yuqori bo'ladi. Masalan, tekstolitniki 150 MPa, yog'och shponli plastmassalarniki 350 MPa.

O'ta yengil plastmassalarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,03 W/m°C.

Plastmassa turiga qarab ishqor, kislota, tuz eritmalari va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Yuqori zichlikdagi va mustahkamlikdagi plastmassalar yedirilishga va zarbga bardoshlidir.

Organik shisha (polimetilmetakrilatlar) shaffof bo'lib, ultra-binafsha nurlarni 1 foizdan kam, oddiy oyna esa bu kabi nurlarning 70 foizni o'tkazadi

Plastmassalarni arralash, teshish, frezerlash, randalash, charxlash va boshqa texnologik ishlov berish oson. Plastmassa buyumlarni o'zaro va boshqa materiallar (metall, yog'och, mato va shu kabilar) bilan yelimlab qurilish buyumlari tayyorlanadi. Payvandlash usulida truboprovodlar, korroziya muhitidan himoyalovchi gidrozolyatsiya qatlamlari hosil qiladi. Ba'zi plastmassalarning yoriqlarsiz o'ta yupqa pardalar hosil qilish imkoniyati ular asosida korroziyaga bardoshli, pardozlash bo'yoqlari va loklar tayyorlashga zamin yaratadi.

Plastmassalar va boshqa kompozitsion polimer materiallar o'ziga xos kamchiliklarga ega. Plastmassalarning issiqqa bardoshliligi 70°Sdan 200°S gacha bo'ladi. Issiqdan chiziqli kengayish koeffitsiyentining yuqoriligi plastmassalarning asosiy kamchiliklaridan hisoblanadi. Odatda, 25–120°S' atrofida bo'lib, po'latning ushbu ko'rsatkichidan 2,5–10 marta ko'pdir.

Uning bu kamchiligi boshqa materiallar bilan kompositlar tayyorlashda hisobga olinadi, tarkibiga to'ldirgichlar kiritish usuli bilan bartaraf etiladi.

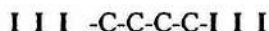
Plastmassalarning yuk ta'sirida vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi uning kamchiligi hisoblanadi. Bu omilni plastmassalar asosida konstruksiyalar tayyorlashda hisobga olish kerak. Ba'zi plastmassalar yuqori harorat ta'sirida va yonganda zararli gazlarni ajratib chiqaradi va muhitni toksinlaydi. Polivinilxlorid xona harorati va namligi sharoitida ham inson uchun zararli xlor moddasini ajratadi. Plastmassalardan zararli gaz va suyuqliklar ajralishini bartaraf etish uchun tarkibiga stabilizatorlar qo'shiladi. Plastmassalar quyosh nuri va kislorod ta'sirida eskiradi.

11.3. Polimer bog'lovchi moddalar

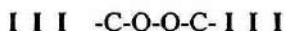
11.3.1. Polimerlar klassifikatsiyasi va tuzilishi

Polimer moddalar tarkibi, sintez usuli va ichki tuzilishiga ko'ra tasniflanadi.

Polimerlar makromolekulasining asosiy zanjiri tarkibiga nisbatan uchta guruhga bo'linadi: karbon zanjirli polimerlar, ya'ni molekular zanjiri faqat ugleroddan iborat (polietilen, polipropilen):



Getero zanjirli polimerlar, ya'ni molekular zanjir tarkibiga uglerod atomidan tashqari kislorod, oltingugurt, azot, fosfor (epoksid, poliefirlar, poliuretan va shu kabilar) atomlari kiradi.



Elementorganik polimerlar, ya'ni asosiy molekular zanjiri kremniy, alyuminiy, titan va boshqa ba'zi bir elementlardan iborat bo'ladi. Kremniyorganik polimerlar shunday tarkibga ega:



Polimerlar olinishi usuliga ko'ra polimerizatsion (A) va polikondensatsion (B) turlariga bo'linadi.

Polimerizatsion polimerlar – monomerlarning ko'p miqdordagi bir xil molekulari qo'shimcha mahsulot hosil qilmasdan molekulyar zanjirga birikadi. Bu usulda polietilen, polipropilen, poliizobutilen, polivinilxlorid, polistirol, polimetilmetakrilat va shu kabilar olinadi. Polimerizatsiya jarayonida atom va atom guruhlarining o'zaro o'zgarishligi tufayli polimerning kimyoviy tarkibi bir xil bo'ladi.

Polikondensatsion polimerlar – bir nechta oddiy birikmalardan tarkibi avvalgisidan farqlanadigan polimer hosil qiladi. Polikondensatsiyalanish jarayonida qo'shimcha moddalar (suv, ammiak, vodorod, xlorid va shu kabilar) ajralib chiqadi, funksional guruhlar o'rtasida kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lgani uchun polimer va monomer tarkibi bir xil bo'lmaydi. Bu usulda fenolformaldegid, karbamidformaldegid, poliamid, epoksid, poliefir, furan polimerlari olinadi. Polimerlar ichki tuzilishi jihatidan chiziqli va havoyi (ko'ndalang va to'rsimon) turlarga bo'linadi.

Chiziqli polimerlar – makromolekulalarning uzun ipsimon kuchsiz bog'lanishi shaklida bo'ladi. Polimer tarkibida atomlar polar guruhlarining bo'lishi zanjirlar orasidagi bog'lanishni kuchaytiradi.

Havoyi polimerlarda – zanjirlar orasidagi mustahkamlik kimyoviy bog'lanish yaxlit havoyi karkas hosil qiladi. Mukammal bog'lanish yuz berganda polimer qattiq elastik jism holatiga o'tadi.

Chiziqli polimerlar qizdirilganda yumshaydi va qovushqoq-elastik holatda bo'ladi. Bunda molekulararo kuchlar va zanjirlar o'rtasidagi harorat ta'sirida kuchsizlanadi.

Termoplastik polimerlar asosiy xossalarini saqlab qolgan holda qizdirilganda yumshaydi va sovutilganda qattiq (qovushqoq-elastik) holatga o'tadi. Termoreaktiv polimerlar (reaktoplastlar) qotirilgach, qizdirilganda qaytadan plastik holatga o'tmaydi. Harorat oshirilsa, termoreaktiv polimerlar strukturasi buziladi va yonib ketadi.

11.3.2. Polimerizatsion polimerlar

Polietilen $(-CH_2-CH_2-)_n$ etilen polimerizatsiyalash usulida olinadi. Polietilen oq rangli qattiq shoxsimon mahsulot bo'lib, o'lchami 3–5 mm. granula ko'rinishida yoki kukun holida ishlab chiqariladi.

Polietilenning xossalari molekulyar massasiga zanjirning tarmoqlanishiga va kristallanish darajasiga bog'liq. Uning zichligi $0,92-0,97 \text{ g/sm}^3$ cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 12–32 MPa,

suv shimuvchanligi 0.03–0,04 foiz. Polietilen turli agressiv muhitlarga va sovuqqa chidamli. Uning elastiklik moduli 150–800 MPa, issiqqa bardoshliligi 108–130°C, issiqdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti yuqori, qattiqligi esa kam. Polietilen qurilish tizimida gidroizolyatsiya o'rama va yonma materiali, turli diametrdagi suvsozlik va oqava suvlarni oqizishga mo'ljallangan quvurlar va sanitariya-texnika qismlari sifatida ishlatiladi.

Polivinilxlorid – (PVX) vinilxloridni polimerizatsiyalab olinadi. Monomer ($\text{CH}_2=\text{CH Cl}$) normal sharoitda efir hidli rangsiz gaz. PVX fizik-mexanik xossalari yuqori, suvga va agressiv muhitlarga chidamli.

PVX dan bir va ko'p qatlamli, asosli hamda asossiz (matoli va issiqlik izolyatsiyasi) linoleumlar tayyorlanadi. U asosida gidroizolyatsiya va bezak buyumlar olinadi. PVX kislotalar, ishqorlar, benzin, spirt, moylarga bardoshli bo'lgani uchun turli diametrdagi suvsozlik, kanalizatsiya va texnologik quvurlar hamda asosida plintus, tutqich, sanitariya-texnika va issiqlik izolyatsiya buyumlari tayyorlanadi.

Yuqori harorat ta'sirida mustahkamligining keskin pasayishi, uzoq muddat kuch ta'sirida deformatsiyalanishi va xlor birikmalari ajrab chiqishi polivinilxloridning kamchiligi hisoblanadi. Tarkibidan xlor birikmalari ajralib chiqishini bartaraf etish maqsadida polivinilxloridga ularni bog'laydigan stabilizatorlar qo'shiladi.

Polistirol – stirol monomerini ($\text{C}_6\text{H}_5\cdot\text{CH}=\text{CH}_2$) polimerizatsiyalab olinadi. U hidsiz, fiziologik ziyonsiz, oddiy haroratdagi qattiq, shaffof material bo'lib, 90 foiz nurni o'tkazadi. Polistirol granula (6–10 mm.), mayda va yirik kukun, biser (0,2 foiz namlikda) holda ishlab chiqariladi. Polistirolning cho'zilishdagi mustahkamligi 35–60 MPa, siqilishdagi mustahkamligi 80–110 MPa. U suv muhitiga, konsentrlangan kislotalarga (azot va sirka kislotasidan tashqari), ishqor eritmalariga (40 foiz konsentratsiyagacha) bardoshli, issiqqa bardoshli emas, mo'rt va yonuvchan. U asosida qoplama plitalar, qorishmalar, mastikalar, issiqlik izolyatsiyasi materiallari olinadi, beton va boshqa g'ovak buyumlarni modifikatsiyalashda (shimdirishda) ishlatiladi.

Polimetilmetakrilat – (organik shisha) metakril kislotasining metil efirini polimerizatsiyalab olinadi. Uning o'ta shaffofligi, rangsizligi, ultrabinafsha nurlarni o'tkazishi, nurga, atmosfera muhitiga chidamliligi undan organik shisha buyumlari ishlab chiqarish imkoniyatini beradi. Organik shisha ultrabinafsha nurlarni 73,5 foiz o'tkazadi, holbuki oddiy silikatli oyna 0,6 foiz, silikatli ko'zgu oynasi 3 foiz, kvars shishasi esa

100 foiz o'tkazadi. Organik shisha kasalxona, vitrina, issiqxona, sanoat binolari tabiiy yoritish moslamalari, bezak to'siqlari oynalarni tayyorlashda ishlatiladi. U oson kesiladi va jilolanadi. Texnik organik shishaning siqilishdagi mustahkamligi 120–140 MPa, zarbiy qovushqoqligi 60–183°S haroratda kamaymaydi. Uning issiqqa bardoshliligi kam (80°S), yedirilishga bardoshliligi yetarli emas; kislota va ishqor eritmalariga chidamsiz, atseton va shu kabi organik erituvchilarda oson eriydi, yonuvchan mahsulot.

Polivinilatsetat (PVA) vinilatsetatni polimerizatsiya usulida sintez qilib olinadi. Vinilatsetat sirka kislotali murakkab efiri va vinil spirti asosida tayyorlanadi. PVA smolalari rangsiz, qovushqoq, nurga bardoshli, suv bilan istalgan nisbatda aralashadi, yog'och, qog'oz, suvoq yuzaga yaxshi yopishadi. Ular asosida emulsion bo'yoqlar, yelimlar, mastikalar olinadi, suvli dispersiyasidan choksiz pollar, polimersement qorishma va betonlar tayyorlanadi. PVA dispersiyasi qo'shilgan mineral bog'lovchilar asosidagi kompozitsion materiallar suv o'tkazmasligi yuqori, kimyoviy muhitlarga chidamli bo'ladi.

Poliizobutilen – $[-CH_2-C(CH_3)_2-]_n$ izobutilenni polimerizatsiyalab olinadi. Izobutilen neft mahsulotlarini organik sintez qilib tayyorlanadi. U kauchuksimon elastik, polietilen kabi yengil nisbiy uzayishi 1000–2000 foiz. U suvga, kislota va ishqorlar muhitiga bardoshli, sovuqqa yuqori chidamli.

Poliizobutilen tarkibiga qurum, grafit, talk va shu kabi kukunlar kiritilib, germeliklar tayyorlanadi. Undan yelimli tasmalar, linoleumni yopishtirish uchun yelimlar, gidroizolyatsiya materiallari olinadi.

Inden-kumaronli polimer – kumaron, inden, stirol va ularning gomologlari kabi aromatik birikmalarni polimerizatsiyalab olinadi. U asosida loklar, pol uchun plitkalar tayyorlanadi.

11.3.3. Polikondensatsion polimerlar

Fenol-aldegidli polimerlar – fenollar (fenol, rezortsin, krezol va b.) va aldegidlarni (formaldegid, furfurol, lignin va b.) polikondensatsiya reaksiyalari natijasida olinadi. Fenol-formaldegid polimerlari yog'och, mato, qog'oz, shisha va mineral tolalar bilan yaxshi yopishgani uchun ular kukuni va to'ldirgichlari asosida kompozitsion pressmateriallar va issiqlik izolyatsiyasi buyumlari tayyorlanadi. Ular yog'och-payrahali plitalar, qog'oz qatlamli plastiklar, shishaplastiklar, mineral paxta plitalari, suvga chidamli fanera va opalubkalar, yelimlar, bakelit loklari hamda polimer mastika, qorishma va betonlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Qattiq rezolli polimerlar asosida press-kukunlar va faolit, ular zaminida esa quvurlar, listlar, plitkalar, elektrotexnika buyumlari olinadi.

Karbamidli polimerlar karbamid va formaldegidning organik sintez usulida olinadi. Karbamidli polimerlar oqish-rangsiz, qovushqoq-oquvchan suyuqlik, pigmentlar qo'shib, istalgan rangga kiritiladi. U suvda istalgan nisbatda mineral kukun, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan yaxshi aralashadi. Organik to'ldirgichlar (qipiq, payraha, qog'oz maydasi va shu kabilar) va yog'ochga katta kuch bilan yopishadi; nisbatan arzon va xomashyo zaxiralari yetadi.

U kuchsiz kislotalar, tuz eritmalari ta'sirida qotadi. Mo'rtligini kamaytirish uchun tarkibiga plastifikatorlar qo'shiladi.

Karbamid polimeri asosida yog'och va qog'oz yelimlari, mastika, pasta, qorishma va betonlar tayyorlanadi. Yog'och tolali va yog'och payrahali plitalar, yelimlangan konstruksiyalar olishda bog'lovchi sifatida ishlatiladi. Karbamid smolasi tarkibiga gaz hosil qiluvchi komponentlar kiritilib, yacheykali plastiklar, ko'pqatlamli va tolali plastiklar tayyorlanadi.

Epoksidli polimerlar — epixlorgidrin asosida organik sintez natijasida olinadi. Odatda, epoksid polimeri jigarrangli qovushqoq suyuqlik, u asosidagi kompozitsion materiallar agressiv muhitlarga chidamli, yuqori mustahkam, isiqqa bardoshliligi 100–150°S. Ular asosida pasta, mastika, qorishma va betonlar tayyorlanadi, yelimlari bilan metall, keramika, yog'och, shisha, beton va shu kabilar yelimlanadi.

Furanli polimerlar — (furfurol-atsetonli monomer) furfurol va atseton polikondensatsion sintez qilib olinadi. Monomer to'q jigarrangli, o'tkir hidli suyuqlik, 15–25 foiz benzolsulfokislota va shu kabilar kuchli kislotalar qo'shilganda qotadi. Furan polimeridan tayyorlangan kompozitsion materiallar (mastika, qorishma, beton va shu kabilar) konsentrlangan kislotalarga chidamli, ular kimyo sanoatida, mineral o'g'itlar saqlashda, maxsus inshootlar qurilishida ishlatiladi.

Poliefirli polimerlar — ko'p asosli kislotalarni spirtlar bilan birga polikon-densatsiyalab olinadi. Xomashyo zaxiralarining ko'pligi, nisbatan arzonligi, poliefir polimerlari asosidagi kompozitsion matenallarning sanitariya-gigiyena talablariga javob berishi ulardan shishaplastiklar, nur o'tkazuvchan va rangli bezak qoplamalari, sanitariya-texnika buyumlari (unitaz, vanna va shu kabi), fasad uchun lok va bo'yoqlar tayyorlash imkonini beradi. Poliefir qorishma va betonlari asosida sun'iy granit, marmar va boshqa bezak toshlar olinadi. Polimerlar nordonlashtiruvchi konsentrlangan kislotalarga, xlor suvli va boshqa agressiv qorishmalarga chidamli.

Poliamid polimerlari – ikki asosli kislota va diaminlarni polikondensatsiyalab olinadi. Ular joylarda gidrozolyatsiya qoplamalarida beton va qorishmalar uchun modifikator sifatida ishlatiladi.

Poliuretan polimerlari – izotsionatlar va ko'p atomli spirtlar asosida sintez qilib olinadi. Poliefir turiga qarab yumshoq elastik va bikr poliuretan materially tayyorlanadi. Poliuretanlar betonga, asbosementga, ayniqsa, metallarga adgeziyasi juda yuqori. Ular asosida kauchuklar, o'ta yengil yacheykali betonlar, issiqlik izolyatsiyasi va akustik plastmassalar, metall qobiqli uch qatlamli yengil panellar va shu kabi buyumlar olinadi.

Kremniyorganik polimerlar – makromolekulasi tuzilishida kremniy kislorodli (siloksanli) bog'lar bo'lishi bilan boshqa turdagi polimerlardan farqlanadi. Ulaming molekulari kremnezyomli skelet va tarmoqlangan radikallardan iborat. Ularda silikat moddalarga xos yuqori issiqlikka bardoshlilik, mustahkamlik va sintetik polimerlarga tegishli elastiklik, kimyoviy muhitlarga chidamlilik xususiyatlari mujassamlashgan. Ular kichik molekulari kremniyorganik birikmalardan (alkil, aril) siloksanlardan sintez qilinadi.

Kichik molekulari kremniyorganik polimerlar (GJK-10, GJK-11, GJK-93, GJK-94) gidrofoblik va plastiftsirlovchi xossalarga ega bo'lgani uchun nam sharoitga chidamli fasad uchun bo'yoqlar, qorishma va beton uchun qo'shimchalar sifatida ishlatiladi.

Chiziqli tuzilishdagi yuqori molekulari kremniyorganik polimerlar asosida sintetik kauchuklar olinadi. Ular qurilishda germetiklar, izolatsion pastalar, yelimlar sifatida ishlatiladi.

Havoyi birikkan tuzilishdagi yuqori molekulari kremniyorganik polimerlar 400°S dan ortiq issiqlikka bardoshli va bikr. Ular asosida issiqqa bardoshli loklar va emallar, yelimlar, yacheykali betonlar, tolali va qatlamli plastiklar tayyorlanadi.

Selluloza va oqsillar kabi tabiiy yuqori molekulari moddalarni modifikatsiyalab, qurilish materiallari uchun bog'lovchilar tayyorlanadi. Masalan, asetilsellulozadan yog'och va metallarni bo'yash uchun mustahkam va suvga chidamli loklar olinadi.

Sintetik kauchuklar – to'yinmagan uglevodorodlarni polimerizatsiyalash sopolimerizatsiyalash usulida olinadi. Xomashyo sifatida izopren, butadiyen, xlorpren, izobutilen va shu kabi monomerlar ishlatiladi. Ishlatilgan monomerning turiga qarab izoprenli, butadiyenli, xlorprenli, butadiyen-stirolli va boshqa turdagi kauchuklar tayyorlanadi. Ular linoleum

va pol plitkalari uchun yelim va mastikalar, germetiklar tayyorlashda ishlatiladi. Germetiklar butilkauchuk, xlorprenkauchuk asosida olinadi. Sintetik kauchuklar elastiklik xususiyatlari berish uchun boshqa polimerlar tarkibiga kiritiladi.

Vulkanizatsiyalashtirilgan kauchuk tarkibiga qurum, bo'r va shu kabi kukun to'ldirgichlar kiritib, rezinalar olinadi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk va oltingugurt orasidagi reaksiya natijasida yoki radiatsion ishlov berish tufayli mahsulotda yangi qo'shbog'lar hosil bo'ladi. Kauchukli rezina asosida polbop va gidroizolyatsiya materiallari, germetiklar va shu kabilar tayyorlanadi. Rezina chiqindilari uvoqlanib, bitumrezinali o'rma materiallar va mastikalar olinadi.

11.4. Polimer va plastmassa buyumlarning turlari

11.4.1. Kukun to'ldirgichli plastmassalar

Karbolit – yog'och uni va pigment (qorakuya) to'ldirgichli fenol – formal-degidli smoladan tashkil topgan. Karbolit press-kukuni – buyum tayyorlash uchun oldindan tabletkka ko'rinishida presslangan boshlang'ich mahsulot. Buyumni presslash harorati 150–180°S, 20–35 MPa bosim ostida. Karbolit-dan tayyorlangan buyumlar elektroarmatura, gaz plitalari va apparaturalari uchun farnituralar va boshqa asboblarda ishlatiladi (11.1-rasm).



11.1-rasm. Karbolitdan tayyorlangan buyumlar.

Rezol – tipidagi fenoplast rezol smolasi asosida olinadi. To'ldirgichlar sifatida yog'och uni, grafit, talk, maydalangan qum va boshqalar xizmat qiladi. Presslash harorati 180–190°S, 25–30 MPa bosim ostida, u yuqori dielektrik xossalarga ega va suvga nisbatan turg'un. U asosan radiotexnika va elektrotexnika (televizor ramkalari, klemmlar va boshqalar), shuningdek, temir yo'l yo'lovchi vagonlarida (yorituvchi plafon va boshqa buyumlar) qo'llanadi. Yog'och uni qo'shilgan to'ldirgichli buyumlar siqilishga chidamliligi 140–160 MPa, egilishga 50–60, cho'zilishga 30–50, mineral to'ldirgichli esa 110 MPa, 50–90 va 28–30 ga teng.

11.4.2. Tolasimon to'ldirgichli plastmassalar

Totalilar – paxta tolali yoki asbest to'ldirgichli va fenolformaldegid smola asosidagi fenoplastlar. Presslash harorati 140–160°S, 30–35 MPa bosim ostida. Siqilishga chidamliligi 120, egilishga 50 va cho'zilishga 30 MPa.

Totalilar xalq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanadi. Ulardan temir yo'l xo'jaligida rels osti prokladkasi, rels birikmasini temir-beton shpali bilan izolyatsiyalovchi vtulka va boshqa buyumlar tayyorlanadi. Mashinasozlikda esa ulardan mashinalarning ishqalanuvchi, ya'ni mustahkam va ishqalanishga chidamli buyumlar tayyorlanadi.

Temir yo'l transportida tolali fenoplastdan yo'lovchi vagonlari uchun kuldonlar, ventilyatorlar, kiyim ilgaklari va boshqa buyumlar tayyorlanadi.

Asbototalilar – asbest tolasi va fenolformaldegidli smoladan tayyorlanadi. Buyumlar 30–45 MPa bosim ostida 170–160°C haroratda presslab olinadi. Siqilishga chidamliligi 80–130, uzilishga 25–30 va egilishga 40–70 MPa ni tashkil qiladi.

Asbototalilar yuqori friksion xossalarga ega, shuning uchun ulardan vagonlar uchun tormoz kolodkalari, avtomashinalar uchun tezlikni qo'shish disklari, shuningdek, mashinalarning yemirilishga chidamli qismlari tayyorlanadi. Ular yuqori dielektrik xossalarga ega, ular elektrotexnikada mikrosxema va shunga o'xshash detallarni o'rnatish uchun panellar sifatida keng qo'llanadi. Undan tashqari, asbest matosi asosida issiqlikka yuqori darajada (250°S) chidamlilikni talab qiluvchi konstruksion materiallar ya'ni asbotekstolit tayyorlash mumkin (33.2-rasm). Asbotekstolitning siqilishga 85–100, uzilishga 60 va egilishga chidamliligi 100–170 MPa ga teng.



11.2-rasm. Asbotekstolit.

Grafitoplastlar. Ularni tayyorlashda to'ldiruvchi sifatida grafit tolasi va matosi qo'llanadi. Grafit issiqlik o'tkazuvchanlikni oshiradi.

Astigmatlar (90 foizgacha grafit) grafitning suyuqlanish harorati 3000°S bo'lgani uchun u issiqlik o'tkazuvchan va issiqqa chidamli. Bu plastmassa asosida yumshash harorati 2000°S ga teng, egiluvchan material olish imkonini beradi. Oddiy grafitoplastlar uzilishga mustahkamligi 12–14,5, egilish va siqilishga 50–100 MPa ga teng.



11.3-rasm. Grafitoplastlar texnikada.

Shishaplastlar. Bunday plastiklarda bog'lovchi modda sifatida, bosimsiz o'rtacha haroratda qotish xususiyatiga ega poliefir va epoksid smolalari kabi, qayta ishlash uchun yuqori harorat (170°S) va 10 MPa gacha bosim talab qiluvchi fenol-formaldegidli, kremniyorganik, furanli va boshqa smolalar ham qo'llanadi. Bunday plastmassalarda tolasining qalinligi 2–20 mkm. bo'lgan shisha tola to'ldirgich sifatida xizmat qiladi. Maydalangan shishalar shisha qaynatuvchi pechlarda neft yoki gaz yoqilg'isi bilan suyuqlantiriladi. Keyin parmalangan, yong'inga chidamli plastinalar (filerlar) orqali siqib chiqariladi. Tushayotgan tomchilar ketidan ingichka ip ko'rinishida uzunligi 20 km. gacha bo'lgan shisha tola barabanga o'raladi. Puflash uslubi (shisha eritmasi bug' bilan puflanadi) bilan kalta shtapel tolalari olinib, ulardan shisha namat va shisha matlar tayyorlanadi.

Bu keng guruhli konstruksiyali plastmassalarning paydo bo'lishi, qurilish, samolyotsozlik, temir yo'l transporti, avtomobilsozlik, kemasozlik va boshqa texnika sohalarida asosiy konstruksion material sifatida qo'llash imkonini berdi. Ilgari bu sohalarda katta o'lchamli buyumlar tayyorlash uchun metall, yog'och va boshqa an'anaviy qurilish materiallaridan foydalanilgan.

Tarkibidagi to'ldirgich turlariga ko'ra shisha-plastiklarning quyidagi turlari mavjud: shishatolalilar, shishatekstolitlar, anizotropli va izotropli (barcha yo'nalishlar bo'yicha pishiq va mustahkam).

Shishatolalilar. Eng keng tarqalgan shishatolalilar tarkibiga, modifikatlangan fenolformaldegid smolasi va yoyilgan shisha tolalari asosida olingan АГ-4 press-material kiradi. U ikki: B va C markada bo'lib, ikkinchisi toladan uzluksiz o'rash uslubi bilan olinadi va qator afzalliklarga ega. АГ-4B markasi tarkibida tola 60–65 foiz, АГ-4C da esa 70–75 foizni tashkil qiladi.

Tayyor detallar va buyumlarning yuzalari silliq bo'ladi. Ular mis, ruh va boshqa rangli metallar o'rniga mashinasozlik va elektrotexnikada qo'llanadi. АГ – 4B markali shishatolalidan, rels mahkamlash boltlari uchun izolyatsiyalovchi vtulka tayyorlanadi.

KMC – 9 polisiloksanli smola asosida issiqlikka chidamli shishatolalilar tayyorlanadi. Termik destruksiya harorat 350 – 400°S dan yuqori bo'lganda, poliefirli va fenolformaldegidli smolalarda esa – 200 – 250°S da boshlanadi. Shishatolalilardan qurilish konstruksiyalarini mahkamlovchi fasonli detallar, pavilonlarni o'rash uchun qoplovchi listlar (1,5 – 4 mm. qalinlikda) va devor panellari tayyorlanadi. Shishaplastikning yo'lovchi vagonlarini suv bilan ta'minlash blokini yasash, qurilishda armatura, listlar va boshqa joylarda ishlatiladi (4-rasm). Undan yana eshik va deraza bloklari yasash va qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Qoplovchi listlar, konstruksiyalarni mahkamlash detallari, deraza va eshik quti (kesaki) lari va deraza osti taxtalarini arzonlashtirish maqsadida, shishatolalilar tarkibiga mineral to'ldirgichlar ham qo'shiladi.

Turli smolalar va turli to'ldirgichlar asosidagi shishaplastlarning mustahkamligi bo'yicha tasnifi 11.1- jadvalda keltirilgan.

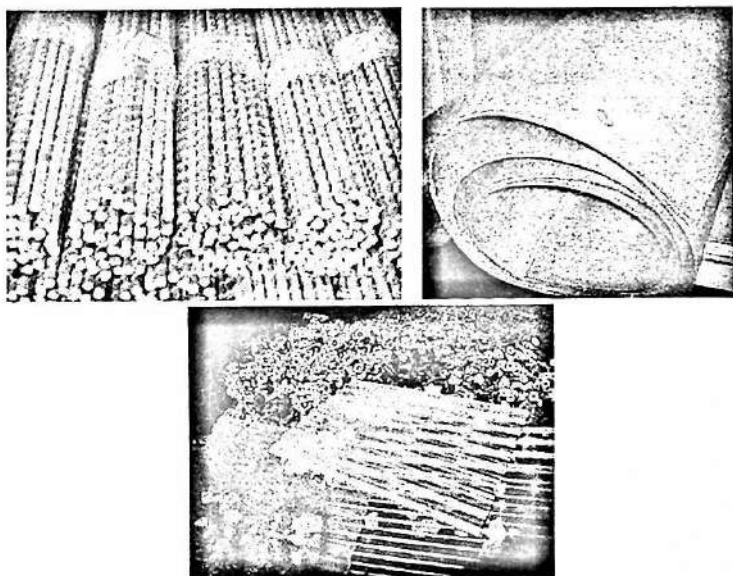
Poliefir va akrilli bog'lovchilar va shishatola asosida tayyorlangan pardozlash shisha plastinkalari, g'oyat istiqbolli va yangi turdagi dekorativ qoplovchi material hisoblanadi. Shishaplastikning dekorativ ko'rsatkichlarini oshirish uchun, uni qoliplash vaqtida tarkibiga turli rangli qog'ozlar, o'simlik barglari, guldor matolar kiritish yoki yuza qatlamini rangsiz plyonka bilan qoplab, sadaf yaltiroqlik berish mumkin.

Turli smolalar va turli to'ldirgichlar asosidagi shishaplastlarning mustahkamligi bo'yicha tasnifi 33.1- jadvalda keltirilgan.

Poliefir va akrilli bog'lovchilar va shishatola asosida tayyorlangan pardozlash shisha plastinkalari, g'oyat istiqbolli va yangi turdagi dekorativ qoplovchi material hisoblanadi. Shishaplastikning dekorativ ko'rsatkichlarini oshirish uchun, uni qoliplash vaqtida tarkibiga turli rangli

qog'ozlar, o'simlik barglari, guldor matolar kiritish yoki yuza qatlamini rangsiz plyonka bilan qoplab, sadaf yaltiroqlik berish mumkin.

Shishaplastikning rangli varaqlari xiralashmaydi va o'z rangini yo'qotmaydi. Ular shaffof yoki yarim shaffof bo'lishi mumkin. Ularni yorituvchi ship va devorlarni leyuminessentli yoritish moslamalari bilan birga o'rnatish mumkin.



11.4-rasm. Shishaplastiklar.

Shishatolalilarning mustahkamligi bo'yicha tasnifi.

Smola	Solishtir- ma og'irli- gi g/sm ³	Mustahkamligi, MPa			Shisha to'ldir- gich turlari
		cho'zi- lishga	siqilish- ga	egilish- ga	
fenoloformal- degidli					qiymalangan shishali tola
AГ-4B	1,7	80-120	130-200	150-200	
AГ-4C	1,8	400-700	400-500	450-550	uzluksiz shisha- li tola
poliefirli	1,4	40-210	40-210	40-280	maydalangan shishali toladan qilingan xolst
epoksidli	1,6	40-70	45-120	40-80	havo bilan tortib olingan uzluksiz shishali toladan yasalgan xolst

Shishaplastikdan ishlangan uch qavatli rangli shaffof panellar chet elda, ayniqsa, AQSh, Germaniya, Fransiya va Italiyada keng qo'llanadi. Bu, sanoat, ijtimoiy va boshqa binolarning devor va yopmalarining o'rovchi konstruksiyalari hamda yarim shaffof pardevorlar, eshik polotnosi, osma ship va boshqalarda namoyon bo'ladi.

Dekorativ listli materiallar asosan, kinoteatr, restoran, kafe, bolalar muassasalari, yengil kurort inshootlarini qurishda ko'proq ishlatiladi.

Shishaplastikdan tayyorlangan tolali tombop listlar. Poliefir qatron shimdirilgan va ikki tomonidan polistirol plyonkasi qoplangan shishatola uzluksiz prokatlash usuli bilan tayyorlanadi.

To'lqinsimon shishaplastikni mustahkamlash uchun shishatolali xolstni, ustidan yoki ikki tomonidan, bir-biridan 10 mm. oraliqda joylashtirilgan neylon iplari bilan mahkamlanadi. Listlar o'lchami 600×1200 mm., qalinligi 2-2,5 mm., cho'zilishga mustahkamligi 65, siqilishga 75, egilishga – 100 MPa. Shishaplastikdan ishlangan tom yengil,

mustahkam, chiroyli, rangli va shaffof bo'ladi. Tabiiy yorug'likni bir xilda taqsimlab, 80–65 foiz o'tkazadi. Kamchiliklari – yonuvchan va narxi baland.

Izotropli shishaplastiklar. Maydalangan shishatola asosida tayyorlanadi. Egilish va cho'zilishga mustahkamligi o'zaro yaqin bo'lib, 200–210 MPa ni tashkil qiladi. Shishaplastning yangi turi, bu tangasimon shisha to'ldirgichli shishaplastdir. Tangachalar materialning turli yo'nalishi bo'ylab mustahkamlikni bir xilda ta'minlagani tufayli, fizik-mexanik xossalari bo'yicha ustundir. Tangasimon shisha, eritmadan tortib olingan, ingichka plyonkali shishani maydalab sindirish natijasida olinadi. Bu shisha elastik bo'lib, mustahkamligi 1000 MPa, yorug'lik o'tkazuvchanligi esa 92 foiz.

Yog'och tolali va yog'och qipikli plitalar:

a) **lignoplastiklar.** Bu maydalab tolalangan yog'ochni qisman gidrolizlash asosida tayyorlangan, sintetik bog'lovchisiz yog'och plastiklar. U issiqlik izolyatsiyalovchi yaxshi material;

b) yog'och tuklari yoki isitiladigan press-qoliplarda bosim ostida maydalash vafenolformaldegid smolalar asosida, turli shakldagi monolit buyumlar olinadi: podshipnik vkladish va vtulkalari, tishli g'ildiraklar va mashinalarning boshqa detallari. Bundan tashqari, bu smola asosida pol uchun plitalar va yelimlangan emanli shpon qoplamalar olish mumkin. Ular maydalangan yog'ochlar asosida tayyorlanadi;

c) och rangli yog'och tolali plitalar, mochevinaformaldegid smolasi asosida press kompozitsiyani qizdirib presslash yo'li bilan olinadi. Yog'och qipikli plitalar ham mochevinaformaldegid smolasi asosida tayyorlanadi. Uning shaffofligi tufayli yog'ochning surati (strukturasi) saqlanib qoladi. Mustahkamligiga ko'ra fenolformaldegid smolasi asosidagi plitadan pastroq, biroq qurilishda keng qo'llanadi;

d) sirti polimerli plyonkali o'ta qattiq yog'och tolali plitalar. Hajmiy og'irligi 900–1200 kg/m³, eskirishga, suvga chidamli va yediriluvchanligi kam bo'lgan xususiyatlarga ega. Bunday plitalarning yuzasi rangli mustahkam emal bilan qoplangan yoki bo'yalgan bo'lishi mumkin. Juda qattiq yog'och tolali plitalar turar joy binolarining pollarini qurish uchun belgilangan. Bunday plitalarning mustahkamligi egilishga – 50 MPa, ishqalanishga chidamliligi esa – 0,06 g/sm² ga teng;

e) lignin – furfurolli smola asosida va to'ldirgich sifatida qir qilgan kanop yoki yog'och qirindisini, 150°S harorat va 3–4 MPa bosim bilan issiqligicha presslash orqali ham plitalar olish mumkin. Ularni pardevor

sifatida, maxsus pardoqlashda esa sanitariya uzeli hamda nam xonalar uchun ishlatish mumkin.

11.4.3. Listli to'ldirgichli plastmassalar

Shishatekstolit. Qalin oq gazlama yoki satindan to'qilgan shisha mato va fenolfomaldegid smolasi asosida issiqalayin presslash yo'li bilan olinadi.

Polivinilatsetat bilan fenolfomaldegid smolasi asosida KACT tipidagi tekstolit ishlab chiqariladi. U 140–160°S haroratda 8–9 MPa bosim ostida plita va list ko'rinishida presslab chiqariladi. Undan tashqari, issiqlikka chidamli va kuchli dielektrik xossalariga ega bo'lgan polisiloksanli (kremniy organik) smola (CKM – 1) asosida shishatekstolitlar tayyorlanadi.

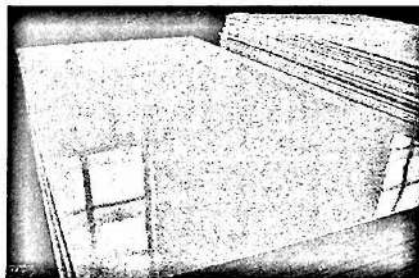
Epoksidli-fenolli smola (ЭФ–32) asosidagi shishaplastikni qoliplashda 0,1 – 0,3 MPa bosimi talab qilinadi. Shuningdek, xona haroratida qotishi mumkin bo'lgan ПН–1–poliefir smolasi, ФН–fenolfurfurolfomaldegidli smola, БФГ– polisiloksan va polivinilatsetat qo'shilgan fenolfurfurolli smolalarda ham shishaplastiklar ishlab chiqariladi.

Turli smolalardagi shishatekstolitning fizik-mexanik xossalari 11.2-jadvalda keltirilgan.

11.2-jadval

Turli shishatekstolitlarning bog'lovchi turiga bog'liq ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	KAST	EF - 32	FM	VFT	SKM –1	PH –1
solishtirma og'irlik	г/см³	1.85	1.70	1.59	1.75	1.75	1.5
siqilishga mustahkamligi	MPa	110	260	107	160	61	–
egilishga mustahkamligi	MPa	160	415	215	290	140	190-213
cho'zilishga mustahkamligi	MPa	235-270	408	351	360	210	270-300
issiqlikka chidamliligi	°C	250	245-255	270-320	200-240	350 °C da destruksiya	45



11.5-rasm. Shishatekstolit.

Konstruktiv shishaplastik. Bu shishaplastiklar uchun smolalar shishatolalilar bilan bog'lanish darajasi yuqori, yetarli darajada qattiq bo'lib qotishishga kirishishi va zararli moddalar kam ajralib chiqishi kerak.

So'nggi paytlarda konstruktiv shishaplastiklar uchun bog'lovchi sifatida, maxsus termo ishlovsiz qotadigan poliefir va epoksid smolalar ko'plab qo'llanmoqda.

Bu smolalardan tayyorlangan shishaplastiklar po'lat, rangli metallar, asboement va yog'och o'rninga konstruksion vosita sifatida qo'llanadi.

Konstruktiv shishaplastiklar ichida eng keng tarqalgani ПН-1 poliefir smolasi. Ishlab chiqarish amaliyotida chidamlilik va pishiqlik xossalari ega plastiklarni (МГФ - 9, ТМГ - 11) ishlab chiqarishda ham poliefirakrilatlar keng ishlatiladi.

Epoksid smolasining shisha matolarga bo'lgan yuqori adgezion xossalari tufayli, uni yuqori mexanik xossali shishatekstolitlarning turli markalarini tayyorlashda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Shishamato polimerda armolash vazifasini bajarib, uning mexanik tavsifini sezilarli darajada yaxshilaydi (11.3-jadval).

Konstruktiv shishaplastiklardan ko'taruvchi qo'shtavrli va shvellerli to'sinlar tayyorlanadi.

CBAM – shisha tolali anizotrop material. Konstruksion shisha shpon (БФ yelimi shimdirilgan, 0,3 – 0,4 mm qalinlikdagi bir tomonlama yo'nalgan shisha tolalar) qatlam-qatlam qilib joylashtiriladi va issiq presslash uslubi bilan listlar va plitalar olinadi. CBAM ning afzalligi, boshqa turdagi polimerli qatlamli materiallarga qaraganda yuqori mexanik mustahkamligi. Bundan tashqari, shishashponning anizotorli strukturasi,

materialni shunday joylashtirishga imkon berib, bunda yo'naltirilgan tolali shishashpon listlari, konstruksiyaning cho'zuvchi kuch yo'nalishi bilan to'g'ri keladi. Bog'lovchi sifatida fenolformaldegid smolasi yoki ED – 5 va ED – 6 epoksidli polimerlar va boshqalar qo'llanadi.

Uning egilishga mustahkamligi 550 MPa gacha, cho'zilishga 950 gacha, siqilishga 850. Hajmiy og'irligi esa deyarli yuqori emas – 1,9 g/sm³. Metall kabi korroziyaga uchramaydi va yog'och kabi chirimaydi, uncha katta bo'lmagan hajmiy og'irlikda yuqori mustahkamligi bilan ajralib turadi. CBAMdan yassi va to'liqinsimon listlardan tashqari, turli profilli to'sinlar va boshqa konstruksiyalar ham tayyorlanadi.

Profilli shishaplastik. Bu material bog'lovchi (poliefir yoki epoksid smolasi) bilan shimdirilgan shisha jgutlarni to'xtovsiz tortib olish uslubi bilan tayyorlanadi. Profil shishaplastikning uzunligi xohlagancha, ko'ndalang kesimi esa – dumaloq, to'g'riburchakli, halqasimon, tavrli va boshqacha bo'lishi mumkin.

Bu yengil konstruktiv va montaj qilinadigan material. Mustahkamligi – siqilishga 250 MPa, egilishga 500 va cho'zilishga 900. CBAMdan tayyorlangan quvur, metall quvurga nisbatan 5 marta yengil.

11.3 – jadval

Turli tipdagi smolalarda tayyorlangan shishaplastiklarning ko'rsatkichlari

№ t/r	Smola tipi va shishaplastiklar turi	So lishtir ma og'irli gi, g/ sm ³	Mustahkamlik chegarasi, MPa			Solish tir- ma zarbiy qovush- qoqligi kg sm/sm ²	Kiri- shi shi, %
			Cho'zi lishga	Egi lish- ga	Siqi lish- ga		
1	Fenol smolasi	1,3	50	70	75	10	5
2	Fenolli shishap- lastiklari	1,8	28	390	300	48–55	yoq
3	Epoksid smolasi	1,12	80	130	120	17	165
4	Epoksidli shish- aplastiklar	1,9	390	500	380	156	yoq
5	Poliefir smolasi	1,2	50	100	100	8	7

6	Poliefirli shish-aplastiklar	1,85	180-350	210-350	80-320	56-65	yoq
7	Silikon smolasi	1,8	-	55	-	-	-
8	Silikonli shish-aplastiklar	1,95	250	250	230	-	-

Tekstolit – fenolformaldegid smolasi bilan shimdirilgan to‘g‘ri qatlamlangan paxtadan tayyorlangan (x/b) mato polotnosini, 140–160°S va 8–10 MPa bosim bilan presslash yo‘li bilan olinadigan qatlamli plastik. U qalinligi 0,5–70,0 mm. bo‘lgan listlar, quvur va sterjenlar ko‘rinishida ishlab chiqariladi.

Tekstolit konstruktiv va elektrotexnik bo‘ladi. Konstruktiv – cho‘zilishga mustahkamligi yuqori 85–100 MPa, siqilishga 250 – 220 MPa. Elektrotexnik – cho‘zilishga 50 – 65 MPa, siqilishga 220 – 270. Smola, shimdiriladigan mato og‘irligining 48 – 55 foizini tashkil qiladi. Mashinasozlik, elektrotexnika, radiotexnika va boshqa sohalarida tayyorlash va konstruktiv material sifatida qo‘llanadi. Tekstolitdan shesterna (tishli g‘ildirak), podshipnik, vtulka va shovqinsiz antifriksion materiallar tayyorlanadi. Temir yo‘llar uchun relslarni temirbeton shpallarga boltli mahkamlashda izolyatsiyalovchi vtulkalar tayyorlanadi.

Getinaks (bumalit) va qatlamli dekorativ qog‘ozli plastik – fenolformaldegid smolasi bilan shimdirilib (45 foizgacha), 140 – 160°S haroratda 10 MPa bosim ostida qog‘oz asosida olinadi.

Dekorativ qatlamli plastiklar getinaksdan ustki qatlami bilan farq qiladi. Uning ustki qatlami rangli qog‘oz bo‘lib, rangsiz mochevinoformaldegid smolasi bilan shimdiriladi. Material issiq va sovuq suvning qisqa vaqtli ta‘siriga chidamli. Devorlarni va panellarni qoplashda, ship, oshxona ichki jihozlari, savdo peshtaxtalari va boshqalarni pardozlashda qo‘llanadi. Shuningdek, metropoliten vagonlari va temir yo‘l yo‘lovchi vagonlari uchun g‘oyat samarali qoplama sifatida qo‘llanadi.

Getinaks 0,2 – 50,0 mm. qalinlikda ishlab chiqariladi. O‘rnatuvchi panellar, shayba va prokladkalar uchun qo‘llaniluvchi elektrotexnikaviy material. Cho‘zilishga mustahkamligi 80 – 100 MPa. Yuqori mustahkamli qog‘oz asosidagi getinaks konstruksion material sifatida qo‘llanadi va mustahkamligi – cho‘zilishga 245 MPa, siqilishga 280 va egilishga 223.

DSP – yog‘och qatlamli plitalar. Fenolformaldegid smolasi bilan shimdirilgan $\delta=0,35$ mm. bo‘lgan yog‘och shpon. Suv yuqtirmaslik

xossasiga ega. Bunday shimdirilgan shpon qatlamlari 150–160°S haroratda 12 MPa bosim ostida presslanadi.

DSP yuqori mexanik xossalari bilan ifodalanadi. Cho'zilishga mustahkamligi 110 – 260 MPa, siqilishga 100 – 180, egilishga – 260; suv shimuvchanligi 0,5 foiz, hajm og'irligi 1,3 g/sm³. Undan tishli g'ildiraklar, podshipniklar, vtulkalar va boshqa detallar tayyorlanadi. Temir yo'l transportida DSP dan yo'l xo'jaligi uchun izolyatsiyalovchi prokladkalar, deraza romlari, yo'lovchi vagonlari uchun o'rindiqlar, unitaz qopqoqlari tayyorlanadi.

Agar qayin daraxti shponi ishlatilsa, u holda material delta yog'och deyilib, temir yo'lda amortizatsiyali rels osti prokladkasi sifatida qo'llanadi.

DSP ning markalanishi.

DSP –A – barcha tolalar parallel joylashtirilgan.

DSP –B – 10:1 listlarning o'ntasi parallel va bittasi perpendikulyar.

DSP –V – 1:1 listlar navbatmanavbat, bittasi uzunasiga, keyingisi ko'ndalang.

DSP –Г 30° shesternaning har bir keyingi listi 30° burchak ostida joylashgan va boshqa ishqalanuvchi detallar DSP – G dan tayyorlanadi.

Sifati yaxshilangan yog'och (lignoston) fenolformaldegid smolasi bilan bosim ostida shimdirilgan yog'och, mustahkamligi va namlikka chidamliligi oshadi. Tashqi pardoqlash ishlarida qo'llanishi mumkin. Metroda shunday yog'ochdan rels prokladkasi tayyorlanadi. Lignoston to'sinchalaridan podshipniklar, turli mashinalar uchun vtulkalar ishlab chiqariladi.

11.4.4. Polimerbetonlar

Polimerbetonlar – kompozitsion material bo'lib, polimer bog'lovchi, kukun, mayda va yirik to'ldirgichlar, qoturuvchi va turli modifikatorlar aralashmasi qotishidan hosil bo'ladi.

Termoreaktiv polimerlar – fenolformaldegidlar, epoksidlar, poliefirlar, furanlar, karbamid-fonnaldegidlar termoplastlardan metil metakrilatlar, stirol polimeri polimerbetonlar uchun bog'lovchi sifatida ishlatiladi. To'ldirgichlar polimerbetonlarning ishlatilish muhitiga qarab tanlanadi. Polimerbeton kislotali muhitda ishlatilsa unga chidamli to'ldirgichlar – kvars, bazalt, granit qumi va kvarsit chaqirtoshi va shu kabilar ishlatiladi. Aksincha, ishqoriy muhitda qotadi-gan atseton-formaldegid va epoksid smolasi tarkibiga kalsit, dolomit va shu kabi to'ldirgichlar

kiritiladi. Polimerbetonlar optimal strukturasi hosil bo'lishida kukun to'ldirgichlarning tarkibi, xossalari katta ahamiyatga ega. Kukun to'ldirgich sifatida andezit, diabaz, kvars, koks, shamot, antrasit, marshallit, shlak, kullar, fosfogips va boshqalar ishlatiladi. Fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid smolalari asosidagi polimerbetonlar tannarxi arzon va keng tarqalgan. Bu polimerbetonlar kislotali qotiruvchi ishtirokida xona haroratida qotadi. Furan polimerlari va ularning epoksid, fenol-formaldegid va boshqa polimerlar bilan aralashmalari yuqori konsentratsiyadagi kislotalarga chidamli polimerbetonlar olishda bog'lovchilar sifatida ishlatiladi. Furanli polimerlar benzolsulfo-kislota, Petrov kontakti kabi kuchli kislotalar muhitida qotadi.

Epoksid smolalari asosidagi polimerbetonlar yuqori mustahkamlik, kimyoviy muhitlarga universal chidamlilik xususiyatlariga ega.

Polimerbetonlar tarkibini tanlash murakkab bo'lib, ko'plab o'tkazilgan tajribalar asosida keltirib chiqarilgan emperik formulalar yordamida amalga oshiriladi. Polimerbeton uchun bog'lovchi sarfi $100-240 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, polimer-kukun to'ldirgich nisbati $1:2-1:4$ bo'ladi. Polimerbeton qotishini tezlashtirish uchun $40-90^\circ\text{S}$ haroratda $6-24$ soat ishlov berish maqsadga muvofiqdir. Karbamid-formaldegid singari kuchsiz kislotalar va nordon tuzlar ta'sirida tezlikda qotadigan polimerlar asosidagi polimerbetonlarni xona haroratida qotiriladi. Ularning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi $60-130 \text{ MPa}$, cho'zilishdagi mustahkamligi $6-22 \text{ MPa}$, egilishdagi mustahkamligi $15-42 \text{ MPa}$. Ularning sovuqqa chidamliligi $F200-F500$ va yuqori, issiqqa bardoshliligi $100-200^\circ\text{S}$.

Polimerbetonlarning mortligini kamaytirish uchun plastifikatorlar, qotayotganda ichki zo'riqishini kamaytirish maqsadida kvars kukuni va galogen (sulfat) tuzlar asosidagi binar to'ldirgichlar kiritish mumkin. Uning cho'zilishdagi mustahkamligini oshirish uchun, yoriqlar hosil bo'lishi bardoshli bo'lishi uchun tarkibiga asbest, shisha, bazalt tolasi, boshqa sintetik tolalar qo'shiladi.

Polimerbetonlar boshqa kompozitsion materiallar (sementli beton, asfaltbeton va b.) bardosh bera olmaydigan muhitlarda ishlatiladi. Ular asosida kimyoviy muhitlarga (kislota, ishqor, tuzli va boshqa muhitlar) bardoshli buyum, qism va konstruksiyalar tayyorlanadi. Furanli, fenol-formaldegidli polimerbetonlar kislotalar, mineral o'g'itlar ishlab chiqariladigan korxonalarda, epoksidli, poliefirli polimerbetonlar kislotali va ishqorli muhitlarda, sanitariya-texnika buyumlari va qismlari tayyorlashda ishlati-

ladi. Polimerbetonlar biologik aktiv muhitlarga (achitqilar, bakteriyalar) chidamli bo'lgani uchun biotexnologiya korxonalari, meva- sabzavotlar saqlanadigan omborxonalar va molxonalar qurilishida ishlatiladi.

11.4.5. Polimer pardoqlash-bezak materiallari

Pardoqlash-bezak materiallariga polimerlardan tayyorlangan binolarni ichki tomondan bezashda ishlatiladigan, issiqlik va tovush izolyatsiyasi buyumlari kiradi. Bundan tashqari, ko'pchilik to'suvchi polimer materiallardan ham pardoqlash-bezak ishlarida foydalaniladi. Pardoqlash list materiallariga qog'oz qatlamli manzarali plastiklar, «poliform», «polidekor» panellar va boshqalar kiradi.

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar avvaldan fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid polimerlari shimdirilgan maxsus qog'ozni issiq holatda presslab tayyorlanadi. Plastik uzunligi 1000–3000 mm, eni 600–1600 mm., qalinligi 1–5 mm. list ko'rinishida ishlab chiqariladi. Plastikning ustki qatlami turli rangda, gulli, bo'rtma gulli, relyefli matbaa usulida tayyorlangan qog'ozdan yasaladi. Odatda, rasm yog'och (eman, yong'oq, yasen, buk) teksturasini, qimmatbaho toshlar (marmar, malaxit, yantar va sh. k.) ko'rinishini ifodalaydi. Qalinligi 1,6 mm. bo'lgan plastiklar asosga bitum-rezinali, epoksidli, rezortsin-formaldegidli yelim va mastika bundan qalin plastiklar mix, shurup bilan mahkamlanadi. Qog'oz qatlamli plastiklar madaniy, maishiy, savdo, jamoat binolarining ichini pardoqlash va mebel tayyorlashda ishlatiladi.

Yog'och-tolali pardoqlash plitalari – karbamid, fenolformaldegid smolalari bilan shimdirilgan yog'och tolalari issiq holatda presslab olinadi. Plitalarning o'ng yuzasi silliq, bitta yoki ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda rustlangan bo'lib, sintetik emulsiya, emallarga bo'yab, yaltiramaydigan, yarim yaltiroq va oyna jiloli qilib ishlab chiqariladi. Ularning uzunligi 1200–2700 mm., eni 1200 – 1700 mm. va qalinligi 3–6 mm. Plitalar turar joy va jamoat binolari devorlarini hamda shiftlarini bezashda va mebel tayyorlashda ishlatiladi. Ular mix va shuruplar yordamida o'rnatiladi.

Yog'och-payrahali pardoqlash plitalari – termoreaktiv polimerlar va yog'och payrahallari aralashmasini issiq holatda presslab olingan material. Plitalar uzunligi 2500–3500 mm., eni 1250–1750 mm., qalinligi 10–25 mm., o'rta zichligi 600–700 kg/m³. Ular o'ng yuzasi lok, emal va bo'yq bilan bo'yaladi hamda shpon, faner, list plastiklar va shu kabilar bilan qoplanadi.

Uch qatlamli yog'och-payrahali plitalar karbamid smolasi asosida tayyorlanadi. Mustahkamligi va suvga chidamliligini oshirish uchun tarkibiga 1,5 foiz parafin qo'shiladi. Ularning o'rta zichligi 750-850 kg/m³, egilishdagi mustahkamligi 24 MPa va suv shimuvchanligi 15% gacha. Plitalar uzunligi 1440–5500 mm., eni 1220–2440 mm., qalinligi 16–24 mm. Ular turar joy qurilishida pol, eshik qoplamalari, osma shiftlar, mebel tayyorlashda ishlatiladi.

11.4.6. Polbop polimer materiallar

Polimer asosidagi polbop o'rama va plitka buyumlari yog'och, keramika va boshqa materiallardan tayyorlangan pollardan mustahkamligi, bioturg'unligi, chiroyi, yengilligi, suvga chidamliligi va oson o'rntilishi bilan farqlanadi. Polbop o'rama materiallar – linoleumlar sintetik polimerlarga kukun to'ldirgichlar, dispers armaturalar, plastifikatorlar, qotirgichlar, stabilizatorlar va pigmentlar aralashtirib turli usullarda tayyorlanadi.

Linoleumlar bog'lovchining turiga nisbatan polivinilxlorid, gliftal, kolloksilinli, rezina (relin) va boshqa linoleumlarga bo'linadi. Ular asosli va asossiz, issiqlik hamda tovush izolyatsiyasi, bir va ko'p qatlamli, silliq hamda taram-taram (tukli, gilam qoplamali) va rangli bo'ladi. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, nuqsonlarsiz, rangi tiniq, rasmlari esa chuqur solingan bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv ta'sirida o'zgarmasligi, vaqt davomida zararli kimyoviy moddalarni ajratmasligi, yotqiziladigan asos toza, tekis va quruq bo'lishi zarur.

Polivinilxlorid linoleum – asosli va asossiz, bir, ikki va ko'p qatlamli tayyorlanadi. Linoleumning uzunligi kamida 12 m., eni 1,2–1,6 m., qalinligi 1,–26 mm., rangli, abstrakt gulli va sidiq'a turlarda ishlilab chiqariladi. Linoleum bitum-rezinali, kumaron-kauchukli va boshqa sovuq mastikalar va yelimlar bilan asosga yelimlanadi. To'shalgan linoleumlarni yaxlitlash uchun choklari maxsus asbob yordamida payvandlanadi. Ular turar joy, ma'muriy va maishiy binolar hamda sanoat korxonalari binolari xonalarining pollarini qoplashda ishlatiladi.

Gliftal (alkid) linoleum – matoli asosda uzunligi kamida 20 m., eni 1,8–2,0 m. va qalinligi 2,5–5 mm. ishlab chiqariladi. Gliftal linoleumlar rangli yoki bosma rasimli bo'ladi. Ular, asosan, yordamchi binolar pollari uchun ishlatiladi. Kolloksilin (nitroselluloza) linoleumi asossiz holda, uzunligi 20 m., eni 1–1,6 m. va qalinligi 2–4 mm. qizil va jigarrangida tayyorlanadi. Kolloksilin linoleumi nurga, namga, sovuqqa chidamli,

elastikligi va egiluvchanligi yuqori, yedirilishga bardoshli bo'ladi, ekspluatatsiya jarayonida zararli birikmalarni ajratib chiqarmaydi. Ular yonuvchan bo'lgani uchun bog'cha, maktab, teatr kabi binolarda ishlatilmaydi.

Rezinali linoleum (relin) – ikki qatlamli o'rama material bo'lib, pastki qatlami avval ishlatilgan rezina kukuni va neft bitumi, asbest va ip-gazlama dispers armaturalardan ozgina miqdorda qo'shilgan, vulkanizatsiyalangan aralashmasi qotishmasidan iborat. Relinning yupqa (1–1,5 mm.) va mustahkam ustki qismi sintetik kauchuk asosida kukun to'ldirgich qo'shib tayyorlangan rangli rezinadan tashkil topgan. Relin uzunligi kamida 12 m., eni 1–1,6 m. va qalinligi 3 va 5 mm. o'rama holda chiqariladi. Relin issiq va tovush izolyatsiyasi xususiyatiga ega bo'lishi uchun qalinligi 4–6 mm li yacheykali g'ovak asosida tayyorlanadi. Relin jamoat va sanoat binolari, yordamchi xonalar hamda boshqa agressiv muhit ta'sirida bo'ladigan xonalarning pollari ustiga qoplanadi.

Tukli sintetik gilam – ikki qatlamli o'rama material bo'lib, ustki qatlami ko'pirtirilgan issiqlik izolyatsiyasi tabiiy va sintetik polimerlar (poliuretan) hamda latekslardan iborat. Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm., kapron tukning balandligi 3 mm., ko'pirtirilgan asos balandligi 5–6 mm. Gilam uzunligi 12 m. gacha, eni 1–4 m. gacha va qalinligi 8 mm. bo'lgan holda turli rangda tayyorlanadi.

Tukli sintetik gilam issiqlik izolyatsiyasi va tovush yutuvchi, yedirilishga bardoshli, mustahkam, namlab tozalash mumkin bo'lgan material. Asosiy xususiyatlaridan biri, olov ta'sirida yonmasdan, faqat eriydi. Sintetik gilam xonaga quruqlayin to'shaladi va har tomonidan maxsus profilli plintuslar bilan mahkamlanadi. Ular asosida, mehmonxonalar, auditoriyalar, kinokonsert zallari, teatr binolarining pollari qoplanadi.

Tukli-tikma (tafting) – noto'qima gilamlar eni 450 sm. gacha bo'lgan ilmoq yoki qirqma tukli mato yoki poyandozdan iborat bo'lib, ma'muriy, turar joy va boshqa binolar pollarini qoplashda ishlatiladi. Igna-namat gilamlar sintetik tolalarning bitta yoki bir necha qatlamlaridan iborat o'rama materialdir, qalinligi 2–6 mm.ni tashkil etadi.

Vorsalin – (tukli linoleum) noto'qima ikki qatlamli o'rama material bo'lib, yuzaki qatlamli eshilgan polipropilendan qilingan sirtmoq tukdan, ostki qatlami esa polivinilxlorid polimeri o'ramasidan iborat. Vorsalinning uzunligi 12–20 m., eni 1 m. va qalinligi 4–6 mm., o'rama material sifatida tayyorlanadi. Sirtmoq tukning rangiga qarab vorsolin turli ranglarda bo'ladi. Vorsalin yuqori sifatli issiqlik izolyatsiyasi va tovush yutuvchi,

yedirilishga chidamli, gigiyena talablariga javob beruvchi mahsulot. U xona asosiga quruq holda yotqiziladi va har tomondan maxsus plintuslar bilan mahkamlanadi.

Plita materiallar – Polimer bog'lovchilar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, pigmentlar va modifikatorlar (stabilizatorlar, qotirgichlar va shu kabilar) asosidagi kompozitsion materiallardan turli polbop plitalar tayyorlanadi. Polimer plitkalar asosida turli bezakli, rasmlı, rangli pollar yaratish, joriy ta'mirlashda oson almashtirish, tashish, saqlashda qulayliklar bo'ladi. Lekin plitkalar asosidagi yig'ma pollarda choklaming ko'p bo'lishi gigiyena qoidalarining buzilishiga olib keladi, pollarning xizmat muddatini kamaytiradi. Plitkalar polivinilxlorid, indenkumaron, rezina kabi termoplastlar va furan, karbamid, epoksid va shu kabilar asosida ishlab chiqariladi.

Polivinilxlorid plitkalar rangli va gulli, 300x300 mm. va 200x200 mm. o'lchamlarda hamda 1,5–3 mm. qalinlikda tayyorlanadi. Ular suv, kuchsiz kislotalar va moylar muhitiga bardoshli, egiluvchan, olovbardosh, yedirilishga chidamli. Plitkalar turar joy va jamoat-sanoat binolarining pollarini qoplashga ishlatiladi.

Indenkumaron plitkalar suv va boshqa kuchsiz agressiv muhitlarga chidamli, yedirilishga hamda zarbga bardoshli, mustahkam. Ular 300x300 mm va 200x200 mm hamda 3–4 mm qalinlikda tayyorlanadi. Bu plitkalar intensiv harakat kuzatiladigan xonalar polini qoplash uchun ishlatiladi. Namligi va harorati doimo yuqori bo'lgan xonalarda ishlatish maqsadga muvofiq emas.

Rezina plitkalar relin asosida 300x300 mm. va 500x500 mm, qalinligi 3,5 va 10 mm. qilib ishlab chiqariladi. Plitkalar suv, kislota va ishqor muhitlariga chidamli, issiqlik va tovush izolyatsiyasi, yedirilishga mustahkam va elastik. Ular sanoat va jamoat binolarida, namlik yuqori bo'lgan joylarda ishlatiladi.

Termoreaktiv polimerlar asosidagi pollar yig'ma va monolit bo'ladi. Pollarni qalinligiga qarab polimer qorishma yoki polimer beton ishlatiladi. Polimer bog'lovchi sifatida fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid, furan, epoksid, poliefir smolalari ishlatiladi. Qorishma va beton tarkibiga to'ldirgich, (mayda va yirik) to'ldirgich-qotirgich, plastifikator va modifikatorlar kiritiladi.

Polimer qorishma va polimerbeton pollar – 20–50 mm. qalinlikda monolit holda quyiladi. Ular avvaldan, yaxshilab zichlashtirilgan asos ustiga quyiladi, zichlashtiriladi va yuza qismi tekislanadi.

Ushbu polimerqorishma va polimerbeton kompozitsiyalar asosida 300×300 mm, 500×500 mm. (hattoki, 1000×1000 mm) o'lchamlarda va qalinligi 20–50 mm. (100 mm.) plitalar ishlab chiqariladi. Bunday plitalar kimyoviy muhitlarga chidamli bo'lishi bilan birga katta yuk va zo'r qiqishlarga ham bardoshli bo'ladi. Plitkalarining tomon o'lchamlari 500 mm. va undan yuqori bo'lsa, ular armatura to'ri yoki dispers tolasimon artnaturalovchi materiallar bilan kuchaytiriladi. Polimerqorishma va polimerbeton monolit hamda yig'ma pollar (plitalar), asosan, sanoat binolarida ishlatiladi. Ular asosida kislota, ishqor, mineral o'g'itlar, moylar, organik mahsulotlar, biologik moddalar ishlab chiqaradigan kimyo sanoatida, omborxonalarda va agressiv sharoit kuzatiladigan boshqa joylarda (molxonalar, gerbetsid va pestetsid saqlanadigan xonalar, silos saqlagichlar va b.) ishlatiladi.

Choksiz polimer pollar – polivinilatsetat, polimersement va polimer kompozitsiya asosida bo'lib, asosga bitta yoki bir nechta mastikali tarkiblarni qoplab olinadi. Mastikalar bog'lovchi, kukun to'ldirgich, pigment va xususiy hollarda qotirgichlar, plastifikatorlar, stabilizatorlar qo'shib tayyorlanadi va yaxshilab tekislangan asosga yotqiziladi.

Polivinilatsetat pollar – bog'lovchi tarkibiga kukun to'ldirgich (kvars kukuni, kul va shu kabilar) pigment va suyultirish uchun suv qo'shilib, maxsus qorgichda 4–5 min. yaxshilab aralashtiriladi. Olingan mastika asosga purkagich vositasida 2–3 qatlam sepladi.

Polimersementli pollar – portlandsement va ishqoriy sharoitda qotadigan polimerlar asosida olinadi. Polimer bog'lovchi sifatida polivinilatsetat emulsiyasi, atseton-formaldegid smolasi va uning sopolimerlari, SGS-65 GP dispersiyasi va shu kabilar ishlatiladi. Odatda, polimer mastikaga massasiga ko'ra 5–7 foiz sement qo'shiladi. Ular mustahkam, yedirilishga chidamli, suv o'tkazmaydi va gigiyena talablarini qondiradi. Pollar jamoat va sanoat binolarida intensiv harakat kuzatiladigan joylarda ishlatiladi.

Polimer kompozitsiyalar – asosidagi pol uchun mastikalar poliefir, karbamid, epoksid, atseton-formaldegid smolalar asosida tayyorlanadi. Poliefir smolasi mastikalari oq rangli saja, shisha tolasi va qotirgich qo'shib olinadi. Poliefirli mastikalar gigiyena talablariga javob beradigan, yedirilishga bardoshli, mustahkam, zarbiy kuchlanishlarga chidamli dekorativ material. Ular kimyoviy moddalar ta'siri kuzatiladigan xonalar va sanitariya-texnika xonalari pollarini qoplashda ishlatiladi.

11.4.7. Pogonaj va sanitariya-texnika buyumlari

Pogonaj buyumlar. Pogonaj buyumlarga rangli, uzunasiga o'lganadigan binolarni bezashda ishlatiladigan plintuslar, zina, balkonlar va boshqa to'siqlar uchun tutqichlar, zina pillapoyalari uchun ust quymalar, ostonalar, devorlarni qoplash uchun reykalari, eshik va deraza chaspaklari, germetiklar va zichlaydigan qistirmalar va boshqalar kiradi. Pogonaj buyumlar, asosan, polivinilxlorid, polietilen, polistirol, polimetilmetaknlat polimer kompozitsiyalaridan ekstruziya usulida tayyorlanadi. Ular yetarli darajada mustahkam, elastik, issiqqa va yonishga chidamli, kimyoviy muhitlarga bardoshli bo'ladi va gigiyena talablarini qondiradi.

Plintuslar va tutqichlar, odatda, 12 m. o'ramlarda ishlab chiqariladi. Plintuslar uzunligi 1,2–3,5 m. bo'lak holda ham tayyorlanadi. Pogonaj buyumlarni istalgan profilli (ko'ndalang kesimli) qilib ishlab chiqarish mumkin. Ular ob-havo va nam ta'siriga chidamli bo'ladi.

Sanitariya-texnika buyumlari. Sanitariya-texnika buyumlari polime-tilmetakrilat, zarbga chidamli polistirol, polipropilen, poliamidlar, shisha-plastiklar asosida olinadi. Vannalar, poddonlar, sifonlar, rako-vinalar, unitaz, yuvish bachoklari, aralashtirgich, ventilatsiya panjaralari va shu kabilar ishlab chiqariladi. Plastmassalardan tayyorlangan sanitariya-texnika buyumlari mustahkam, suvga chidamli, gigiyena talablarini qondiruvchi, silliq yuzali, zang to'plamaydigan xususiyatlarga ega bo'ladi.

Uskunalarining buyum va qismlariga – plastmassalardan tayyorlangan deraza hamda eshik dastalari, yig'ma mebel furnituralari, deraza jaluzalari va boshqa mahsulotlar kiradi. Ular turli shakllarda va ranglarda bo'lishi mumkin. Bu buyumlar rangli metall sarfini keskin kamaytiradi.

Quvurlar. Plastmassa quvurlar polietilen, polivinilxlorid, polipropilen kabi termoplastlar va shishaplastik quvurlar reaktoplastlar (poliefir va b.) asosida olinadi.

Hozirgi kunda agressiv muhitlarda ishlashga mo'ljallangan, fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid, furan smolasi va shu kabilar asosida tayyorlangan polimer qorishma va polimerbeton quvurlar 150 mm.gacha diametrda chiqariladi, devorlarning qalinligi 2–8 mm. Ular 1,2 MPa gacha bosim ostida ishlashga mo'ljallangan. Mustahkam, suv va agressiv muhitlarga chidamli, ichki yuzasi silliq va mineral moddalar yig'ilib qolmaydi. Termoplast quvurlarni oson payvandlab birlashtirish mumkin.

Ularda suv choʻyan quvurlardagiga nisbalan ravon oqadi (gidravlik qarshilik kichik boʻladi). Bu quvurlarni ishlatish ishchi harorati 60°S gacha.

Termoreaktiv polimerlar asosidagi kompozitsion materiallardan tayyorlangan polimerqorishma va polimerbeton quvurlar kimyo sanoati, kollektor-drenaj tizimida, shaxtalarda va boshqa inshootlarda ishlatiladi. Ularning ichki diametri 100 mm. dan 1000 mm. gacha, uzunligi 80 sm. dan 6 m. gacha boʻladi. Polimerbeton quvurlar bogʻlovchining turiga qarab kislotali, ishqorli, tuzli va boshqa agressiv muhitlarga chidamli boʻladi.

Shishaplastik quvurlar poliefir polimeri, shisha matosi, shisha iplari va shu kabilar asosida maxsus sentrifugada tayyorlanadi. Ular mustahkam, 150°S ishchi haroratga bardoshli boʻladi. Shishaplastik quvurlar, asosan, kimyo va neftni qayta ishlash sanoatida ishlatiladi.

11.4.7. Polimer yelimlar va mastikalar

Polimer yelimlar. Yelimlar sintetik smolalar asosida tayyorlanadi. Bogʻlovchi sifatida termoreaktiv va termoplastik polimerlar, kauchuklar, selluloza hosilalari va boshqa moddalar ishlatiladi.

Yelimlarning xossalarini yaxshilash uchun tarkibiga erituvchilar, kukun toʻldirgichlar, plastifikatorlar, qotiruvchilar, stabilizatorlar va modifikatorlar kiritiladi. Yelimlar sovuq va issiq holatda qotadi. Polimer yelimlar asosida yogʻoch, plastmassa, metall, keramika, shisha, tabiiy va sunʼiy toshlar, qogʻoz, rezina yelimlanadi. Bundan tashqari, polimer yelimlar asosida yogʻoch, temirbeton, metall konstruksiyalarni yigʻiladi va montaj qilinadi.

Yogʻoch, qogʻozdan tayyorlangan materiallar, odatda, karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid polimerlari yelimlari bilan, metall, keramika, shisha, plastmassa buyumlar epoksid, poliizotsionat, poliefir polimerlari asosidagi yelimlar bilan yelimlanadi. «Bustilat» yelimi bilan polivinilxlorid linoleumlar va plitkalar, sintetik gilamlar va matodan tayyorlangan pardalar yelimlanadi. Perxlorvinil yelim pogonaj buyiimlarni, parda materiallarni, yogʻoch, beton va shu kabi buyumlarni yelimlashda ishlatiladi.

Polimer mastikalar – sintetik bogʻlovchilar, kukun toʻldirgichlar, plastifikatorlar, qotiruvchilar va modifikatorlar asosida olingan quyuq kompozitsion materialdir. Mastikalar qurilish materiallarini yelimlash, konstruksiyalar yuzalarini yetarli qalinlikda qoplash, choklarni berkitish,

notekis yuzalarni to'g'rilash, konstruksiya va buyumlarni korroziyadan saqlash maqsadida ishlatiladi. Mastikalar yelimlardan quyuqligi va kukun to'ldirgich miqdorining ko'pligi bilan farq qiladi. Mastikalar xossalarini yanada yaxshilash uchun tarkibiga bitum, qatron, kanifol, kazein va boshqa modifikatsiyalovchi qo'shimchalar kiritiladi.

Rezina-bitumli mastikalar polivinilxlorid linoleumlarni va plitkalar, mato asosli o'rnama materiallarni yelimlashda ishlatiladi.

Indenkumaron-nayrit mastikalari bilan asossiz va asosli polivinilxlorid linoleumlar hamda pardalar, qog'oz qatlamli plastiklar, rezina linoleum va boshqa sintetik qoplama materiallar yelimlanadi.

Difenilketon polimeri asosidagi mastikalar bilan yog'och tolali va yog'och payrahali plitalar, qog'oz qatlamli bezakli plastiklar va boshqa materiallar yelimlanadi.

11.4.8. Germetik polimer materiallar

Polimer germetiklar – yig'ma konstruksion elementlar choklarini zichlashtirish uchun ishlatiladi. Bunday yig'ma konstruksiyalarga panellar, bloklar, qism va shu kabilar kiradi. Germetiklar elastik bo'lishi haroratdan, kirishishdan hosil bo'ladigan deformatsiyalarni so'ndiradi. Germetiklar bino va inshootlarning issiqlik, tovush va gidroizolyatsiyasini ta'minlaydi. Ular atmosfera muhiti, turli agressiv moddalar va havo aralashmalariga chidamli bo'lishi, o'zidan inson organizmiga salbiy ta'sir etuvchi moddalarni ajratmasligi kerak.

Konstruksiya choklarini berkitish va zichlashtirish maqsadida qotuvchan hamda qotmaydigan germetiklovchi mastikalar hamda elastik zichlashtiruvchi qistirmalar ishlatiladi.

Germetiklovchi mastikalar – plastik holatda maxsus asbob vositasida choklarga surkaladi. Bunda mastika chokdan tashqari, yuzaga ham qisman chiqib, vertikal va gorizontal choklarni qoplashi maqsadga muvofiq. Mastikalar betonga yaxshi yopishishi va 60°C haroratgacha oqib tushmasligi kerak. Polisulfidli kauchuk-tiokollar va bitum-rezinali bog'lovchilar asosidagi mastikalar keng miqyosda ishlatiladi.

Tiokolli mastika – tiokol pastasi, vulkanlashtiruvchi qo'shimcha, vulkanlashishni tezlashtiruvchi modda va suyultiruvchini, germetiklash ishlari boshlanishidan oldin sinchiklab aralashtirib tayyorlanadi. Mastika vulkanizatsiya jarayoni tufayli bevosita choklarning o'zida qotadi va rezinasimon, elastik germetik (qora rangda) hosil bo'ladi.

IZOL mastikasi – rezina kukuni, bitum, kumaron polimeri, tolali dispers to'ldirgich (masalan, asbest) va antiseptik (antrasen moyi) aralashtirilib tayyorlanadi. Izol mastikasi 80–100°S haroratgacha qizdirilgan holda va organik erituvchilar (ligroin, benzin va shu kabi) qo'shilib, sovuq holda ishlatiladi.

Qotmaydigan mastikalar – poliizobutilen, yumshatuvchi va kukun to'ldirgich (ohaktosh, dolomit va shu kabi) asosida tayyorlanadi. Mastika choklarga maxsus shprislar vositasida kiritiladi. Bunda mastika almashinuvchi patronlarga joylashtirilgan bo'lib, elektr isitgichlar bilan ta'minlangan termoshkafalarda isitib beriladi.

Elastik qistirmalar – zich va g'ovak chilvir (jgut) ko'rinishida rezina, poliuretan, sintetik kauchuk asosida ishlab chiqariladi.

Poroizol – chiqindi rezina kukuni, yumshatgich, g'ovak hosil qiluvchi va antiseptik asosida chilvir ko'rinishida tayyorlangan germetik. Poroizol ko'ndalang kesim o'lchamlari 30×40 mm. va 40×40 mm. bo'lgan to'g'ri to'rtburchak shaklida va diametri 10–60 mm. bo'lgan chilvirlar ko'rinishida tayyorlanadi.

Ular vertikal va gorizontal panel choklarini, panel hamda deraza romlari choklarini va boshqa choklarni zichlashtirishda ishlatiladi.

Gernit – ustiga suv o'tkazmaydigan plyonka qoplangan g'ovak, elastik chilvir ko'rinishidagi qistirma material. Gernit yonmaydigan polixloropren kauchuk asosida olinadi. Gernit qistirmasi uzunligi 3 m. va diametri 20, 40 va 60 mm. o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Gernit suv o'tkazmaydi va atmosfera muhitiga chidamli bo'ladi. Uning suv shimuvchanligi 48 soat davomida massa bo'yicha 0,4 foizni tashkil qiladi. Gernitning nisbiy uzayishi yuqori bo'lganligi sababli harorat va kuchlanishdan hosil bo'ladigan deformatsiyalar ta'siriga chidamli.

Germetik qistirmalar – ichi to'la va ichi bo'sh turlarga bo'linadi. Ichi bo'sh qistirma germetiklar choklarga quyilgan, ularda vakuum hosil qilish mumkin. Bir tomonini kesish natijasida qistirma orasiga havo kiradi va germetik bo'shliq devorlariga kuch bilan yopishib zichlashadi.

Profillangan germetiklovchi – polivinilxloriddan ekstruziya usulida tayyorlanadi. Ular turli ranglarda va turli ko'ndalang kesimli bo'ladi.

Polivinilxlorid germetiklar choklarni yaxshi berkitadi, ob-havo ta'siriga, deformatsiyalanishga bardoshli bo'ladi. Ular bezak ishlarini olib borishda ham ishlatilishi mumkin. Choklarga gennetiklarni kiritishdan avval choklar yaxshilab tozalanishi, panel va bloklar burchaklaridagi beton va qorishma qoldiqlari olib tashlanishi kerak.

XII BOB. LOK-BO'YOQ MATERIALLAR

12.1. Umumiy ma'lumoylar

Lok-bo'yoq materiallar bino va inshootlar qurilishida ularni bezash hamda agressiv muhitlaridan himoyalash maqsadida ishlatiladi. Respublikamiz hududida joylashgan arxitektura yodgorliklari qurilgan vaqtda ichki va tashqi tomondan lok-bo'yoq tarkiblar bilan bezak berilgan. Ushbu bo'yoq tarkiblari, asosan, tabiiy moylardan, pigmentlar va bo'yoq xossalarini yaxshilovchi komponentlardan tashkil topgan.

Tabiiy bog'lovchilar zig'ir, kanop, masqar va sh.k. o'simliklar moyini qaynatib, maxsus ishlov berib tayyorlangan va ularni qurishini tezlatish uchun maxsus eritmalardan foydalanilgan. Bo'yoq tarkiblariga rang beruvchi pigmentlar tabiiy toshlar, giltuproq, tuzlar va minerallarga ishlov berib tayyorlangan va shu sababli ular ob-havo, quyosh nuri ta'siriga chidamli bo'lgan. Samarqand shahri yaqinidagi Afrosiyob antik shahri binolari qoldiqlari devorlariga chizilgan rasmlarning bir necha ming yillar davomida saqlangani yuqorida aytilgan fikrlarni tasdiqlaydi. Namlik va haroratning o'zgarishi ta'siriga bardoshli, bino va inshootlarning fasadlarini bezashda ishlatiladigan bo'yoq tarkiblarini yaratish asosiy muammolardan hisoblanadi. Bezak ishlarini olib borishda bo'yoq tarkiblarining tannarxi 80 foizni tashkil etadi. Fasad bo'yoqlariga, odatda, havoni to'la yoki qisman o'tkazish, ob-havo sharoitiga va nurga chidamlilik talab qilinadi.

Temirbeton binolar fasadlarini bezashda oq va rangli sementlar hamda ohaktosh, granit, marmar, rangli shisha kukuni va sh.k. kukun to'ldirgichlar asosida tayyorlangan bo'yoq tarkiblarini ishlatish samaralidir. Bo'yoq tarkiblarining asosga yuqori adgeziyasi bezak qatlamining uzoq muddat xizmat qilishiga kafolat beradi.

Lok – bo'yoq materiallari deb – qurilish buyumlari yoki konstruksiyalari-ning yuzasiga suyuq holatda yupqa qatlam qilib surtiladigan hamda quriganidan so'ng qoplab turadigan, qattiq parda hosil qiluvchi tarkibga aytiladi.

Lok – bo'yoqlar quyidagi maqsadda ishlatiladi:

1) binolarning asosiy konstruksiyalari va materiallarini atrof-muhitning yemiruvchi ta'siridan himoya qilish,

- 2) tashqi dekorativ ko'rinishni yaxshilash.
- 3) sanitariya – gigiyena talablarini ta'minlash.

12.2. Bo'yoq tarkiblarning tasniflanishi va asosiy xossalari

Bo'yoq tarkiblar kimyoviy tarkibi, ishlatish sohasiga ko'ra klassifikatsiyalanadi. Ularning kimyoviy klassifikatsiyalanishida hosil bo'ladigan bo'yoq qatlamining tabiati, tarkibi hamda belgilanishi asos qilib olingan. Belgilangan bosh harflar bo'yoq qatlami-plyonkasi hosil qilishi bo'yicha qaysi turga taalluqliligini bildiradi. Masalan, alkid-akrilli – AC, gliftalli – ГФ, kremniyorganik – КО, karbamidli МН, perxlorvinilli – XB, poliakrilli – АК, poliamidli – ПА, polivinilasetatli – ВА, silikatli – ЖС, epoksidli – EP va sh.k.

12.1-jadvalda bo'yoq qoplamalarning ishlatilish belgilari bo'yicha ratsional sohalari berilgan.

Maxsus bo'yoq tarkiblarini quyidagicha davom ettirish mumkin:

6 – moy va benzin muhitiga chidamli, 7 – kimyoviy muhitga chidamli, 8 – termik (issiqlik) muhitga bardoshli, 9 – elektr izolyatsiyasi. Bo'yoq tarkiblarini markalashda bosh harflar indeksi ishlatiladi:

suv dispersiyali – VD, organodispersiyali – OD, suvda aralashuvchan – V, poroshokli (kukunli) – P. Muayyan bo'yoq tarkibini tavsiflash uchun misol keltiramiz: emal – XV-16, ya'ni perxlorvinilli emal – (XV), 1 – atmosfera muhitiga chidamli, registratsiya raqami – 6. Bo'yoq qoplamalarini markirovkalashda tashqi ko'rinishi sifati ham hisobga olinadi.

12. 1-jadval

Bo'yoq tarkibining ishlatilish sohasi

Bo'yoq tarkibining ishlatilish sohasiga ko'ra nomi	Ishlatilish guruhi	Ishlatilish sharoiti
atmosfera muhitiga chidamli	1	ochiq maydonda ishlatiladigan turli klimatik ta'sirlarga chidamli qoplamalar
atmosfera muhitiga chegaralangan darajada chidamli	2	isitilmaydigan xonalar va yopmalar ostida ishlatiladigan qoplamalar

konservalovchi	3	bo'yaladigan yuzalarga vaqtinchalik ishlatilgan qoplamalar
suv muhitiga chidamli	4	suv va suv bug'i ta'siriga chidamli qoplamalar
maxsus	5	rengen nurlariga chidamli, nurlanigan, biologik chidamli va shu kabi

RSt bo'yicha bo'yoq qoplamalari defektlari turi va soni jihatidan tashqi ko'rinishi sifatiga nisbatan 7 klassga bo'linadi: I hech qanday defekt bo'lishiga ruxsat etilmaydi; II–VII defektlar uzunligi, eni, diametri va ular orasidagi masofalarga bog'liq ravishda sonini hisobga olgan holda (dona m²) ba'zi notekisliklar ruxsat etiladi; III–VII klasslarda to'lqinsimonlik ruxsat etiladi; V–VII klasslarda oqmalar va IV–VII klasslarda turli soyalar bo'lishi ruxsat etiladi.

Bo'yoq tarkiblari qoplama usuliga nisbatan mo'yoqalamda suriladigan, pulverizatorida sepiladigan, qurish sharoitiga ko'ra sovuq va issiq sharoitda qoplama qatlami hosil qiladigan turlarda bo'ladi. Bo'yoq tarkiblari konsistensiyasiga (quyuqligi) ko'ra, suyuq, qovushqoq, pastasimon, reologik xususiyatlarga nisbatan strukturalanuvchi tizimga taalluqli. Ularning quyuqlik darajasi sepish usuliga mutanosib ravishda tayyorlanishi kerak. Lok-bo'yoqlarning quyuqligi (qovushqoqligi) viskozimetrlar yordamida o'lchanadi va sekundlarda (s) ifodalanadi. Ularning quyuqlanish davri qovushqoqlikning orta boshlash vaqti bilan belgilanadi.

Bo'yoq tarkiblarining xossalari aniqlash uchun metall yoki shisha yuzasida yupqa qattiq qatlam hosil qilinadi. Bo'yoq qoplamasi hosil bo'lishi fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar borishi, tarkibdan erituvchining bug'lanishi yoki suvli dispersiyalarning parchalanishi va boshqa jarayonlar bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Bo'yoq qoplamalar qotish jarayonining tugallanishini qattqlik darajasi orqali aniqlash mumkin. Lok-bo'yoq qoplamalarning qurish tezligi ularning sifatiga bog'liq bo'ladi. Ular bu jihatdan 5 bosqichli turlarga bo'linadi. Zarurat bo'lsa, lok-bo'yoq qoplamalarning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti, egilishdagi mustahkamligi, agressiv qorishmalarga chidamliligi kabi maxsus xossalari aniqlanadi.

12.3. Bo'yoq tarkiblarining komponentlari

Lok-bo'yoqlar tayyorlashda asosiy komponentlar sifatida pigmentlar, kukun to'ldirgichlar, bog'lovchilar, erituvchilar, sikkativlar, suyultirgichlar, plastifikatorlar, va boshqalar ishlatiladi.

Pigmentlar va to'ldirgichlar

Pigmentlar – bu mayda tuyilgan, suvda, organik eritgichlar va bog'lovchi moddalarda erimaydigan rangli kukunlar (12.1-rasm, a,b,c,d,e). Pigmentlar bo'yoq tarkiblariga rang berish, fizik-mexanik xossalarini yaxshilash, atmosfera va korroziya muhitiga bardoshlilikini oshirish maqsadida qo'shiladi. Ular bo'yoq tarkiblarga rang berishdan tashqari, to'ldirgich vazifasini ham o'taydi.

Pigmentlar kelib chiqishiga ko'ra mineral va organik, olinishiga nisbatan tabiiy va sun'iy klasslarga bo'linadi (12.2-jadval).

12.2-jadval.

Pigmentlarning hosil bo'lish tabiatiga ko'ra tasniflanishi

Mineralli		Organik	Metall kukunli
Tabiiy	Sun'iy		
bor	ruxli belila	sariq pigment	alyuminiy
ohak	titanli belila	och qizil	puhrasi (upasi)
kaolin	qo'rg'oshinli belila	pigment	ruxchangi
oxra	quruq litopon	qizil pigment	oltin rangli
mumivo	ruxli kron	havo rang	bronza
umbra	kuydirilgan umbra	pigment	
temirli	saja	tabiiy kinovar	
sunk	ruxli yashilrang		
marganets	xrom oksidi		
perikisi	lazur		
grafit			

Tabiiy mineral pigmentlar tog' jinslarini, tuzlarni kukunlab, elab olinadi. Sun'iy mineral pigmentlar mineral xomashyoga termik ishlov berib tayyorlanadi (kuydirilgan oxra, umbra) yoki metal oksidlari asosida olinadi (ruxli belila, titanli belila va boshq).

Oq pigmentlar

- 1) Bor – faqat suvli va yelimli bo‘yoqlar tayyorlanadi.
- 2) ohak – faqat suvli va yelimli bo‘yoqlar tayyorlanadi.
- 3) ruxli belila – ZnO , atmosfera bosimiga chidamli emas.
- 4) qo‘rg‘oshinli belila – bu sun‘iy mineral pigment. Berkituvchanligi yuqori atmosfera bosimiga chidamli, korroziya bardoshligi yuqori.
- 5) Titanli belila – eng sifatli va zararsiz.

Sariq pigmentlar

Oxra – tabiiy pigment, arzon, yorug‘lik va ishqor ta‘siriga chidamli. Tarkibida oksidlar miqdori 10 foiz bo‘ladi.

Qo‘rg‘oshinli kron – zaharli pigment, lekin berkituvchanligi va zanga bardoshli.

Sariq kron – qo‘rg‘oshin va rux tuzlaridan ishlab chiqariladi. Zangga bardoshli.

Kronlar asosan ochiq havoda joylashgan metall konstruksiyalarni bo‘yashga mo‘ljallangan.

Ko‘k pigmentlar

Ultramarin – kaolin, oltingugurt, glauber tuzi, ko‘mir va trepel aralashmalarini kuydirish natijasida hosil bo‘lgan mahsulot, zaharsiz, ishqorlar ta‘siriga chidamli, undan suvli va moyli bo‘yoqlar tayyorlanadi.

Lazur – yorug‘lik ta‘siriga chidamli, lekin ishqor ta‘sirida rangi o‘chadi.

Yashil pigmentlar

Qo‘rg‘oshin xromli – sifatli pigment.

Xrom oksidi – sifatli pigment. Yuqori harorat ta‘siriga chidamli.

Qizil pigmentlar

Tabiiy mumiyo – bu gil bo‘lib, uning tarkibiga temir moddasi kiradi. Arzon, yorug‘likka chidamli.

Sun‘iy mumiyo – ranglash kuchi va berkituvchanligi yuqori, yorug‘likka chidamli.

Qo‘rg‘oshinli surik – ishqorlar ta‘siriga chidamli, po‘latni zanglashdan yaxshi himoya qiladi.

Jigarrang pigmentlar

Temirli surik – atmosfera ta‘siriga chidamli, zanglash bardoshligi.

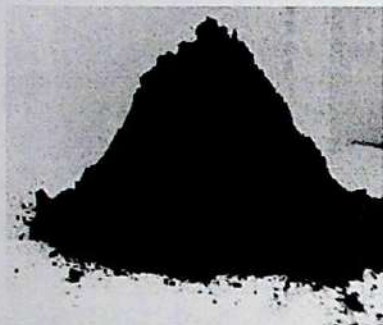
Qora pigmentlar

1) Qurum – berkituvchanligi o‘ta yuqori, arzon.

2) Grafit – yuqori harorat ta‘siriga chidamli.

3) Kuydirilgan suyak – sifati pastroq.

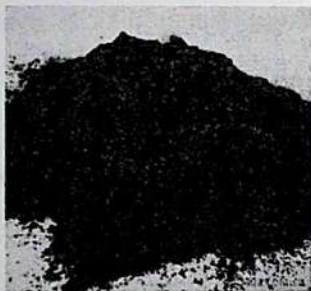
a)



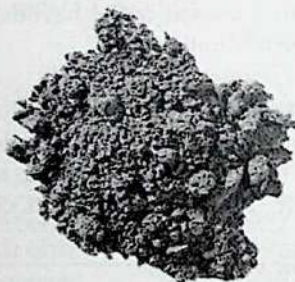
b)



c)



d)



e)



30.1-rasm. a) qora pigment (grafit), b) temirli surik, c) qizil pigment (tabiiy mumiyo), d) yashil pigmentlar (xrom oksidi), e) lazurit.

Metallik pigmentlar

- 1) Alyimiy kukuni.
- 2) Bronza kukuni.
- 3) Grafit – yuqori harorat ta'siriga chidamli.

Toldirgichlar – pigmentlarni tejash hamda bo'yovchi tarkibga alohida xossalar (mustahkamlik, olovga bardoshlik va h.k.) berish uchun qo'shiladigan erimaydigan mineral moddalardir.

1. Kaolin. 2. Talk. 3. Kvars – (changsimon kvars) 4. Asbest.

Bog'lovchi moddalar

Bog'lovchi moddalar pigment va dispers to'ldirgichlarni o'zaro bog'lab yupqa bo'yoq qatlami hosil qiluvchi komponent bo'lib, asosga mustahkam yopishishi talab etiladi. Ular organik va mineral strukturali bog'lovchi moddalarga bo'linadi. Hosil bo'lishi jihatidan bog'lovchi moddalar tabiiy va sintetik bo'ladi. Organik bog'lovchi moddalarga tabiiy va yarim tabiiy oliflar, yog'och va hayvonlardan olingan yelimlar, polimer va sh.k.lar, noorganik bog'lovchilarga ohak, sement, suyuq shisha va sh.k.lar kiradi. Bo'yoq tarkiblarining asosiy fizik-mexanik, kimyoviy va texnologik xossalari bog'lovchining turi hamda xossalariiga bevosita bog'liq.

Moyli bo'yoq tarkiblari uchun bog'lovchilarga – quriydigan o'simlik moylari, mineral moylar, sintetik polimerlar va moy loklari kiradi. Moyli bog'lovchilardan hosil bo'lgan parda qatlamlarining ko'pi bilan 24 soatgacha to'la qurishi talab etiladi.

Oliflar – tabiiy (natural) bog'lovchi modda bo'lib, zig'ir, kanop kabi o'simliklar moylariga maxsus ishlov berib olinadi. Olif atmosferadan kislorodni biriktirib quriydi va qotadi. Oliflarning qotish jarayonini tezlashtirish uchun tarkibiga sikkativlar qo'shiladi.

Tabiiy oliflar – juda mustahkam, nam va agressiv muhitlarga chidamli qoplama pardalar hosil qiladi. Ular metall, yog'och, gips va sementli suvoq yuzalarni bo'yash uchun sifatli tarkiblar tayyorlashda ishlatiladi. Tabiiy oliflar zig'ir, kunjut, pista moylarini 200°S haroratda sikkativlar qo'shib qaynatish yo'li bilan olinadi. Ular mustahkam va uzoq chidaydigan qoplamalar hosil qiladi, lekin qimmatga tushadi. O'simlik moylarini tejash maqsadida tabiiy oliflar asosida yarim tabiiy oliflar tayyorlanadi. Tarkibida 55 foiz o'simlik moyi va 45 foiz uayt-spirt (texnik kerosin) bo'lgan «Oksol» olifi va 70 foiz o'simlik moyi va 30 foiz uayt-spirt bo'lgan kombinatsiyalashgan oliflar ishlab chiqariladi.

Yarim tabiiy oliflar – qurigach yupqaroq, kuchli yaltiraydigan, mustahkam, ammo ob-havo sharoitiga tabiiy oliflarga nisbatan chidamsiz qoplamalar hosil qiladi. Ular normal quyuq-suyuqlikdagi moyli bo‘yoqlar olishda ishlatiladi. Bo‘yoq tarkiblari metall, yog‘och, suvoq yuzalarni bezashda ishlatiladi.

Sun’iy (uyg‘unlashgan) oliflar o‘simlik moylari qo‘shilmasdan yoki 35 foizgacha qo‘shilib, neft va boshqa organik xomashyolar asosida olinadi. Sun’iy oliflarga gliftalli, pentaftalli, perxlorvinilli va boshqa oliflar kiradi. Gliftalli oliflar zig‘ir moyi, ftalli angidrid va glitsirinni harorat bilan ishlov berish natijasida olinadi. Sun’iy oliflar ob-havo ta’siriga nisbatan chidamsiz va rangi qoramtir bo‘ladi. Ular asosida xona ichida ishlatiladigan metall, yog‘och va suvoq yuzalarni bezashga yaroqli bo‘yoq tarkiblari tayyorlashda ishlatiladi.

Moyli loklar – tabiiy va sun’iy smolalarni erituvchilar hamda sikkativlar qo‘shilgan o‘simlik moylarida eritib olinadi. Loklarga erituvchilar zarur qo‘shib bo‘lgan konsistensiyaga erishiladi. Moyli loklar atmosfera muhiti ta’siriga chidamli bo‘lgan bo‘yoq tarkiblarini tayyorlashda ishlatiladi. Moyli bo‘yoq tarkiblari olishda sintetik bog‘lovchilarning ishlatilishi o‘simlik moylarini tejaydi va xossalarini yaxshilaydi. Sintetik bog‘lovchilarga turli polimer materiallar kiradi. Polimer bog‘lovchilar asosida loklar, emallar, pastalar, mastikalar, suvli dispersiyalar olinadi.

Suvli bo‘yoq tarkiblar uchun bog‘lovchilar – mineral, hayvon va o‘simliklar yelimlari asosida olinadi. Mineral bog‘lovchilar sifatida portland sement, oq va rangli sementlar, ohak, suyuq shisha kabilar ishlatiladi. Ohak va silikat bo‘yoqlar bilan binolarning fasadi va ichki tomoni bo‘yaladi.

Yelimlar. Hayvonot dunyosi chiqindilari va o‘simliklardan tayyorlanadigan sun’iy va sintetik yelimlar suvli bo‘yoq tarkiblari olishda ishlatiladi. Hayvon yelimi suyak va mezdra (go’shtparda) yelimiga bo‘linadi. Yelim plitka, donachalar va kukun holda ishlab chiqariladi. Yelim nam tortib buzilmasligi uchun quruq joyda saqlanadi. Kazein yelimi kazein, so‘ndirilgan ohak va mineral tuzlar aralashmasidan iborat bo‘lib, suv bilan massaga ko‘ra 1:2 nisbatda aralashtirilganda bir jinsli eritma hosil bo‘ladi. Kazein yelimi gruntlash va shpaklovka tarkiblari tayyorlash uchun ishlatiladi.

O‘simlik yelimi kraxmal, dekstrin, un va o‘simlik ildizlari quritilgan qismlarini qaynoq suvda qorishmasidan tayyorlanadi. Yelim bo‘yoq, grunt,

shpaklovka tarkiblari olishda, gulqog'ozlarni yelimlashda ishlatiladi. Sintetik yelim natriyli karboksilmetilselluloza (KMS) va metilselluloza smolalarning suvdagi qorishmasidan tarkib topgan. Ular yelimli va mineral bo'yoqlar tayyorlashda, gulqog'ozlarni yelimlashda ishlatiladi. Polivinilasetat emulsiyalari polivinilatsetat polimerini suvdagi yoki suv-spirtidagi suyultirilgan yelimlari bo'lib, ular asosida mastika va shpaklovka tarkiblari tayyorlanadi. Moyli emulsiyalar olifdan, ohak sutidan va hayvon yelimi eritmasi va boshqalar asosida maxsus apparatlarda olinadi. Emulsiya bevosita ishlatilishdan avval tayyorlanishi maqsadga muvofiqdir.

Eritgichlar

Benzin, uayt spirit, ligroin, (neftdan tayyorlanadi); benzol, toluol (toshko'mirdan tayyorlanadi); metil spirti, etil spirti, butil spirti, atseton, skipidar, efirlar (igna bargli daraxtlardan tayyorlanadi).

Suyultirgichlar

- 1) alif:
- 2) suv:
- 3) kimyoviy suyultirgichlar.

Ular quyuq qorilgan bo'yoqlarning qovushqoqligini kamaytirish yoki quruq mineral bo'yoqlarni eritib qorish uchun xizmat qiladi.

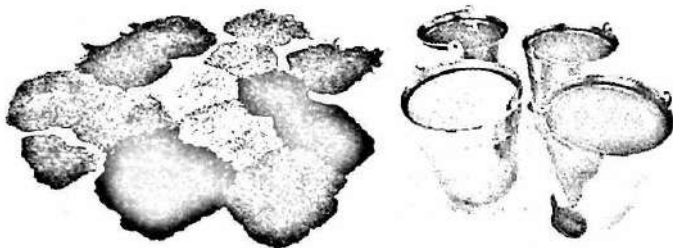
12.4. Bo'yovchi tarkiblar turlari

12.4.1. Moyli bo'yoqlar

1. Moyli bo'yoqlar alifni pigmentlar bilan bo'yoq qorish mashinasida sinchiklab qorish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunda *quyuq qorilgan bo'yoq* deb ataladigan quyuq pasta hosil bo'ladi. Ishlatishdan oldin u alif yoki emulsion suyultirgichlar bilan eritib qoriladi. Bundan tashqari, moy bo'yoqlar *suyuq qorilgan*, ishlatishga tayyor ko'rinishda ham chiqariladi.

Suyuq qorilgan bo'yoq tarkiblarida 40–50 foizgacha olif bo'ladi. Tayyorlangan bo'yoqlar quyqalarsiz bir jinsli, rangi bo'yicha etalonga mos bo'lishi ma'lum muddat konsistensiyani saqlab turishi kerak (12.2-rasm).

Moyli bo'yoqlarning odatda, metall konstruksiyalarni korroziyadan saqlashda, yog'och konstruksiyalarni, rom va eshiklarni namdan himoyalashda, pollarni va nam tegishi mumkin bo'lgan devorlarning pastki qismlarini bezashda ishlatish tavsiya etiladi. Moyli bo'yoqlar qurish davrida hajmi o'zgarmaydi va mayda yoriqlar hosil bo'lmaydi.



12.2-rasm. Moyli bo'yoqlar uchun pigmentlar va tayyorlangan moyli bo'yoqlar.

12.4.2. Loklar

Loklar – tabiiy yoki sun'iy smolalarning bog'lanuvchi eritgichlardagi eritmasidan iborat. Biron yuzaga lokning yupqa qatlami yuritilganda eritgich bug'lanadi va rangsiz, yaltiroq yoki yaltiramaydigan mustahkam parda hosil qiladi.

Parda hosil qiluvchi moddaning turiga qarab loklar moysmolali, moysiz sintetik, bitum, spirt loklari va niroloklarga bo'linadi.

Moy-smolali loklar – sintetik smolalarning quriydigan moylar bilan aralashtirilgan organik eritgichlardagi eritmasi. Ular ichki tashqi konstruksiyalarning moy bo'yoqlari, yog'och va metallni qoplash, emallarni suyultirish va shpaklyevkalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Moysiz sintetik loklar – mochevino-formaldegidli smolalar asosida tayyorlanadi. Ular parket pollar, yog'och payraxali plitalar va duradgorchilik buyumlarini qoplash uchun mo'ljallangan. Perxlorvinil loklar qurilish konstruksiyalarini atmosfera faktorlari ta'siridan himoyalash uchun xizmat qiladi. Moysiz sintetik loklar, asosan, perxlorvinil smolasini organik erituvchilarda eritib olinadi. Ular rangsiz, 20°S haroratda 2 soatda quriydi. Moysiz sintetik loklar moyli bo'yoqlar ustiga surtish, qurilish buyumlarini atmosfera muhitidan himoyalashda ishlatiladi.

Karbamid-formaldegid polimeri asosida olingan moysiz sintetik loklar parket pollarni, yog'och-tolali va yog'och payrahali plitalarni, duradgorlik buyumlarini qoplash uchun qo'llaniladi.

Bitum yoki asfalt loklari – qora rangli suvga chidamli pardalar hosil qiladi. Ular kanalizasion cho'yan quvurlar, sanitariya-texnika asbob-

uskunalarining metall detallari va shunga o'xshashlarni korroziyaga qarshi qoplash uchun qo'llaniladi. Toshko'mir loki toshko'mir pekining organik erituvchilardagi eritmasi bo'lib, cho'yan va po'lat konstruksiyalarni korroziya muhitidan himoyalash uchun ishlatiladi.

Nitroloklar – nitrosellulozaning organik erituvchilardagi eritmasi bo'lib, plastifikatorlar sifatida turli smolalar ishlatiladi. Ular tez quriydi va yaltiroq parda hosil qiladi. Nitroloklar yog'ochdan tayyorlangan buyumlarni loklash va bo'yoq ustidan yaltiratish uchun ishlatiladi.

Spirтли loklar va politura – tabiiy hamda sun'iy smolalarning spirtidagi eritmasi bo'lib, tarkibiga pigmentlar aralashtirib, turli ranglarda tayyorlanishi mumkin. Ular yog'och yuzalarni pardoqlash, shisha va metall buyumlarni qoplash uchun ishlatiladi.

12.4.3. Emallar

Emallar – quruq pigmentlarni loklar bilan birgalikda yanchish yo'li bilan tayyorlanadi. Turli materiallardan tayyorlangan buyumlar yuzasiga yupqa qatlam qilib surtilgan sir bo'yoqlar tez quriydi va suv, yorug'lik va zanglashga qarshi yuqori chidamlilikka ega bo'ladi. Emalli bo'yoqlar qotgach, qattiq, atmosfera muhitiga chidamli, 1–2 sutka davomida xona haroratida qurishi va chiroyli ko'rinishda bo'lishi talab etiladi. Sintetik emalli bo'yoqlarga alkidli, perxlorvinilli emallar kiradi. Alkidli emallarga pigmentlarning gliftal, pentaftal, alkid-stirol va boshqa alkid loklardagi suspenziyalari kiradi.

Bino va inshootlarni tashqi tomondan qoplashda gliftalli GF-13 va pentaftalli PF-14 emalli bo'yoqlari ishlatiladi. Perxlorvinil emalli bo'yoqlar (PXV) gruntovka qoplamali metall yuzalarni va betonli fasadlarni qoplash uchun ishlatiladi.

Hozirgi kunda kremniyorganik polimerlar asosida emallar tayyorlash dolzarb masala hisoblanadi. Kremniyorganik polimerlardan tayyorlangan bo'yoqlar qotgach, atmosfera muhitiga va issiqqa bardoshli, gidrofob yuza hosil qiluvchi xususiyatga ega bo'ladi. Bunday qoplamalar havo oqimini bemalol o'tkazadi.

Organik erituvchilarda tayyorlangan xlorkauchukli emallar suv va korroziya muhitlariga chidamli bo'ladi. Ular metall va temirbeton konstruksiyalarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Emallar tarkibida uchuvchi moddalar miqdorini kamaytirish, qoplamalar sifatini oshirishga olib keladi.

12.4.4. Suvli bo'yoqlar

Suv-dispersiyali bo'yoqlar – (latekslar) oddiy sharoitda bir-biri bilan aralashmaydigan moddalarning sirt-tarangligini keskin kamaytiruvchi emulgatorlar yordamida emulsiya holatida olinadi.

Suv-dispersiyali bo'yoqlarda suv tashqi faza bo'lib, bo'yoq qoplamasi hosil qiladigan komponentlar ushbu fazada globula holatida bo'ladi. Bo'yoq yuzaga surkalganda, suv qisman asosga shimiladi va bug'lanadi, natijada emulsiya parchalanadi va globulalar bir-biriga yopishib silliq qoplama hosil qiladi. Qoplama havoda qurib qotgach, namlikka chidamli va havo oqimini o'tkazuvchi qoplama hosil bo'ladi. Bu usulda olingan latekslar inson organizmiga zararsiz, texnologik jihatdan qulay, yonmaydigan material bo'lib, qoplama qalinligi va zichligini uning tarkibiga suv kiritib, istalgancha o'zgartirish mumkin.

Suv-dispersiyali latekslar ichida eng keng tarqalgani polivinilatsetat emulsion bo'yoqlardir. Ular polivinilatsetat polimerining suvdagi dispersiyasi bo'lib, dibutilftalat bilan plastifitsirlanadi va xossalarini yaxshilash maqsadida tarkibiga pigment va modifitsirlovchi qo'shimchalar kiritiladi. Olingan dispersion bo'yoq atmosfera va nam sharoitga chidamli va beton, suvoq, yog'och yuzalarga adgeziyasi yuqori bo'ladi. Akrilat dispersion bo'yoqlar akril polimerlarining suvdagi emulsiyasi bo'lib, atmosfera muhitiga chidamli va uzoq muddat xizmat qiladi.

Akrilat latekslari bino va inshootlarni tashqi tomondan hamda namlik bo'lishi ehtimoli bo'lgan xonalarni bezashda ishlatiladi. Kremniyorganik polimerlar asosida olingan latekslar gidrofoblik xossasiga ega bo'ladi. Ular issiq harorat ta'sirida uzoq muddat parchalanmaydi. Kremniyorganik latekslar bino, inshootlar va qurilish konstruksiyalarini qoplashda ishlatiladi.

Butadiyenstirol emulsion bo'yoqlar gliftal loklarning suvdagi dispersiyasi bo'lib, yuqori sifatli ezak qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi. Hozirgi kunda yuvilmaydigan, uzoq muddat xizmat qiladigan, arzon, mahalliy komponentlar asosida olinadigan suvdispersiyali bo'yoqlar tayyorlash dolzarb masala hisoblanadi.

12.4.5. Noorganik bog'lovchilar asosidagi bo'yoqlar

Mineral asosda tayyorlangan bo'yoqlar ishqorga chidamli pigmentlar va mineral bog'lovchi moddalarning turli qo'shimchalar qo'shilgan, bo'yoqchilik konsistensiya holatigacha suv bilan suyultirilgan

aralashmalari. Bog'lovchining turiga qarab bu bo'yoqlar sement, ohak va silikat bo'yoqlarga bo'linadi.

Sement bo'yoqlar – zavodda tayyorlangan bunday bo'yoqlar bevosita ishlatishdan oldin suvda qoriladi. Ular yuqori darajada chidamliligi va yog'in-sochinga chidamliligi bilan xarakterlanadi. Bu bo'yoqlar tosh, g'isht, beton, suvoq va boshqa g'ovak materiallarning tashqi qismini, shuningdek, namligi yuqori, ichki xonalarni bo'yash uchun xizmat qiladi.

Ohak bo'yoqlar – bo'yoqchilik ishlari bajariladigan joyda tayyorlanadi. Buning uchun ohak sutiga ishqorga chidamli mineral pigmentlar va oz miqdorda qo'shimchalar osh tuzi yoki xlorli kalsiy qo'shiladi. Ohak bo'yoq qoplamalari ohakni korbanizatsiyalanishi tufayli mustahkam bo'ladi. Ohak bo'yoqlar bilan asosan fasadlar hamda devor va shiplarning suvoqlangan yuzalari qoplanadi.

Yelim bo'yoqlar – pigmentlar va maydalangan bo'r aralashmasidan iborat. Ular hayvon yoki o'simlik elimining suvdagi eritmasida qoriladi. Bu bo'yoqlar suvga chidamli emas, shu tufayli ular faqat ichki quruq xonalarning suvoqlangan devorlarini bo'yash uchun ishlatiladi.

Silikat bo'yoqlar – ishqorga chidamli pigmentlarning maydalangan bo'r bilan quruq aralashmasidan iborat bo'lib, ishlatishdan oldin kaliyli suyuq shisha eritmasida qoriladi. Ulardan binolarning fasadlarini, ichki xonalarning g'isht va suvoqlangan yuzalarini bo'yash uchun foydalaniladi.

Suvli-emulsion bo'yoqlar – turli polimerlarning pigmentlashtirilgan suvli emulsiyasi. Ular qurilishga pastasimon ko'rinishda keltiriladi, ishlatishdan oldin ular bo'yoqchilik konsistensiyasigacha suvda eritib qoriladi. Bo'yoqlar emulsiyaning parchalanishi va bug'langanda hamda uni g'ovak yuza so'rib olganda suvni chiqib ketishi natijasida quriydi.

Kazeinli bo'yoqlar – kazein, pigment, bo'r, ohak, bura aralashmasini qurilish, maydonida qaynoq suvda eritib olinadi. Bo'yoqqa kiritilgan ohak uning atmosferaga chidamliligini oshiradi.

Pastali bo'yoqlar. Pastali bo'yoq tarkiblari sintetik smola yoki polimerlarning suvdagi dispersiyasi bog'lovchilari asosida tayyorlanadi. Kukun to'ldirgich sifatida sement, gips, gipssement, gipssementpussolan va sh.k.lar ishlatiladi. Masalan, «Defas» pastasi tarkibi VD–VA–17 markali polivinilatsetat bo'yog'i, kvarts qumi va marshalit asosida olinadi. Binolarni bezashda pastali bo'yoqlar asosida bir yo'la 1000 mkm qalinlikdagi qoplamalar olinadi. Ular bilan binolar bezatilganda suvoqchilik ishlariga zarurat bo'lmasligi mumkin. Pastali bo'yoqlarni yuzalarga surkash yoki sepihni to'la ravishda mexanizatsiyalashtirish imkoniyati bor.

Kukun bo'yoqlar qattiq polimerlar, kukun to'ldirgich, pigmentlar va modifitsirlovchi qo'shimchalardan iborat dispers quruq qorishmalardir. Ularning dispersligi $10 - 100 \text{ m}^2/\text{kg}$, o'ta sochiluvchan xususiyatga ega.

Kukun bo'yoqlar tomchi-suyuq holatidan quruq eritma holatiga maxsus apparatlar yordamida o'tkaziladi. Kukun bo'yoqlar yuzalarga surtilganda monotilizatsiyalanadi, ya'ni material zarrachalari birlashib va qotib kimyoviy muhitlarga chidamli qoplama hosil qiladi. Bog'lovchi sifatida termoreaktiv (epoksid, poliefir, poliuretan) va termoplastik (polietilen, polivinilxlorid, poliamid) polimerlar ishlatiladi. Quruq bo'yoq qorishmalari keng oraliqdagi haroratda va vaqt davomida shakllanadi. Quruq bo'yoq tarkiblari maxsus pistolet yordamida qizdirilgan holda qoplanadi. Ular yuqori mustahkamlik, zichlik, suv va korroziya muhitiga chidamliligi bilan oddiy bo'yoqlardan farqlanadi. Hozirgi kunda quruq bo'yoq tarkiblarini ishlatish keng tarqalgan. Ularni tashish, saqlash tejamli, ishlatish esa juda qulaydir.

Keramik mikrosferali bo'yoqlar. Choksiz issiqlik izolyatsiyasi materiallari (ChIIM) mikrodarajada havo to'ldirilgan o'ta yupqa devorli keramik mikrosferalar asosida olingan yangi materialdir. ChIIMlar oq va rangli, cho'ziluvchan, polimer bog'lovchilarga keramik mikrosferalar qo'shib tayyorlanadi. Uning 20°S haroratdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $-0,001 \text{ W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{S})$. Bo'yoq qurigach yengil, cho'ziluvchan issiqlik izolyatsiyasi qoplama materialga aylanadi. ChIIMlar yuzalariga -10°S dan $+200^\circ\text{S}$ gacha haroratda surtiladi, -60°S dan $+250^\circ\text{S}$ gacha haroratda 15 yilgacha ishlatilishi mumkin. Antikorroziya qoplamasi bug'ni o'tkazadi, yuzaga katta kuch bilan yopishadi. ChIIM lar binolar, fasadlar, ichki devorlar, tomlar, beton pollar, issiq va sovuq suv truboprovodlari, paroprovodlar, sovitish tizimlari, havo o'tkazgichlar issiqlik izolyatsiyasi va bezash uchun ishlatiladi.

Keramik mikrosferali bo'yoqlar quyidagi avzalliklarga ega: — metall, beton, g'isht, cherepitsa, keramika, fasad, plastik, shisha va boshqa yuzalarga yuqori adgeziyasi; neft mahsulotlari, tuzli eritmalarga, ishqorlarga, ultrabinafsha nurlarga, atmosfera muhitiga, harorat o'zgarishiga bardoshli; issiqlik saqlashda samarador. Issiqlik nurlarini 85 foiz qaytaradi; metall konstruksiyalarning deformatsiyalanishining oldini oladi; qoplamali purkash jarayonining mehnat talabligi kam; $+260^\circ\text{S}$ da kirishadi, $+800^\circ\text{S}$ da parchalanadi va uglerod oksidi hamda azot oksidi ajratadi, olovni tarqalishini sekinlashtiradi; ekologik xavfsiz, pH — 8,5 — 9,5.

XIII BOB. YOG'UCH QURILISH MATERIALLARI

13.1. Umumiy ma'lumotlar

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 zaxirasidir. Yog'och tayyorlanadigan o'rmonlar Rossiya, Xitoy, Ukraina, Kavkaz, Qozog'iston kabi mamlakatlarda ko'plab uchraydi. Yog'och yuqori mustahkamlik, qayishqoqlik, issiqlik izolyatsiyalovchi, suv va organik erituvchilarga chidamlilik xususiyatlariga ega. Yog'och oson qayta ishlanadi, yelimlash, mix qoqish mumkin. Ammo tolasimon tuzilishi tufayli xossalarining turliligi, namlikdan deformatsiyalanishi, yonuvchanligi, chirishi kabilar yog'ochning kamchiligidir. Qurilishda yog'och xari, taxta, shpal, brus hollarida ishlatiladi. Yog'ochni qayta ishlaganda hosil bo'lgan payraha va qipiqdan fibrolit, arbolit, yog'och tolali va yog'och payrahali plitalar tayyorlanadi.

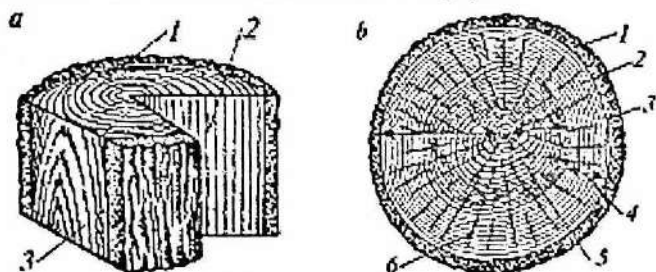
Yog'ochning sifati uning turiga bog'liq. Yog'och olinadigan daraxtlar ignabargli va bargli turlarga bo'linadi. Ignabargli daraxtlarga qarag'ay, qoraqarag'ay, tilog'och, oq qarag'ay, kedr va boshqalar kiradi. Bargli daraxtlarga eman, oqqayin, qora qayin, shumtol, arg'uvon kabilar kiradi. Markaziy Osiyo tog'larida o'sadigan archa va terak, ko'k terak, chinor kabilar bino va inshootlar qurilishida to'sin, ustun, pol, shift, muqarnas, karniz, eshik, rom kabi buyumlarni olishda ishlatiladi. Chinor, yong'oq va nok daraxtidan shkaf, javon va turli o'ymakor buyumlar ishlanadi.

13.2. Yog'ochning tuzilishi

Daraxt ildiz, tana va shox-shabba qismlaridan iborat bo'lib, ularning ko'lami daraxtning turiga bog'liq bo'ladi. Daraxtning tana qismi 60–90 foizni tashkil etib, sanoatda qayta ishlashda katta ahamiyatga egadir. Yog'ochning makrostrukturasini oddiy ko'z yoki lupa yordamida, mikrostrukturasini esa faqat mikroskop yordamida o'rganish mumkin.

Yog'och makrostrukturasini tanani tangensial, radial va ko'ndalang qirqimlari yordamida o'rganiladi (13.1-rasm). Daraxt tanasi o'zak, yog'ochlik, kambiy va po'stloq qismidan iborat bo'ladi.

O'zak juda bo'sh bog'langan hujayralardan iborat bo'lib, kichik mustahkamlikka ega va namlik ta'sirida tez chiriydi. Po'stlog'i tashqi qobiq va ichki lub qatlamlaridan tashkil topgan bo'lib, daraxtning tashqi muhit ta'siri va mexanik shikastlanishlardan saqlaydi.



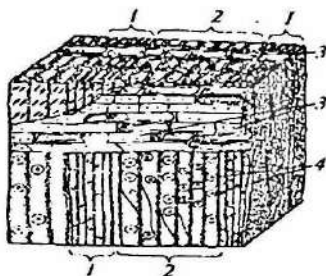
13.1-rasm. Yog'och tanasining tuzilishi.

- a) daraxt tanasining asosiy kesmalari: 1. ko'ndalang; 2. radial; 3. tangensial; b) daraxt tanasining ko'ndalang kcsimi: 1. po'stlog'; 2. kambiy; 3. lub; 4. zabolon; 5. o'zak; 6. o'zak nurlari.*

Lub qatlami orqali o'sayotgan daraxt oziqlanadi. Lub qatlami ostida yupqa kambiy hujayra qatlami joylashgan. Har yili daraxtning o'sish davrida kambiy po'stloq va ichki tomonga yog'och hujayralarini suradi va yog'ochlik kengayib boradi. Shu sababli, daraxtning ko'ndalang kesimida yillik halqalar hosil bo'ladi. Yillik halqalar ikki qatlamdan iborat: bahorgi – bahor va yozning boshida, yozgi – yozning oxirida hosil bo'lgan yog'och qatlamlari. Bahorgi yog'och qatlami och rangli yirik yupqa hujayralardan iborat bo'lib, yozgi qatlam esa to'q rangli mayda pishiq hujayralardan iborat.

Daraxtlar mag'izli (qarag'ay, eman, kedr) va mag'izsiz (qayin, zarang, olxa) turlarga bo'linadi. Mag'izli daraxtlarda mag'iz va po'stlog'osti qatlami, mag'izsiz turlarida esa faqat po'stlog'osti qatlami bo'ladi. Ba'zi daraxtlarda (qoraqarag'ay, oqqarag'ay, qora-qayin) yog'ochlikning markaziy qismi mag'izning barcha xossalari ega bo'lib, rangli chetki qismlari rangidan farq qilmaydi va yetilgan yog'ochlik deyiladi.

Daraxtda namlik va oziqa o'zak nurlari orqali ko'ndalang kesim bo'yicha tarqaladi. Igna-bargli daraxtlarda ular juda tor bo'lib, mikroskop ostida ko'rinadi. Yog'och o'zak nurlaridan mexanik ta'sirlar ostida tez sinadi.



13.2-rasm. Qarag'ay yog'ochi mikrostrukturasi.

1. traxeidlar; 2. yillik qattam; 3. vertikal smola yo'li; 4. o'zak nurlari.

Yog'och mikrostrukturasi mikroskopda ko'rilsa, uning strukturasi o'lik hujayralardan iboratligi ma'lum bo'ladi. Tirik hujayra po'st, uning ichidagi protoplazma, hujayra shirasi va protoplastdan (mag'iz) iborat. Hujayraning po'sti, asosan, yuqori molekular selluloza (klelchatka), $(C_6H_{10}O_5)_n$ dan iborat. Hujayralar o'tkazuvchi, mexanik va to'plovchi turlari farqlanadi. O'tkazuvchi hujayralar namlik va oziqani yuqoriga ko'taradi. Ular naycha va traxeidlarga bo'linadi. Ignabargli daraxtning tanasida naychalar bo'lmaydi; u asosan, uzunchoq hujayra – traxeidlardan tuzilgan. Traxeidlar orasida smola bilan to'lgan yo'llar bo'ladi. Mexanik hujayralar devorlarining qalinligi bilan xarakterlidir. Tuzilishi va xossalari jihatidan yog'och tabiiy kompozitsion materialdir.

13.3. Yog'ochning asosiy xossalari

Fizik xossalar. Yog'och tarkibi, asosan, sellulozadan iborat, zichligi o'zgaras 1,54 g/sm³ bo'ladi. Yog'ochning o'rtacha zichligi esa uning turiga nisbatan o'zgaruvchan bo'ladi. Hatto bir turdagi yog'ochning o'rtacha zichligi daraxtning o'sgan joyi, ob-havosi, tuprog'i tarkibiga qarab o'zgaruvchan bo'ladi. Yog'och namligining oshishining o'rtacha zichligini oshiradi. Shuring uchun yog'ochning standart o'rtacha zichligi nisbiy namligi 12 foiz bo'lganda aniqlanadi.

Yog'ochda gigroskopik va kapillyar namlik bo'ladi. Gigroskopik namlik to'qima devorlarida shimilgan, kapillyar namlik to'qima va to'qimalar aro bo'shliqlarda bo'ladi. Gigroskopik namlik chegarasi 30 foiz, to'liq namligi (gigroskopik va kapillyar namlik) 30 foiz ortiq, yangi

kesilgan yog'och 40–120 foiz bo'ladi. Yog'och suvda uzoq muddat saqlanganda namligi massaga nisbatan 200 foizgacha ortadi.

Yog'ochning muvozanat namligi muhitning harorati va namligiga bog'liq bo'ladi. Xonada saqlangan yog'ochning namligi 8–12 foiz, quruq havoda saqlangan yog'ochning namligi 15–18 foiz.

Qurishi, shishishi va tob tashlashi muhit harorati hamda namligiga bog'liq, yog'och buyumning shakli va o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi. Yog'ochning namligi gigroskopiklik chegarasidan kamayganda 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 foiz (1 m.ga 1 mm), radial yo'nalish bo'yicha 3–6 foiz (1 m.ga 3–6 sm) va tangensial yo'nalish bo'yicha 6–12 foiz (1 m.ga 6–12 sm.).

Hajmiy kichrayish tolalari bo'ylab kichrayishni hisobga olmagan holda, 0,1 foiz aniqlikda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$U_v = \frac{ab - a_0b_0}{ab} \cdot 100\%$$

bunda a va b – namunaning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari; a_0 va b_0 – shu kabi absolyut quruq holatda.

Tekstura – yog'ochning yillik halqalari, nurlari, yog'ochligidan iborat tabiiy chizgilardir. Eman, buk, yasen, chinor, nok, yong'oq daraxtlari teksturasi chiroyli hisoblanadi. Tropik yog'ochlar: ebek – qora, bakut – qo'ng'irrang, qizil va temir daraxtlari juda chiroyli teksturaga ega bo'ladi. Zich yog'ochlar qayta ishlanganda yaltiraydi, namlik ta'sirida chirish bu 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 W/m°S, tolalariga perpendikular yo'nalishda 0,17 W/(m°S), yog'ochning elektr o'tkazuvchanlik namligiga bog'liq. Quruq holatdagi qarag'ayning **elektr qarshiligi** 75–10⁷ Om.sm. ho'llanganda o'nlab marta kamayadi.

Yog'ochning tolasimon strukturasi uning xossalarni 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. Yog'ochning mexanik xossaiari uning turiga, namligiga va nuqsonlariga bog'liq. Yog'och egilishga va cho'zilishga tolalari bo'ylab, siqilishga esa tolalariga ko'ndalang ravishda yaxshi ishlaydi (13.1-jadval).

13.1-jadval

Asosiy daraxt turlarining fizik-mexanik xossaiari

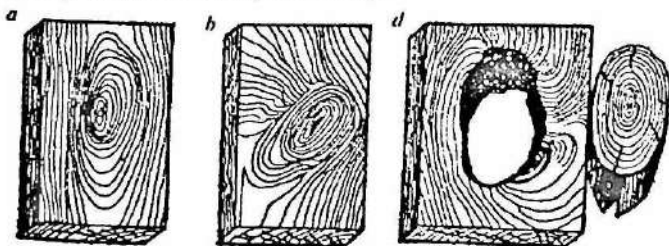
Yog'och turlari	O'r-tacha zichlik, kg/m ³	Haj-miy kirishish koef., %	Tolalari bo'ylab mustahkamlik chegarasi, MPa			
			Cho'zishda	Siqilishda	Radial kuchlar ta'sirida	Statik siqilishda
Ignabargli daraxtlar						
Listvennitsa	660	0,52	125.0	64,5	9,9	111,5
Qarag'ay	500	0.44	103,5	48.5	7.5	86.0
Yel	445	0,43	103.0	44,5	6,9	79.5
Pixta	375	0,39	67,0	39.0	6,4	68,5
Tog' archasi	400	0,40	80,0	40,0	6,6	72,0
Yaproqli daraxtlar						
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'ochning namligi mustahkamligini kamaytiradi. Yog'ochda uchraydigan ko'zlar, qiyshiq qatlam, buralish, cherish kabi nuqsonlar uning mexanik xossalarini yomonlashtiradi. Igna bargli daraxtlar yog'ochlari bargli daraxtlar yog'ochlariga nisbatan agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Yog'ochning buzilish tezligi agressiv muhitning konsentratsiyasiga bog'liq. Kuchsiz ishqorlar va mineral kislotalarda yog'och materiallar uzoq muddat xizmat qiladi.

13.4. Yog'ochning nuqsonlari

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 sohasini chegaralaydi. Nuqsonlar quyidagicha: ko'zlar, yoriqlar, yog'och tanasi normal shakli va tuzilishining buzilishi, rangining o'zgarishi, chirishi, qurtlashivashu kabilar.

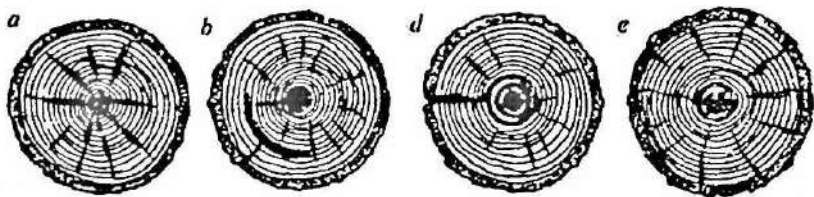
Ko'zlar – daraxt tanasidagi kesilgan shoxdan qolgan asos. Daraxt qancha sershox bo'lsa, undan tayyorlangan yog'och ham shunchalik ko'zli bo'ladi. Ko'zlar yog'ochni qayta ishlashni qiyinlashtiradi va mexanik xossalarini (cho'zilish) yomonlashtiradi. Ko'zlar qirqimi doira, oval, cho'zinchoq shaklda bo'ladi (13.3-rasm).



13.3-rasm. Yog'och ko'zlarining turlari.

a) sog'lomko'z; b) shoxsimonko'z; d) tushib ketadigan ko'z.

Yoriqlar – ichki (mag'ziqurishi) vatashqiomillar (shamol, sovuq) ta'sirida yog'ochning tolalari bo'ylab yorilishi natijasidir. Ularning chatnoq, ajroq, sovuqdan yorilish va qurib yorilish xillari bo'ladi 13.4-rasm).



13.4-rasm. Yog'och yoriqlari turlari.

a) xochsimon chatnoq; b) halqasimon ajroq; d) sovuqdan yorilish; e) yoriqlar.

Chatnoq radial yo'nalishda bo'lib, yog'och tanasining o'zagi orqali o'tadi. Oddiy chatnoq ko'ndalang kesimdagi 1–2 yoriqlardan iborat, bitta diametr bo'ylab yo'nalgan. Murakkab chatnoq ko'ndalang kesimdagi 2 va bir necha yoriqlardan iborat, bir-biriga nisbatan burchak ostida joylashadi. Ajroq yog'ochning yillik halqa bo'ylab yorilishi tolalarini buzadi, mahsulot sifatini pasaytiradi.

Daraxt qattiq sovuq ta'sirida ochiq yoki yopiq shaklda bo'ylama yoriladi: yog'och tabiiy yoki sun'iy quritilganda, yorilishi radial yo'nalishda bo'ladi. Yoriqlar yog'och buyum sifatini buzadi.

Yog'och tanasi normal shaklining va yog'och tuzilishining buzilishi daraxtning normal bo'lmagan sharoitda o'sishi va atrof- muhitning ta'siri natijasida hosil bo'ladi hamda yog'och sifatini buzadi. Egri-bugrilik bir tomonga, ikki tomonga qiyshayganligi bilan xarakterli.

Baqaloqlik – deganda, daraxt tanasining pastki qismi yuqori qismiga nisbatan keskin yo'g'onlashishi tushuniladi.

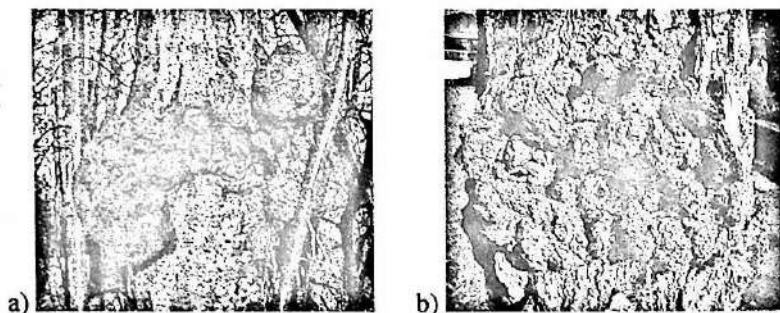
Ingichkalanish – yog'och tanasining ikki uchi diametrining o'lchamlari orasidagi farqining kattaligi bilan xarakterlidir. Bu uning mustahkamligini pasaytiradi va yog'och isrof bo'ladi.

Burama – yog'och tolalarining daraxt tanasi o'qiga nisbatan qiyalab joylanishi (tabiiy va sun'iy)dir. Sun'iy burama yog'och tolalarining yillik qavatlarida juda qiya joylashishi natijasidir. Burama yog'och mustahkamligini kamaytiradi va tob tashlashiga olib keladi.

Bilong'i – yog'och tolalarining to'liqinsimon joylashishi va chalkashishi natijasidir. Bilong'i yog'ochning egilishdagi mustahkamligini kamaytiradi.

Fatila – yog'och tanasida ko'zlar hosil bo'lishi sababli yillik qavatlarining qiyshayishi, u bir yoki ikki tomonlama bo'ladi.

Chirish – Yog'och zamburug'larning ko'payishi natijasida chiriydi. Zamburug'lar yog'ochning asosini tashkil etuvchi sellulozani glukozaga aylantiradigan fermentlar ishlab chiqaradi. Hosil bo'lgan glukoza zamburug'larga yemish bo'lgani uchun ular yana ko'payib boradi, natijada yog'ochning sifati keskin pasayadi. Bunda yog'och massasi kamayadi, tanasi bo'yiga va ko'ndalangiga darz ketadi, yog'och yaroqsiz holga keladi.



13.5-rasm. a) daraxt tanasidagi ishib chiqqan saraton kasalligi;
b) oqqayin tanasidagi yopiq saraton kasalligi.

Zamburug'lar yog'och nam bo'lganda (20 foizdan ko'p), muayyan haroratda va kislorodli muhitda ko'payadi. Zamburug'lar suvli, harorat 0°S past bo'lgan sharoitda ko'paymaydi. Ularning ko'payishi yog'och rangini o'zgartiradi. Zamburug'lar tushgan yog'ochdan konstruksiyalar tayyorlash xavfli, chunki yog'ochning mustahkamligi keskin kamaygan bo'ladi. Zamburug'larning mog'or, rang o'zgartiruvchi, ko'klik kasalligi turlari mavjud. Yog'och bino va inshootlarda ishlatilganda, unda uy zamburug'i ko'payishi mumkin. Oq uy zamburug'i va pardasimon uy zamburug'i yog'och konstruksiyalar uchun juda xavfli bo'lib, uni bir necha oydayoq butunlay ishdan chiqarishi mumkin.

Qurtlash. Qurt va hasharotlar, qo'ng'izlar yog'och materiali bilan oziqlanib, uning strukturasi zaiflashtiradi. Qurt va hasharotlar yurgan joyda ko'plab teshiklar hosil bo'ladi va ular o'zi bilan birga zamburug'larni olib kirib yog'ochning buzilishini tezlashtiradi. Hol va ildizi qurigan zaif yog'ochlarni qurt va hasharotlar tez shikastlaydi.

13.5. Yog'ochni chirish, qurtlash va yonishdan saqlash

Yog'och konstruksiya va buyumlarning chidamliligini oshirish usullari: yog'ochni quritish, antiseptiklash, sirtini olovdan himoyalaydigan chidamli tarkiblar bilan qoplash, yelimlangan yog'och konstruksiyalarni ishlatishdan iborat.

Arralangan binokorlik materiallarini *quritish* asosiy chora-tadbirlardan biri hisoblanadi. Yogochni *tabiiy va sun'iy usulda* quritish mumkin. *Tabiiy usulda* quritish ochiq havoda, bostirma ostida yoki yopiq honalarda quruq

havoda amalga oshiriladi (13.7, a rasm). Bunga ko'p vaqt (hafta va oylar) talab etiladi. Yog'ochlar *sun'iy usulda* (13.7, b rasm) yog'och-taxta quritish kameralarida qizdirilgan havo, gaz, bug' yoki yuqori chastotali tok yordamida quritiladi.



13.7-rasm. a) Yogochni tabiiy va b) - vakuumda quritish usuli.

Chirishdan saqlash uchun yog'och antiseptiklar bilan ishlanadi. Antiseptiklarga quyidagi talablar qo'yiladi: zamburug'larga nisbatan yuqori toksinlik, yog'ochga yaxshi shimilish, noxush hid tarqatmaslik, inson va uy hayvonlariga beziyonlik, yog'ochning sifatini pasaytirmaslik va shu kabilar. Antiseptiklar suvda organik erituvchilarda eriydigan, moyli va pastasimon xillarga bo'linadi. Suvda eruvchan antiseptiklarga natriyli florid, natriyli kremneftorid, ammoniyli kremneftorid, BBK-3, XXS, MXXS va GR-48 preparatlari kiradi. Natriyli florid hidsiz oq kukun, 3-4 foiz suvdagi eritmasi yog'och, payraha va qipiqdan tayyorlangan buyumlarni chirishdan saqlaydi.

Ammoniyli kremneftorid antiseptik xususiyati bilan birga yog'ochni olovga bardoshlilikini ham oshiradi. Organik erituvchilardagi (mazut, kerosin va shu kabi) preparatlar PL (pentaxlorfenol) va NML (mis naftenati) yuqori darajadagi toksinli antiseptik bo'lib, yog'ochga yaxshi shimiladi.

Moyli antiseptiklarga toshko'mir, antrasen, slanes moylari kiradi. Moyli antiseptiklar (qo'ng'ir rang) o'tkir hidli, to'q jigarrang, kuchli toksinlovchi xususiyatli bo'lib, suvda yuvilmaydi, metall qismlarni korroziyalamaydi. Bu bilan ishlangan yog'ochlarni ochiq havoda, yerda yoki suvli sharoitda (ko'priklar va qoziq konstruksiyalari, shpallar, suvosti inshootlari va h.k.) ishlatiladi.

Antiseptik pastalar bitum, eruvchan shisha, giltuproq va shu kabi bog'lovchilar hamda natriyli florid yoki kremneftorid antiseptiklari va

dispers to'ldiruvchilar asosida tayyorlanadi. Pastalar namlanish ehtimoli bor yog'och konstruksiyalarni himoyalashda ishlatiladi. Yog'och buyum va konstruksivalar turli usullarda antiseptik bilan qayta ishlanadi: moslamalar vositasida sepish, sovuq va issiq vannalarda shimdirish, avtoklavda bosim ostida shimdirish, pastalarni surish.

Yog'ochni hasharot va qurtlar zararidan asrash – uchun avvalo, uni po'stloqdan tozalash va saqlashda sanitariya normalariga rioya qilish kerak. Ammo qurt va hasharotlar yog'ochni ishlatish davrida ham shikastlashi mumkin. Ushbu holatda yog'ochga zaharli moddalar (insektitsidlar – moyli antiseptiklar, organik erituvchilardagi preparatlar bilan ishlov beriladi.

Yonishdan saqlash – uchun yog'ochni 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. Xususiyl hollarda 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 ishlatiladi. Himoya qatlami mo'yqalam yoki sepuvchi moslamalar yordamida yog'ochga qoplanadi.

Antipirenlar yuqori haroratda yog'och yuzasida qattiq erigan parda yoki ba'zi antipirenlar yog'ochni yonishdan asrovchi gazlar hosil qiladi va kislorodni ichki qatlamlarga o'tkazmaydi. Zarurat bo'lsa, antipirenlar bilan antiseptiklarni mutanosib ravishda aralashtirib, yog'ochni chirishdan va yonishdan saqlash mumkin.

13.6. Yog'och material va buyumlar

Yog'och materiallar, asosan, ignabargli daraxtlarni bir necha bosqichda qayta ishlab tayyorlanadi. Ular ichida eng ko'p ishlatiladigani qarag'ay, qora qarag'ay, (yel), oq qarag'ay (pixta), pista qarag'ay (kedr) va tilingan yog'ochdir. Qarag'ay yog'ochidan brus, taxta, duradgorlik buyumlari, faner va shu kabilar 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 fanerlar tayyorlashda ishlatiladi.

Tilinmagan yog'och – butoqlari kesilgan, po'stlog'i shilingan holda qurilishda buyum va konstruksiya sifatida ishlatiladi.

Xari – ignabargli va bargli daraxtlardan, diametri 14 sm. dan kam bo‘lmagan, uzunligi 4–6,5 m. yog‘ochdir. Xari 3 navga bo‘linadi: birinchi navga yuqori sifatli, ikkinchi navga ba’zi bir nuqsonli va uchinchi navga ozgina miqdorda turli nuqsonli 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, uchinchi navli xarilar esa ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo‘lgan konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Xoda – uchining diametri 8–11 sm, xodacha uchining diametri 3–7 sm., uzunligi 3–9 m. bo‘ladi. Xoda va xodachalar sinchli uylarni qurishda, qismlar tayyorlashda ishlatiladi.

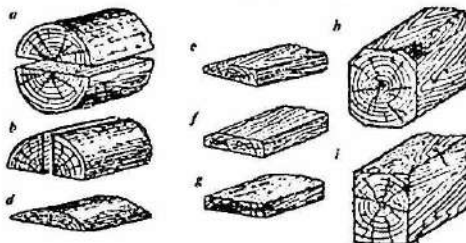
Tilingan yog‘och – xarilar bo‘ylama arralab tayyorlanadi. Ular ko‘ndalang kesim yuzasiga ko‘ra plastina, chorak g‘ola, pushtaxta, taxta, brus va bruscha turlariga bo‘linadi. Xarini bo‘ylamasiga ikkiga bo‘lib, plastina, to‘rtta teng bo‘laklanib chorak g‘ola olinadi. Xarini brus va taxtalarga tilishdan qolgan eng chetki taxtalari 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. Taxta ignabargli 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 (13.9-rasm).

Xari to‘rt tomonidan arralansa, brus hosil bo‘ladi. Bruslarning ko‘ndalang kesim yuzasi o‘lchami 110×110 mm. dan 220×260 mm. gacha. Brus qavatlararo to‘sinlar, yog‘och konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Bruscharlar esa yog‘och konstruksiyalari elementlari va duradgorlik buyumlari olishda ishlatiladi. (13.10-rasm)

Randalangan yog‘och taxta va bruslar shpuntlangan va duradgorlik buyumlar, plintuslar, galtel tayyorlashda ishlatiladi. Eshik va deraza, asosan, qarag‘aydan tayyorlanadi. Yog‘och pardevorlari bevosita bino ichida yig‘iladi, plintus va karnizlar yordamida mahkamlanadi. Shchitli eshiklar ichki qatlami reykalardan yig‘iladi, ikki tomoniga bir yoki ikki qatlam qattiq yog‘ochlardan layyorlangan shpon yopishtiriladi. Duradgorlik plitalari uzunligi 2500 mm. gacha, eni va qalinligi 30 mm. bo‘ladi.

Parket – pol buyumlariga donali, yig‘ma va shchitli parketlar hamda parket taxtalar kiradi. Donali parket randalangan chetlari va ko‘ndalang

qismlari profilangan turli olchamlardagi taxtachalardir. Parket, odatda, qattiq jinsli yog'ochlar (eman, buk, yasen, oqqayin va shu kabi) dan tayyorlanadi. Taxtachalar uzunligi 150, 200, 250, 300, 400 mm., eni 30 dan 60 mm. gacha 5 mm. qadam bilan, qalinligi 15 va 18 mm. bo'ladi.



13.9-rasm. Yog'och materiallar.

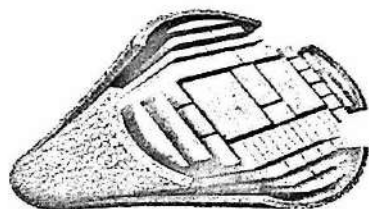
a) plastinalar; b) choraktalik; d) pushtaxta; e) yon cheti arralanmagan taxta; f) bir yon cheti arralangan taxta; g) ikki yon cheti arralangan taxta; h) to'rt burchagi olinmagan brus; i) brus.

Yig'ma parket – 400×400 va 600×600 mm. taxtachalar qog'ozga yelimlanadi va u yotqizilgach, qog'oz ko'chirib olinadi.

Shchitli parket – yog'och va bruschali asosga parket taxtachalarini yelimlab olinadi. Parket taxtasi reykarlar ustiga suvga chidamli yelimlar bilan yelimlab olinadi. Uning uzunligi 1200, 1800, 2400, 3000, eni 160, qalinligi 25 mm. Parket taxtachalarining namligi $8\pm 2\%$ bo'lishi kerak.

Faner – uch va undan ortiq shponlarni (yog'och tasmalar) ustma-ust yelimlab olinadi. Shponlarni ustma-ust yelimlaganda bir qatlamdagi shponlarning tolalari keyingi qatlam shponlarining tolalariga nisbatan perpendikulyar holatda joylashishi kerak. Odatda, ko'zli shponlar o'rta qismlarga joylashtiriladi.

Shpon – 2 m. uzunlikkacha bo'lgan to'sinlarni bug'lab yoki issiq suvda yumshatib, stanok yordamida yupqa uzluksiz qirindi sifatida olinadi. Faner qayin, buk, yasen, eman, qarag'ay, arena, pista qarag'ay, tilog'ochdan tayyorlanadi. Shponlar zarur sxemada yelimlanib, taxlanib, 120–160°S, 1,4–2,0 MPa bosimda 20–30 minut presslanadi. Shponlar soniga qarab uch, besh va ko'p qatlamli fanerlardan, 1,5–18 mm. qalinlikda va 2400×1525 mm. gacha o'lchamlarda tayyorlanadi. Bezak faneri bir tomoni eman, yasen, nok kabi teksturasi chiroyli yog'ochlar shponi yoki sun'iy polimer plyonkalarni yopishtirib olinadi.



13.10-rasm. Xodani kesish usullari.

Duradgorlik taxtalari – 16–50 mm. reykanan iborat shchitlarni ikki tomoniga shpon yopishtirib olinadi. Ular eshik, pardevor, mebel tayyorlashda ishlatiladi. **Yog‘och tolali taxtalar** yog‘och tolalari, kukun to‘ldirgich, suv polimer va qo‘shimchalar (antiseptik, antipiren, gidrofobizator) aralashmasini issiq holatda presslab olinadi. Yog‘och tolalari yog‘och chiqindilaridan uskunalar yordamida qayta ishlab olinadi. Qattiq taxta ko‘p qavatli presslarda 150–165°S haroratda, 1–5 MPa bosim ostida presslab tayyorlanadi. Besh turdagi taxtalar ishlab chiqariladi: o‘ta qattiq ($p_m > 950 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 50 \text{ MPa}$), qattiq ($p_m > 850 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 40 \text{ MPa}$), yarimqattiq ($p_m > 400 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 15 \text{ MPa}$), izolyatsiyalovchi-bezak ($p_m > 250\text{--}300 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 2 \text{ MPa}$), izolyatsiyalovchi ($p_m < 250 \text{ kg/m}^3$, $R > 1,2 \text{ MPa}$). Ularning uzunligi 1200–3600 mm. va eni 1000–1800 mm. Qattiq taxtalar qalinligi 3–8 mm., izolyatsiya uchun 8–25 mm. Taxtalar pol, shift, devor qoplamalarida, mebelsozlikda ishlatiladi.

Yog‘och qirindili taxtalar – maxsus tayyorlangan qirindilarni karbamid yoki fenolformaldegid polimer bog‘lovchilar (8–12 foiz) bilan aralashmasini issiq holatda presslab olinadi. Ular 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. Taxtalar uzunligi 1800–3500, eni 1220–1750, qalinligi 4–100 mm. bo‘ladi.

Ular konstruktiv, bezak, issiqlik va tovush izolyatsiyasi buyumlari sifatida ishlatiladi.

Yog‘och qatlamli plastiklar – yog‘och shponlarni rezol, fenolformaldegid polimerida shimdirib, 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, zarbiy mustahkamligi 3–8 MPa. Plastiklar erituvchilar, moylar va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo‘lib, magnitlanmaydi, ishqalanishga qarshilik zarur bo‘lgan joylarda ishlatiladi.

XIV BOB. ISSIQLIK IZOLYATSIYASI VA AKUSTIK MATERIALLAR

14.1. Umumiy ma'lumotlar

Issiqlik izolyatsiyasi deb atrof-muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadiga turar joy va sanoat binolari va inshootlarini isitishga uchun xarajatlarni kamaytiruvchi, issiqlik agregatlari va yer ostida joylashgan quvurlarni izolyatsiya qiluvchi materiallarga aytiladi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari (IIM) turar-joy va madaniy maishiy binolarni, quvurlarni, sovitish va isitish xonalarini issiq va sovuq ta'siridan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $0,175 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{S)}$ dan yuqori bo'lmagan (25°S) qurilish materiallari issiqlik izolyatsiyasi materiallari deyiladi.



14.1-rasm. Binoni ichkaridan issiqlik izolatsiyasi materiallari bilan qoplash.

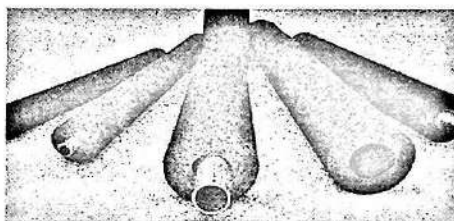
14.2. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining vazifasi va mohiyati

Bino va konstruksiyalarning issiqlik izolyatsiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari, bino devorlari qalinligi, konstruksiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1 t samarali ishlatish 200 t gacha shartli yoqilg'ini tejaydi.

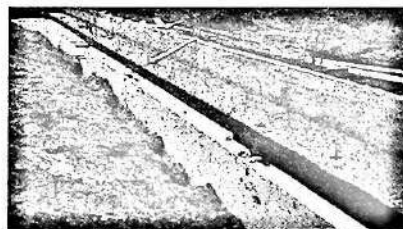
Binoning tashqi devorining issiqlik izolyatsiyasi uchun 1 m^2 ga $0,64 \text{ m}^3$ pishiq g'isht yoki $0,32 \text{ m}^3$ keramzit betoni, $0,14 \text{ m}^3$ fibrolit, $0,1 \text{ m}^3$ mineral paxta plitalari va $0,04 \text{ m}^3$ poroplastlar talab etiladi. Issiqlik va sovuqdan izolyatsiyalash keskin iqlimli O'zbekiston hududida katta ahamiyatga egadir. Chunki, yozning jazirama kunlarida havo harorati $42-48^\circ\text{S}$, qishda esa $20-30^\circ\text{S}$ haroratgacha sovuq bo'lishi bino, konstruksiyalar hamda agregatlarni samarali va ishonchli IIM bilan izolyatsiyalashni taqozo etadi.



14.2-rasm. Binoni tashqaridan issiqlik izolatsiyasi materiallari bilan qoplash.



32.3-rasm. Quvurlarni izolyatsiyalash.



14.4-rasm. Poydevorni issiqlik izolyatsiyalash.

XIV BOB. ISSIQLIK IZOLYATSIYASI VA AKUSTIK MATERIALLAR

14.1. Umumiy ma'lumotlar

Issiqlik izolyatsiyasi deb atrof-muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadiga turar joy va sanoat binolari va inshootlarini isitishga uchun xarajatlarni kamaytiruvchi, issiqlik agregatlari va yer ostida joylashgan quvurlarni izolyatsiya qiluvchi materiallarga aytiladi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari (IIM) turar-joy va madaniy maishiy binolarni, quvurlarni, sovitish va isitish xonalarini issiq va sovuq ta'siridan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $0,175 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{S)}$ dan yuqori bo'lmagan (25°S) qurilish materiallari issiqlik izolyatsiyasi materiallari deyiladi.



14.1-rasm. Binoni ichkaridan issiqlik izolatsiyasi materiallari bilan qoplash.

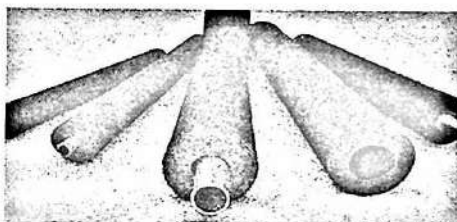
14.2. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining vazifasi va mohiyati

Bino va konstruksiyalarning issiqlik izolyatsiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari, bino devorlari qalinligi, konstruksiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1 t samarali ishlatish 200 t gacha shartli yoqilg'ini tejaydi.

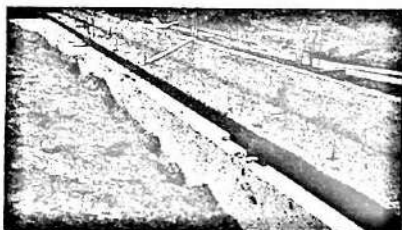
Binoning tashqi devorining issiqlik izolyatsiyasi uchun 1 m^2 ga $0,64 \text{ m}^3$ pishiq g'isht yoki $0,32 \text{ m}^3$ keramzit betoni, $0,14 \text{ m}^3$ fibrolit, $0,1 \text{ m}^3$ mineral paxta plitalari va $0,04 \text{ m}^3$ poroplastlar talab etiladi. Issiqlik va sovuqdan izolyatsiyalash keskin iqlimli O'zbekiston hududida katta ahamiyatga egadir. Chunki, yozning jazirama kunlarida havo harorati $42-48^\circ\text{S}$, qishda esa $20-30^\circ\text{S}$ haroratgacha sovuq bo'lishi bino, konstruksiyalar hamda agregatlarni samarali va ishonchli IIM bilan izolyatsiyalashni taqozo etadi.



14.2-rasm. Binoni tashqaridan issiqlik izolatsiyasi materiallari bilan qoplash.



32.3-rasm. Quvurlarni izolyatsiyalash.



14.4-rasm. Poydevorni issiqlik izolyatsiyalash.

14.3. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining tasniflanishi

IIM asosiy xomashyoning turi, strukturasi, shakli, bog'lovchining mavjudligi, yonuvchanligi, o'rtacha zichligi bo'yicha klassifikatsiyalanadi.

1. Xomashyo turiga ko'ra.

a) Noorganik (mineral paxta, shisha paxta, asbestli materiallar, keramzit, perlit, vermikulit va h.k.)

b) Organik materiallar (paxta, yog'och payrahali materiallar, qamish va g'o'zapoya)

c) Aralash materiallar:

– fibrolit—yog'och payrahasi + sement qorishmasi.

– orbolit – qamish, somon, maydalangan g'o'zapoya va boshqalar + sement qorishmasi.

– Shisha tolali materiallar + bitum eritmasi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha IIM quyidagicha:

A – issiqlik o'tkazuvchanligi past $0,06 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$ gacha,

B – issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtacha $0,06\text{--}0,115 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$ gacha. Ishlatish sohasiga nisbatan IIM qurilish konstruksiyalarni (binolar) izolyatsiyalash, sanoat asbob-uskunolari va truboprovodlarni izolyatsiyalash materiallariga bo'linadi. Yonuvchanligiga qarab IIM yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlariga bo'linadi.

Qurilish materiallarini hisoblash uchun issiqlik o'tkazuvchanligi «Qurilish issiqlik texnikasi» (QMQ) ilovasi asosida yoki tajribalar natijasiga ko'ra turli asboblarda yordamida o'lchab aniqlanadi.

Strukturasi bo'yicha tolali (mineral va yog'och tolali), donador (ko'pikplast, ko'pikshisha, yacheykali betonlar) materiallarga bo'linadi. Shakli va tashqi ko'rinishiga nisbatan IIM donali qattiq (plita, qobiq, segment, g'isht, silindr) va egiluvchan (mato, shnur, eshilgan bog'liqlar, polimer tolalar), yumshoq (paxta, hayvon yungi, qamish momig'i, nitron tolali paxta) va sochiluvchan (perlit, vermikulit) materiallarga bo'linadi.

O'rtacha zichligi bo'yicha IIM (kg/m^3): D 15, D25, D35, D50, D100, D125, D150, D175, D200, D250, D300, D400, D500, D600 markalarga bo'linadi. Bikrligiga nisbatan IIM yumshoq (M) (mineral va shishapaxta, bazalt tolali paxta), yarim biki (P) (shisha tolali plitalar, polimer shtapellar), biki (J) (mineral paxta plitalari), yuqori biki (PJ), qattiq (T) materiallar.

IIM tayyorlashda quyidagi usullarda g'ovaklik hosil qilinadi:

- gaz ajratilib va ko'pirtirilib;
- ko'p miqdorda suv kiritilib va bug'latib;
- yonishi natijasida g'ovak hosil qiluvchi qo'shimchalar kiritib;
- tolasimon karkas hosil qilish va boshqalar.

Material strukturasini tashkil etuvchi devorlar qanchalik yupqa va g'ovaklar mayda bo'lsa, o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti shunchalik kichik bo'ladi.

Shakli va tashqi ko'rinishga ko'ra;

a) Donalab tayyorlanadigan qattiq shaklda (plitalar, quvur segmentlari, quvur qobiqlari va h.k.)

b) Egiluvchan materiallar (ip, arqon, mato, shnur, rulon va h.k.)

c) Sochilma materiallar (paxta, shisha paxta, keramzit, perlit va h.k.)

Qo'llanilishiga ko'ra:

a) Qurilish konstruksiyalarini isitish;

b) Sanoat asbob-uskunolari va quvurlarini izolyatsiya qilish uchun.

14.4. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining asosiy xossalari

Issiqlik-fizik xossalar

Qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligining 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 muvofiq. Bu holatda quruq havoning λ si minimal bo'ladi, 0,023 W/(m.°S). Material g'ovakligi suvga to'la bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik havo bilan to'lganga nisbatan 25 marta yuqori bo'ladi (λ_w 0,58 W/(m.°S). Qurilish materiali g'ovakligida suvning muzlashi λ ni keskin oshiradi, chunki, muzning λ si 2,32 W/(m.°S) ni tashkil etadi. Shu sababli qurilish tizimida IIM ni namlanishdan va muzlashdan saqlash zarur.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti ularni kelib chiqishi bo'yicha tubdan farq qiladi. Uni quyidagi 14.1, 14.2- jadvallarda ko'rish mumkin.

**Bazi issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning issiqlik
o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti.**

Material	Quruq xolatidagi zichligi ($\text{кг} / \text{м}^3$)	issiqlik o'tkazuvchan- lik фактор-K -Вт / ($\text{м} \cdot \text{°С}$)
EPS-penopolistirolli	<20	0.037
MW-mineral paxta	100–180	0.042
MW-shisha mineral paxta	15–100	0.040
XPS-polistirolli panel	25–40	0.037
ICB- yog'och qipiqli plitadan tayyorlangan panel	90–140	0.045
PIR- poliuretanli qattiq ko'pik	20–50	0.040

**Bazi issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning issiqlik
o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti.**

Material	Quruq xolatidagi zich- ligi ρ ($\text{Кг} / \text{м}^3$)	issiqliko'tkazuvchan- lik фактор- λ -Вт / (м $^{\circ}\text{С}$)
Alyuminiy	2,700	230
Po'lat	7,800	50
Granit	2,500–2,700	3.5
Yumshoq oxaktosh	1,600–1,790	1.1
Керамический материал	2,200–2,400	1.04
	<1,000	0.34
Oddiy beton	2,300–2,600	2.0
Suvoq	1,000–1,300	0.57
Lighthweigh yog'och	200–435	0.13
Shisha	2200	1.4

Fizik-mexanik xossalar

IIM siqilishdagi mustahkamligi materialning yuk ta'sirida 10 foiz deformatsiyalanishi qalinligi 10 foiz o'zgarishi bilan aniqlanadi. Siqiluvchanlik jihatidan buyumlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- yumshoq M-deformatsiyalanish 30 foizdan yuqori;
- yarimbikr PJ-deformatsiyalanish 6–30 foiz;
- bikr J-deformatsiyalanish ko'pi bilan 6 foiz.

Siqiluvchanlik 0,002 MPa solishtirma yuk ta'sirida siqilishdan hosil bo'lgan deformatsiya bilan izohlanadi.

IIM siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,2–2,5 MPa. Tolali materiallar (plitalar, qobiqlar, segmentlar) egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi. Noorganik materiallarning egilishdagi mustahkamligi 0,15–0,5 MPa, yog'och tolali pressmateriallarniki 0,4–2 MPa. Mineral va shisha tolali paxta, asbest karton va sh.k.lar egiluvchan IIM cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan xarakterlanadi. IIM suv shimuvchanligi katta oraliqda o'zgaradi. O'ta yengil penoplastlarning suv shimuvchanligi xususiy massasiga nisbatan 20–40 marta katta bo'ladi.

IIM yonuvchanligi 800–850°S 20 minut ushlab turib aniqlanadi. Har bir material uchun ishlatish ruxsat etilgan harorat bo'lib, yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o'zgaradi. Mineral bog'lovchilar asosidagi IIM kuchsiz kislotalar, ishqorlar, tuz eritmaları va biologik muhitlarga chidamli bo'ladi. Material kuchli kislota va ishqorlar ta'sirida bo'lishi ehtimoliga qarab polimer bog'lovchilarning turi tanlanadi. Masalan, rangli metallurgiya sexlarida furan, epoksid, fenol-formaldegid polimerlari asosidagi IIM ishlatiladi. Organik bog'lovchilar (yelimlar, kraxmal, karboksilmetilselluloza) va to'ldirgichlar (yog'och, kanop) asosidagi IIM biologik muhitlar ta'siriga chidamli bo'lishi kerak.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallariga qo'yiladigan talablar: mexanik mustahkamlik; biologik turg'unlik; kimyoviy turg'unlik; quruq bo'lishi.

14.5. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining turlari va qo'llanilishi

14.5.1. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari

Birlamchi xomashyo tarkibiga qarab organik issiqlik izolyatsiyasi materiallarini shartli ravishda ikki turga bo'lish mumkin: tabiiy organik xomashyo (yog'och, yog'och ishlashdagi chiqindilar, torf, bir yillik o'simliklar, hayvonlar junigi va boshqalar) asosida tayyorlanadigan materiallar, sintetik smolalar asosida tayyorlanadigan, issiqlik izolyatsiya plastmassalari.

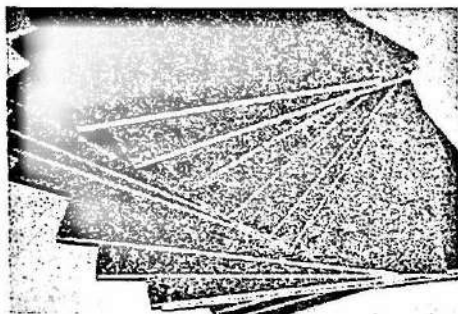
Organik xomashyodan tayyorlangan issiqlik izolyatsiyasi materiallari bikr va egiluvchan bo'lishi mumkin. Bikr materiallar jumlasiga yog'och

tolali, yog'och payrahali, fibrolit, arbolit, qamish va torf plitalar, egiluvchan materiallar jumlasiga esa qurilish namati va gofrirovkalangan karton kiradi.

Yog'och tolali issiqlik izolyatsiyasi plitalari yog'och chiqindilaridan, Shuningdek, turli qishloq xo'jalik chiqindilaridan (poxol, qamish, o'zak, makkajo'xori poyasi, g'o'zapoya va boshqalar) olinadi. Plitalarni tayyorlash jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat: yog'och xomashyoni maydalash va yanchish, tolali massani bog'lovchiga shimdirish, qoliplash, quritish va plitalar kesib olish.

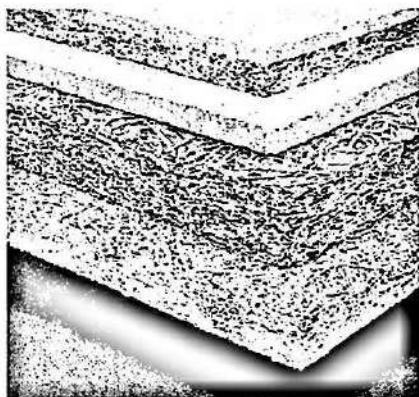
Yog'och tolali plitalar 1200–2700 mm uzunlikda, eni 1200 – 1700 va qalinligi 8–25 mm. qilib chiqariladi. Zichligi bo'yicha ular izolyatsion ($150\text{--}200 \text{ kr/m}^3$) va izolyatsiya-pardozlash ($250\text{--}350 \text{ kr/m}^3$) plitalariga bo'linadi.

Izolyatsiya va izolyatsiya-pardozlash plitalari devorlar, shiftlar, pollar, pardevorlar va va binolarning orayopmalarini issiqlik va tovushdan izolyatsiyalash, konsert zallari va teatrlarni akustik (tovush) izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.



14.5-rasm. Yog'och tolali plitalar.

Fibrolit plitalar – yog'och juni va sement xamiridan iborat massani presslash usulida olinadi. Sementli fibrolitda yog'och juni armatura bo'lib xizmat qiladi. Fibrolit plitalari uzunligi 2400 va 3000 mm, eni 600 va 1200 va qalinligi 30–150 mm. Zichligi bo'yicha markrlari $250\text{--}500 \text{ kr/m}^3$. Egilishga mustahkamlik chegarasi $0,15\text{--}1,8 \text{ MPa}$. Sement-fibrolit plitalardan pardevorlar yasash, devorlar va chordoq orayopmalarini isitish maqsadida foydalaniladi.



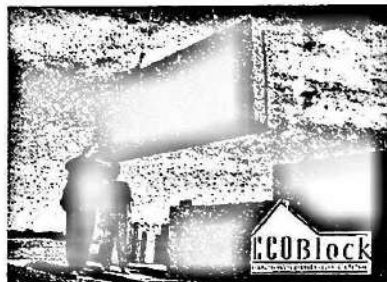
14.6-rasm. Fibrolit plitalar.

Arbolit – sement, organik to‘ldirgichlar, kimyoviy qo‘shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi.

Qamish plitalari – qamish poyalarini maxsus stanokda presslab va zanglamaydigan sim bilan ko‘ndalang yo‘nalishda tikib tayyorlanadi. Qamish plitalari uzunligi 2400–2800 mm., eni 500 – 1500 mm., qalinligi 30–100 mm. Uning o‘rtacha zichligi 175, 200 va 250 kg/m³, $\lambda = 0,06–0,09$ W/(m.°C), namligi (massasiga ko‘ra) 18 foizgacha bo‘ladi. Ularni chirishdan saqlash maqsadida antiseptik, yonishdan asrash uchun antipiren bilan ishlov beriladi. Qamish plitalari loy, gips va suvoqlar bilan yaxshi tishlashadi. Ular karkas devorlar, ichki pardevorlar, kam qavatli binolar shiftining issiqlik izolyatsiyasida ishlatiladi.



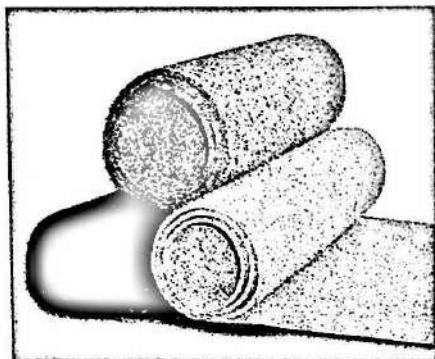
14.7. Qamish plita.



14.8-rasm. Arbolit plita.

Organik to'ldirgich sifatida yog'ochning maydalanigan chiqindilari, maydalangan qamish, kanop yoki zig'ir o'zagi kabilardan foydalaniladi. Arbolit zichligi 700 kg/m^3 kam, siqilishga mustahkamligi 0,5 dan 3,5 MPa gacha bo'ladi. U qator muhim xususiyatlarga ega: qiyin yonuvchan, sovuqqa va biochidamli, yaxshi arralanadi va parmalanadi. Arbolitdan plitalar va panellar ko'rinishida qilingan buyumlar osma va o'zi ko'tarib turadigan devorlar, qishloq binolarining orayopmalari va yopmalarida foydalaniladi.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi 1000–2000, eni 500–2000 va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida tayyorlanadi.



14.9-rasm. O'ramli namat.

Namat devor va shiftlar, deraza hamda eshik qutilari va boshqalarda xonani isitish maqsadida ishlatiladi. Namatga xos kamchilik – kuyaning ko'payishi uchun muhit bo'lib xizmat qiladi.

14.5.2. Polimer asosida tayyorlangan materiallar

Yacheykali plastmassalar – 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 aralash strukturali buyumlar olinadi.

Ularning g'ovakligi 90–98 foiz, o'rtacha zichligi juda kichik, $\lambda = 0,026-0,058 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$.

Bikr va yarimbikr yacheykali plastmassalar yetarli darajada mustahkam, elastik va egiluvchan bo'ladi. Ular suvga, kuchsiz kimyoviy va biologik muhitlarga chidamli. 100–150°S ko'pchilik turlarining yonuvchanligi va termik destruksiya kamchiligi hisoblanadi. Qalinligi 5–6 sm. ko'pikplastlar 14–16 sm qalinlikdagi mineral paxta yoki yacheykali betonlar singari issiqlik izolyatsiyasi ko'rsatkichiga ega. Yacheykali plastmassalar asosida tayyorlangan uch qatlamli panellarning 1 m² massasi 20–50 kg. kamayadi. Ko'pikplast va poroplastlarni qirqish, kesish va beton, asboement, metall, yog'och, qog'oz yuzalarga yelimlash oson. Yacheykali plastmassalar plita, qobiq, yarim silindr shaklida devor, tom qoplama, quvurlar va boshqa konstruksiyalarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Penopoliuretanlar – poliefir polimerlari, diizotsianat, katalizator, emulgator va suv aralashmasining kimyoviy reaksiyalari natijasida ko'pchitib hosil qilinadi. Poliuretan bikr va elastik holda tayyorlanadi. Poliuretanning o'rtacha zichligi 50–60 kg/m³, $\lambda = 0,02-0,04 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$, ishchi harorati –50°S dan +110°S gacha, suv shimuvchanligi 2–5 foiz. Bikr poliuretan kichik o'rtacha zichlikka va yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, suv va agressiv muhitlarga bardoshli, metall yuzalarga juda katta kuch bilan yopishadigan samarali issiqlik izolyatsiyasi materialidir.

Bikr poliuretan plita uch qatlamli panellar, segmentlar, qobiqlar tayyorlashda, truboprovodlar uchun sovuq sharoitda ko'pchiydigan va qotadigan monolit issiqlik izolyatsiyasi qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi. Monolit qoplamalar tayyorlaganda yuzalarni gidrozolyatsiya qilishga zarurat bo'lmaydi, chunki penopoliuretan massasi juda katta kuch bilan metall quvur tashqi qolipiga urungani sababli o'ta zich qatlam hosil bo'ladi. Penopoliuretan asosida ikki tomoni zanglamaydigan po'lat listlar bilan qoplangan, istalgan o'lchamdagi panellar ishlab chiqariladi va sanoat binolarida tom, devor issiqlik izolyatsiyasida ishlatiladi. U biologik muhitlarga bardoshli bo'lgani uchun zamburug'lar va mikroorganizmlar ta'sir etishi ehtimoli bo'lgan joylarda ishlatiladi. Elastik panellar choklarini germetizatsiyalash uchun ishlatiladi. Poliuretan qurilishda ishlatilganda yonuvchanligini hisobga olish kerak.

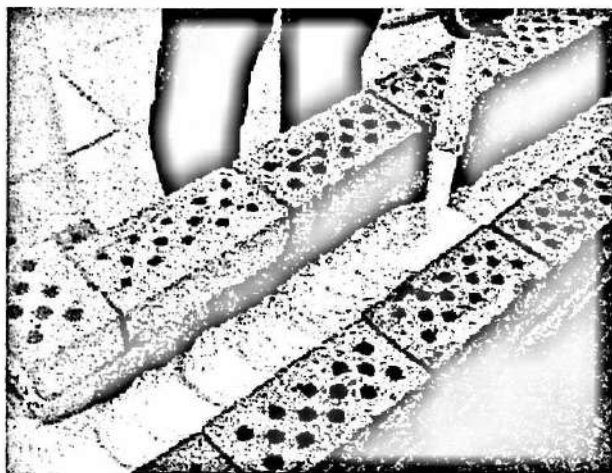
Penopolistirol (EPS) polistirolga g'ovak hosil qiluvchi komponentlar qo'shib tayyorlanadi. Uning o'rtacha zichligi 25–40 kg/m³, yedirilishga bardoshli, suv va kimyoviy muhitlarga chidamli, $\lambda = 0,05 \text{ W/(m}^\circ\text{S)}$, ishchi harorati 70°S gacha. Ponopolistirol uch qatlamli panellar, to'siq konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.



14.10-rasm. Penopoliuretan.

Penopolivinilxlorid – bikr va elastik ko'rinishlarda ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid –60°C dan +60°S haroratda xossalarini qisman o'zgartiradi. U, odatda, sarg'ish rangda bo'ladi, tarkibiga turli pigmentlar kiritib, istalgan rangdagi buyum tayyorlanadi. Plitalar 500x750 mm, qalinligi 35–70 mm. Uning o'rtacha zichligi 95–195 kg/m³, $\lambda = 0,06 \text{ W/(m}^\circ\text{S)}$, 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi 0,3 foiz, ishchi harorati 70°S. Ular plitalar, qurilish konstruksiyalari, va truboprovodlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

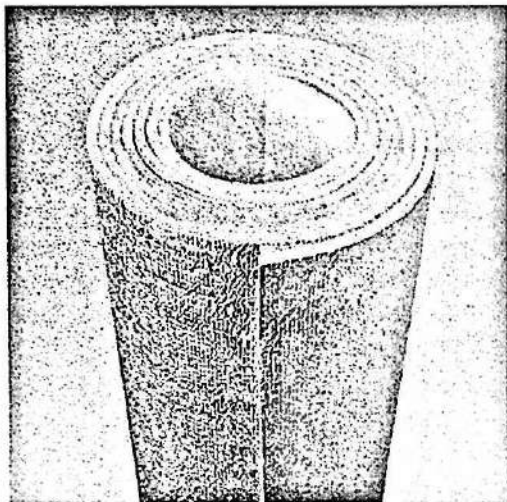
Mipora – karbamid-formaldegid polimeri tarkibiga ko'pirtiruvchi va qotiruvchi komponentlar kiritib olinadigan juda yengil material. Uning o'rtacha zichligi 10–20 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,026–0,03 W/(m[°]S), ishlatish harorati 110°S gacha. Gigroskopikligi va mustahkamligining pastligi miporaning kamchiligi hisoblanadi. Mipora karkas konstruksiyalar, truboprovodlar va sovitkichlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.



14.11-rasm. Mipora.

Karbamid smolasi, kukun to'ldirgich, qotiruvchi va gaz hosil qiluvchi komponent aralashmasini sovuq holda ko'pchitib, o'ta yengil yacheykali polimerbetonlar olinadi. Ularning o'rtacha zichligi $80\text{--}200\text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamligi $2\text{--}8\text{ MPa}$. Fenolformaldegid penoplasti ushbu polimer tarkibiga shisha tolasi yoki kauchuk hamda kauchuk va gaz hosil qiluvchi alyuminiy kukuni kiritib tayyorlanadi. Tarkibiga kauchuk qo'shilgan fenol-formaldegid penoplastlarning ishchi harorati $200\text{--}250^\circ\text{S}$.

Ko'pik polietilen. «Resurs» (Rossiya) kompaniyasi ko'pikpolietilen asosida Petrofom, Alyufom Gold savdo markalari asosida issiqlik izolyatsiyasi materiallari ishlab chiqarmoqda.



14.12-rasm. Ko'pik polietilen.

Petrofom – yuqori samarali issiqlik – tovush va gidroizolyatsiya materiali hisoblanadi. Petrofomning ishlatish joylari: binolarning devorlari, pol, poydevor va tom issiqlik izolyatsiyasi, parket hamda laminat tagligi va sh.k. lardir. U $18-35 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda va quyidagi parametrlarda ishlab chiqariladi.

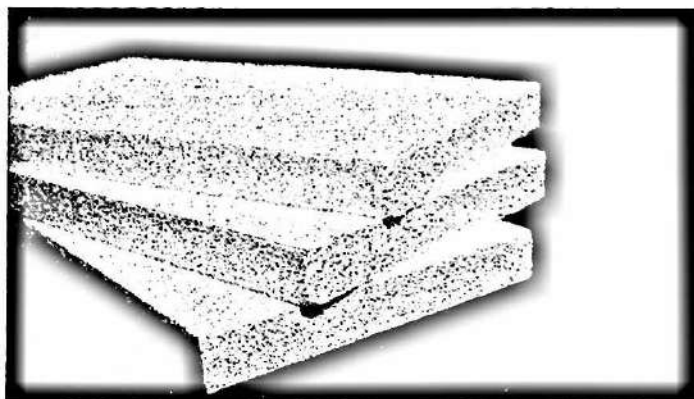
Petrofom fizik usulda ko'pirtirilgan bog'lanmagan polietilen bo'lib, yengil, elastik va giluvchan, suv va bug' o'tkazmaydi, kimyoviy muhitlarga chidamli, chirimaydi, ekologik xavfsiz. Petrofom va boshqa markalardagi ko'pik polietilenlar quyidagi texnologiya bo'yicha tayyorlanadi: struderga polietilen, talk konsentrati, bo'yoq, antipiren dozatorlar orqali solinadi. Komponentlar qizdirilib eritiladi, aralashtiriladi, aralashmaga izobutan va glitserin monostearati qizdirib, eritilgan holda qo'shiladi, gomogen massa sovutish zonasiga o'tadi, to'rlar paketi orqali filtrlanadi va «rukava» ko'rinishida siqib chiqariladi. Bosimning keskin pasayishi hisobiga izobutan ajraladi va massani ko'pirtiradi. Material sovutiladi, diskli pichoq yordamida kesiladi, statik elektr zaryadini olish uchun ionizatoridan o'tkaziladi. Massaning tarkibi quyidagicha:

14.3-jadval.

Talk konsentrati	1 foiz
Glitsirin monostearati	1–1,5 foiz
Izobutan	6–7 foiz
Polietilen	89–90 foiz

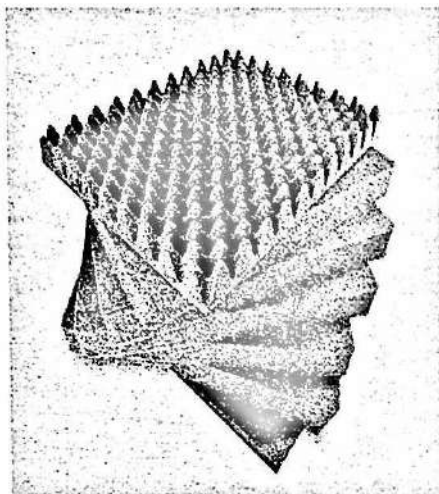
So'nggi yillarda plastmassadan yangicha issiqlik izolyatsiyasi materiallari turlari yaratilmoqda. Termoplastik (polistirol, polivinilxlorid, poliuretan) va termoreaktiv (mochevinoformaldegid) smolalar, gaz hosil qiluvchi va ko'piradigan moddalar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, bo'yoq va boshqalar ularni tayyorlash uchun xomashyo vazifasini o'taydi. Qurilishda issiqlik va tovush izolyatsiyasi materiallaridan eng keng tarqalgani serg'ovak g'alvirak tuzilishli plastmassa. Tuzilishiga qarab issiqlik izolyatsiyasi plastmassalarini ikki guruhga ajratish mumkin: penoplastlar va poroplastlar.

Zichligi kichik va o'zaro tutashmagan gazlarga yoki havoga to'liq bo'shliq yoki yacheyklari mavjud g'ovak plastmassa *penoplastlar* deb atiladi.



14.13-rasm. Penoplast.

Poroplast deb, tuzilishi o'zaro tutash, bo'shliqlari mavjud serg'ovak plastmassaga atiladi.



14.13-rasm. Poroplast.

14.6. Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari

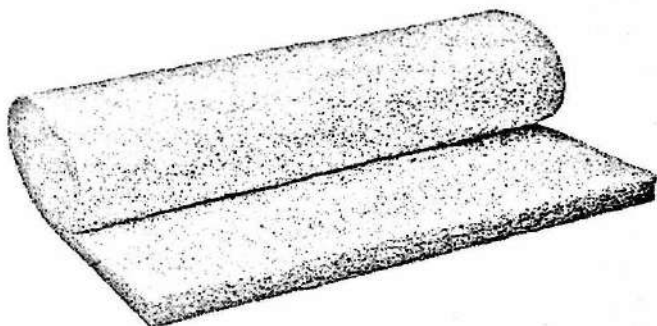
Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari jumlasiga mineral paxta, shisha tolalari, penoshisha, shishgan perlit va vermikulit, tarkibida asbest bo'lgan issiqlik izolyatsiyasi materiallari, g'ovak beton va boshqalar kiradi.

Mineral paxta (MV) va undan tayyorlanadigan buyumlar. Mineral paxtasilikat eritmalaridan olinadigan tolali issiqlik izolyatsiyasi materiallar. Tog' jinslari (ohaktosh, mergell, dolomit, loyli slanets, bazalt, granit, diorit va boshqalar), metallurgiya sanoati chiqindilari (domna va yoqilg'i shlaklari) va qurilish materiallari chiqindilari (loy va silikat g'isht siniqlari) uni ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Zichligiga ko'ra mineral paxta 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. U olovbardosh bo'lib, chirimaydi, suv va issiqlikni kam o'tkazadi. Mineral paxtaning o'zi turli issiqlik izolyatsiyasi mineralidan olingan buyumlar: namat, mato, yarim bikr va bikr plitalar, qobiq, segment va boshqalar yasaladigan yarimfabrikat hisoblanadi.

Mineral paxta mato, list yoki rulon material bo'lib, bitta yoki ikki tomoni pishiq iplar bilan tikilgan, bitumlashgan qog'oz qoplamali mineral paxtadan iborat.

Mineral paxta (MV) – oson eriydigan tog' jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar va boshq.), metallurgiya va yoqilg'i shlamlari (loy va silikat g'isht bo'laklari) asosida olingan shishasimon tolali materialdir (14.14-rasm).



14.14-rasm. Mineral paxta.

Tolaning diametri 5–15 mkm, uzunligi 2–40 mm. Mineral paxta tayyorlash ikki asosiy jarayondan iborat: vagrankalarda (shaxtali eritish xumdoni) xomashyo eritmasini hosil qilish; eritmani tolalarga aylantirish. Vagrankada xomashyo qattiq yoqilg'i (koks) bilan 1300–1400°S suyultiriladi. Xumdonning tag qismidagi maxsus teshikdan eritma to'xtovsiz chiqariladi.

O'rtacha zichligiga qarab mineral paxta markalari (kg/m^3): 75, 100, 125 va 150. Olovbardosh, gigroskopligi kichik va suv muhitiga chidamli, biologik muhitlarga bardoshli.

Mineral paxta granulanadi va o'ralgan holda tashiladi; devorlar bo'shligi, qavatlararo plitalar kovaklari, issiq suv magistrallari va boshqa konstruksiyalarda IIM sifatida ishlatiladi. Mineral paxta namat, matlar (to'shak), yarimbikr va bikr plitalar, gofri tuzilishdagi buyumlar, qobiqlar, segment va sh.k. buyumlar tayyorlash uchun yarimtayyor mahsulot hisoblanadi.

Mineral paxta toshlar – list yoki o'rama material bo'lib, bitta yoki ikkala matni pishiq iplar bilan tikiladi va bitum shimdirilgan qog'ozga o'raladi. Toshlar uzunligi 3000–5000, eni 500 va 1000 va qalinligi 50–100 mm. Tosh o'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha 100 markada ishlab

chiqariladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{S})$. Toshlar binolarning to'siq konstruksiyalari va truboprovodlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Mineral paxta qattiq plitalar – yuqori darajada bikr bo'lib, polimer bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Vakuum presslarda $150\text{--}180^\circ\text{S}$. O'rtacha zichligi $180\text{--}200 \text{ kg}/\text{m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{S})$ li, qalinligi $30\text{--}70 \text{ mm}$ qattiq plitalar tayyorlanadi. Zamonaviy texnologiyada plitalar qattiq tolalari vertikal yo'nalishda bo'lgan holda 10 va 17 etajli presslarda ishlab chiqariladi. Vertikal yo'naltirilgan tolalar ko'p (55–65 foiz) bo'lsa, qattiq plitalarning siqilishdagi mustahkamligi yuqori bo'ladi. Qattiq plitalar uzunligi $900\text{--}1800 \text{ mm}$., eni $500\text{--}1000 \text{ mm}$. va qalinligi $40\text{--}100 \text{ mm}$. O'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha qattiq plitalar 50, 75, 125, 175, 200 va 300 markalarda bo'ladi. Qattiq plitalar qurilish konstruksiyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlar issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Gofri strukturali mineral paxta buyumlar – tarkibida 30 foizgacha vertikal yo'naltirilgan tolalar bo'lib, o'rtacha zichligi $140\text{--}200 \text{ kg}/\text{m}^3$. Ular deformativligi kichik va mustahkamligi gorizontal yo'nalgan tolali plitalarga nisbatan 1,7–2,5 marta yuqori bo'ladi.

Mineral paxta bikr plitalar – va fason buyumlar (qobiqlar, segmentlar, yarim silindrlar) polimer, bitum va mineral bog'lovchilar (sement, giltuproq, suyuq shisha va b.) asosida ishlab chiqariladi. Mustahkamligini oshirish maqsadida bikr plitalar tarkibiga kalta tolali asbest kukuni kiritiladi. Plitalarning o'rtacha zichligi $100\text{--}400 \text{ kg}/\text{m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,051\text{--}0,135 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$, qalinligi $40\text{--}100 \text{ mm}$.

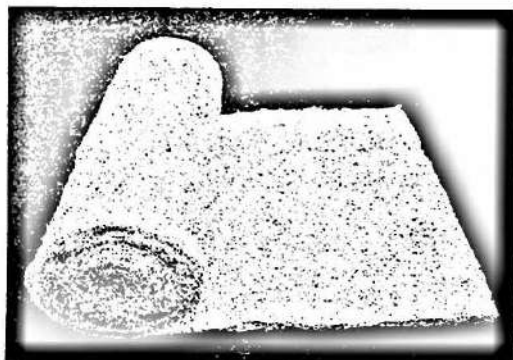
Mineral paxta yarimbikr va yumshoq plitalar – polimer, bitum va kraxmal bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. Polimer bog'lovchilar asosidagi buyumlar (plitalar, silindrlar, segmentlar, matlar) mustahkamligi yuqori va ko'rinishi chiroyli bo'ladi Plitalarning o'rtacha zichligi $35\text{--}250 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Ular cherdaksiz yopmalar va cherdak orayopmalarini isitish, grajdan 272 va sanoat binolarining devorlarini hamda texnologik uskunalar sirtining issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Bazalt tolasi – bazalt toshini eritib, tolaga aylantirib tayyorlanadi. Bazalt tolali paxta olovbardosh matolar, tasmalar, plitalar olishda ishlatiladi. Ular agressiv muhitlarga chidamli, paxta o'rtacha zichligi; (harorat 0°S)

130 kg/m³ bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,35 W/(m.°S) bo'ladi. Oson eriydigan shishalar maxsus texnologiyalar bilan paxtaga aylantiriladi. Xomashyo sifatida shisha olish shixtasi (kvars qumi, kalsiylashtirilgan soda va natriy sulfat) va shisha siniqlari ishlatiladi.

Shisha-paxta – olish jarayoni quyidagicha: shisha massasi 1300–1400°S haroratda vannali pechlarda eritiladi; shisha tolalar tayyorlanadi; buyumlar qoliplanadi. Shisha tolalar suyultirilgan massadan cho'zish va puflash usullarida tayyorlanadi (14.15-rasm).



14.15-rasm. Shisha-paxta.

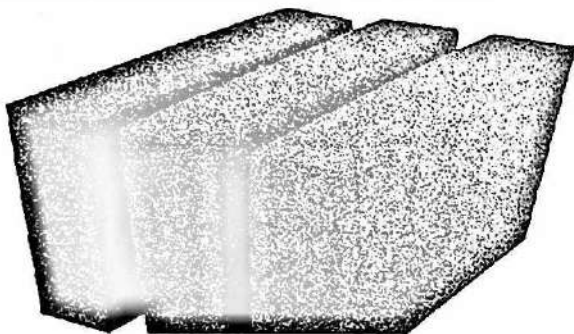
Ishlatilish sohasiga ko'ra, tekstil va issiqlik izolyatsiyasi (shtapel) shishatolalari ishlab chiqariladi. Tekstil tolalarining o'rtacha diametric 3–7 mkm, issiqlik izolyatsiyasi tolasi esa 10–30 mkm. Shisha tolalar uzunligi, kimyoviy muhitlarga bardoshliligi hamda mustahkamligininig yuqoriligi bilan mineral tolalardan farqlanadi. Shisha paxtaning o'rtacha zichligi 75–125 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,04–0,052 W/(m.°S), issiqlikka chidamliligi 450°S. Shisha toladan plitalar, polosalar, armaturalar, to'qima va noto'qima buyumlar tayyorlanadi. Toshlar va polosalar shisha tolalari shisha ip bilan tikib mahkamlab olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 175 kg/m³ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi ko'pi bilan 0,04–0,05 W/(m.°S).

Toshlar uzunligi 1000–3000 mm., eni 200–700 mm. tayyorlanadi. Shishatolalar va polimer bog'lovchilar asosida yarim bikr plitalar olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 75 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,047 W/(m.°S). litalar uzunligi 1000 mm., eni 500–1500 mm. va qalinligi 30–80

mm. o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Shisha tolasi asosidagi buyumlar qurilish konstruksiyalarini, texnologik uskunalarni, 200°S haroratda ishlatiladigan truboprovodlarni, sanoat sovuqxonalari devorlarini issiqlik izolyatsiyasida ishlatiladi.

Shisha paxta eritilgan xomashyodan olingan tartibsiz joylashgan shisha tolalaridan iborat materialdir. Shisha paxtaning zichligi 75–125 kr/m³. Shisha toladan metall, plita, polosa va boshqa buyumlar, shu jumladan to'qima buyumlar tayyorlanadi.

Ko'pik shisha – g'ovak tuzilishli issiqlik izolyatsiyasi materiali. Ko'pik shishaning g'ovakligi 80–95 foiz, zichligi 200–600 kr/m³, siqilishga mustahkamligi 2–6 MPa. Bundan tashqari, ko'pik shisha suvga chidamliligi, sovuqqa bardoshligi, yonmasligi, tovushni yaxshi yutishi bilan ajratib turadi, uni oson kesish va ishlash mumkin.



14.16-rasm. Ko'pik shisha.

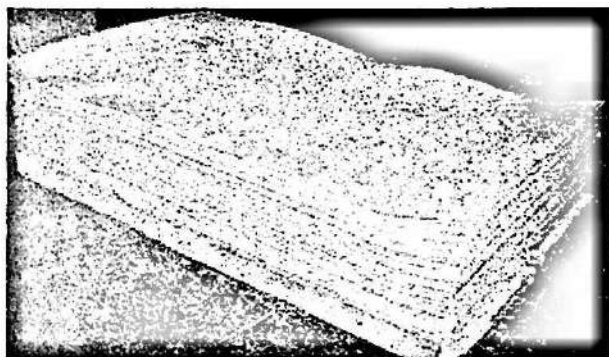
14.7. Asbest asosidagi buyumlar

Asbest asosidagi buyumlarga asbest qog'oz, kanop, mato, plita va sh.k.lar kiradi. Buyumlar bog'lovchilar (kraxmal, kazein yelimi va b.) asosida yoki bog'lovchisiz olinishi mumkin.

Asbest-qog'oz list yoki o'rama material bo'lib, quyidagi o'lchamlarda ishlab chiqariladi:

- listlar – 1000x950 mm, qalinligi 0,5; 1,0 va 1,5 mm.;
- o'rama qog'ozlar polotnosi eni 670, 950 va 1150 mm., qalinligi 0,3; 0,4; 0,5; 0,65 va 1,0 mm. Asbest-qog'ozning o'rtacha zichligi 650–

1500 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,1 W/(m.°S), eng yuqori ishchi harorat 500°S.

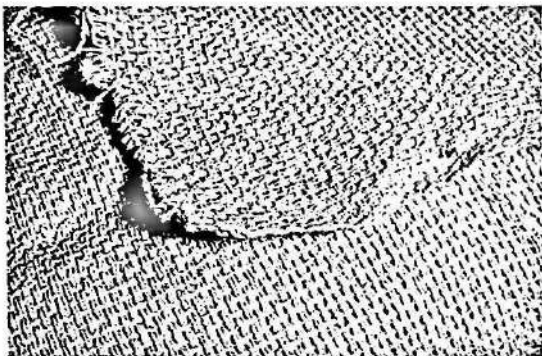


14.17-rasm. Asbest-qog'oz.

Asbest-kanop – diametri 0,75–55 mm. li bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Asbest-kanoplar kichik diametrli truboprovodlar (89 mm. gacha) ishchi harorat 500°S gacha issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

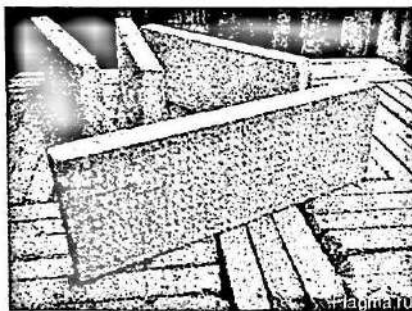
Asbest-mato – asbest iplaridan to'qish stanoklari yordamida olinadi va uzunligi 25 m. gacha, eni 1 m., qalinligi 1,4–3,5 mm bir en mato ko'rinishida o'rama material sifatida ishlab chiqariladi. Asbestmatoning o'rtacha zichligi 600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,1 W/(m.°S). Asbestmato kichik diametrli quvurlar issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Asbest-matoning yuzasi parisuna bilan qoplanadi.

Asbest-to'shaklar – asbest-matodan tikilib, ichiga IIM (mineral yoki shishapaxtalar, tolali asbest) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. To'shaklar uzunligi 8–10 m., qalinligi 30 – 50 mm., eni talabga ko'ra bo'ladi. Asbest-to'shakning o'rtacha zichligi 300 – 400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09–0,11 W/(m.°S).



14.18-rasm. Asbest-mato.

Sovelit massa bo'yicha 85 foiz dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgSO}_3$) va 15 foiz asbest aralashmasi asosida olinadi. Sovelit asosida uzunligi 500 mm., eni 170, 250, 500 mm., qalinligi 40–75 mm li plitalar, segmentlar va uzunligi 500 mm., ichki diametri 57–426 mm., qalinligi 40–80 mm. yarim silindr tayyorlanadi.



14.19-rasm. Sovelit plita.

Sovelit kukuni suvda qorilib, izolyatsiyalanadigan yuzaga surtilishi mumkin. Sovelit buyumlarning turg'un holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m³ gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,083 W/(m.°C) gacha bo'ladi. Sovelit buyumlar sanoat va texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar yuzasini ishchi harorat 500°S gacha bo'lganda termoizolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Asbest-mineral tolali mastikalar – noorganik bog'lovchilar asosida suv qo'shib tayyorlanadi. Ular sanoat asbob-uskunolari va truboprovodlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Mineral paxtali qorishma – mineral paxta, asbest, giltuproq va portlandsement asosida olinadi. Bu izolyatsiya materialining quruq holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,28 W/(m.°C) gacha bo'ladi.

14.8. Akustik materiallar

Hozirgi kunda shahar va boshqa aholi yashaydigan joylarda shovqin darajasi ortib bormoqda. Sershovqinlik inson asab sistemasining kasallanishiga olib keladi. Shovqinlarning inson organizmiga zararini kamaytirish asosiy sotsial masalalardan hisoblanadi. Inson qulog'i 16-20000 Hz chastotali tovushlarni qabul qiladi, 1500–3000 Hz chastotali tovushlar esa hayajon bilan eshitiladi.

Havodagi shovqinlar asosan shamolning turli predmetlarga urilishidan hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan shovqin binolar to'siq konstruksiyalariga urilib, xona ichida turli chastotalardagi 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 kabilar ta'sirida hosil bo'ladi va tarqaladi.

Tovush bosimi darajasi – shovqinlarning ruxsat etilgan darajasini bildiradi va «Qurilish me'yorlari va qoidalari» da (QMQ) belgilanadi. Tovush bosimi turli chastotalarda detsibellarda (dB) o'lchanadi. QMQ da ruxsat etilgan shovqin darajasi quyidagicha: odamlar gaplashishi zarur bo'lgan ishlab chiqarish xonalarida 80–85 dB, ma'muriy binolarda 38–71 dB, kasalxona va dam olish uylarida 13–51 dB. Qurilish buyumlari akustik xossalari tovush yutish koeffitsiyentining o'rtacha arifmetik miqdori bilan ifodalanadi (14.1-jadval).

Chastotalar klassifikatsiyasi

Chastota diapazoni nomi	Chastota diapazoni belgisi	Chastotalar o'rtacha arifmetik miqdori, Hz
Past chastotali	N	63; 125; 250
O'rtacha chastotali	S	500; 1000
Yuqori chastotali	V	2000; 4000; 8000

Tovush yutuvchi materiallar – strukturasi jihatidan quyidagicha bo'ladi: g'ovak-tolasimon (mineral va shisha-paxta), g'ovak-yacheykali (yacheykali beton, perlit), g'ovak-gubkasimon (ko'pikplast, rezina, kauchuk). Akustik materiallarni nisbiy siqilishi bo'yicha qattiq, bikr, yarimbikr va yumshoq skeletli turlarda bo'ladi. Yarimbikr va yumshoq akustik materiallar o'zining xususiy elastik deformatsiyasi hisobiga tovushni ko'proq yutish xususiyatiga ega bo'ladi. Bikr akustik materiallariga yengil betonlar, fibrolit, ksilolit va shu kabilar kiradi. Mineralpaxta, shisha-paxta va polimer plitalar, yog'och-tolali plitalar va asbestli materiallar yarim bikr skeletli buyumlar sanaladi. Poliuretan poroplasti, polivinilxlorid, ko'pikplastlar yumshoq skeletli akustik materiallar qatoriga kiradi.

Akustik materiallar yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlarga bo'linadi. Ular shakliga va ko'rinishiga nisbatan donali (bloklar, 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-gigiyena talablarini qoniqtirishi maqsadga muvofiq.

Akustik buyumlar ishlatilish sohasiga, strukturasi va xossalriga ko'ra tovush yutuvchi hamda tovush izolyatsiyasi turlariga bo'linadi.

14.8.1. Tovush yutuvchi materiallar

Tovush yutuvchi materiallar va buyumlar kinokonsert zallari, auditoriyalar, tele va radiostudiya xonalarida maxsus akustik sharoit yaratish, uskunalar shovqinini kamaytirish maqsadida tovush yutuvchi konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Materiallarning tovush yutish xususiyati τ - tovush yutish koeffitsiyenti bilan baholanadi. Tovush yutish koeffitsiyenti material yuzasi orqali yutil-

gan, ya'ni qaytarilmagan tovush energiyasini E_{yut} vaqt birligida materialga to'g'ri keladigan tovush energiyasi umumiy miqdoriga E_{tush} nisbati bilan o'lchanadi,

$$\tau = E_{yut} / E_{tush}$$

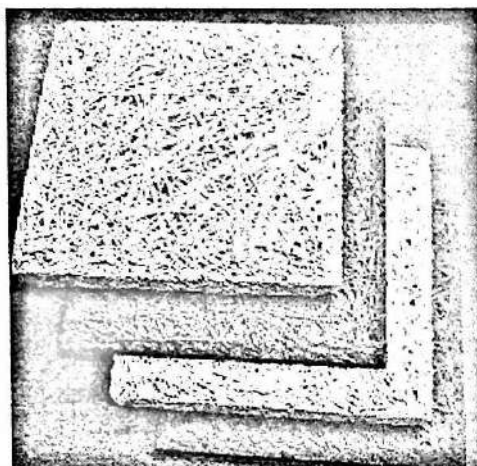
Bir jinsli tovush yutuvchi (g'ovak) materialda tovush energiyasi qovushqoq ishqalanish natijasida energiyasini yo'qotish, g'ovak devorlari va havo o'rtasidagi issiqlik almashinuvi, ideal bo'lmagan elastik skeletda hosil bo'ladigan relaksatsiya jarayonlari tufayli yutiladi. Tovush yutish koeffitsiyentini maxsus kamera yoki interferometr asbobi yordamida aniqlanadi.

Tovush yutish koeffitsiyenti tovush tutish burchagi chastotasiga bog'liq bo'ladi. Materialning tovush yutishi g'ovak strukturasi bog'liq bo'lib, g'ovaklikning hajmi strukturasi (tutashganligi) katta ahamiyatga ega. Ular ochiq g'ovakli, rivojlangan tarmoqli, tutashgan g'ovakli, optimal o'lcbami 0,1 – 1 mm. holda ishlab chiqarililadi. Yirik g'ovaklar past chastotali tovushlarni yutadi. Tovush yutuvchi materiallar chastota diapazonlarida tovush yutish koeffitsiyenti bo'yicha klasslarga bo'linadi: birinchi klass – 0,8 dan yuqori, ikkinchisi – 0,8 dan 0,4 gacha va uchinchi klass – 0,4 dan 0,2 gacha.

Samarali tovush yutuvchi materiallarga mineral va shisha tolali plitalar, gips asosidagi buyumlar misol bo'ladi.

Tolali akustik plitalar – mineral va shisha-paxta, asbest tolasi va polimerlar, (PVA emulsiyasi), bog'lovchilari asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar ozgina yuk ostida zichlashtiriladi, issiqlik bilan keyinchalik buyumga mexanik ishlov beriladi va bezak qatlami qoplanadi. Plitalar yuzasi tarmovsimon, g'alviraksimon, perforatsiyalangan, bo'rtma va boshqa turdagi fakturali bo'ladi. Plitalarning o'lchami 300×300 dan 900×1000 mm. gacha, qalinligi 15–100 mm.

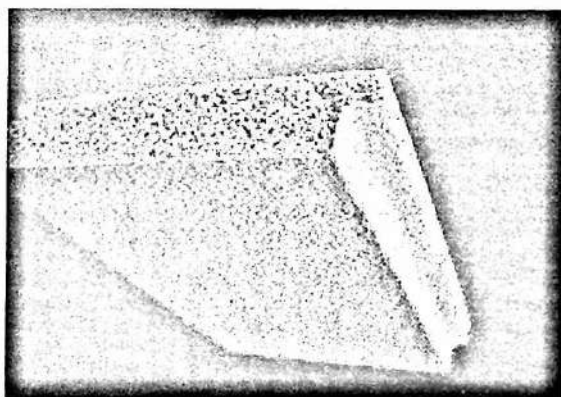
Mineral va shisha-paxta plitalarning o'rtacha zichligi 50–250 kg/m³, tovush yutish koeffitsiyenti 0.5–0.8. Ular, asosan, jamoat binolarini shovqindan saqlash maqsadida ishlatiladi.



14.20-rasm. Fibrotsement akustik plitalar.

Akminit va akmigran plitalar – kraxmal bog‘lovchi asosida mineral paxta yoki shisha-paxtadan olingan granulalardan tayyorlanadi. Plitalar ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: mineral paxtani granulalash, bog‘lovchi moddani tayyorlash, bog‘lovchi va granulalarni aralashtirib quyish massasini tayyorlash, buyumlarni qoliplash, quritish, bezash, jilvirlash, kolibrovkalash, bo‘yash. Bog‘lovchi tarkibi kraxmal, karboksilmetilselluloza, bentonit kukuni hamda gidrofob va antiseptik qo‘shimchalardan iborat bo‘ladi. Plitalar $300 \times 300 \times 20$ mm. o‘lchamda ishlab chiqariladi. Ularning o‘rtacha zichligi $320\text{--}360 \text{ kg/m}^3$, tovush yutish koeffitsiyenti $0,2\text{--}0,8$. Plitalarning o‘ng tomoni nuragan ohaktosh ko‘rinishiga o‘xshatib bezak beriladi.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70 foizgacha bo‘lgan jamoat binolarini kinokonsert zallari, ta‘lim muassasi auditoriyalarining ichki tomonidagi shiftlarni va devorlarni qoplash uchun ishlatiladi. Plitalar metall profililar yordamida tez va oson mahkamlanadi.

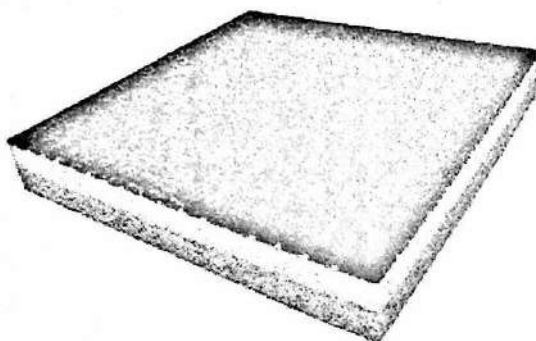


14.21-rasm. Shishagranulyat plitasi.

Yog'och tolali plitalar – o'ng yuzasi yelimli yoki sintetik bo'yoqlar bilan pardozlanadi, perforatsiyalangan yoki ariqchalar ochilgan holda tayyorlanadi. Ular 1200x1200 mm. dan 3000x1700 mm. gacha, qalinligi 2–25 mm. o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalarning o'rtacha zichligi 200–250 kg/m³, tovush yutish koeffitsiyenti kamida 0,3–0,4. Ular akustik va bezak materiallar sifatida jamoat hamda madaniy-maishiy binolar ichini pardozlash uchun ishlatiladi.

Gazsilikatbeton asosida tovush yutuvchi plitalar va «Silakpor» tipidagi samarali plitkalar ishlab chiqariladi. «Silakpor»ning tovush yutish koeffitsiyenti 0,6–0,8, o'rtacha zichligi 350–500 kg/m³ atrofida, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,1 MPa.

Perforatsiyalangan akustik – materiallarga mineral paxta, shisha-paxta to'shaklar, penopoliuretan asosidagi qoplamali buyumlar kiradi. Akustik material tashqi tomondan perforatsiyalangan po'lat listlar, gips plitalari va boshqa ekran hosil qiluvchi buyumlar bilan yopiladi. Ular gigiyena talablariga javob beradi, olovbardosh yoki qiyin yonadi, pardozbop, oson tozalanadi. Bunday akustik plitalar jamoat va madaniy-maishiy binolarning shiftlari va devorlarini bezash uchun ishlatiladi.

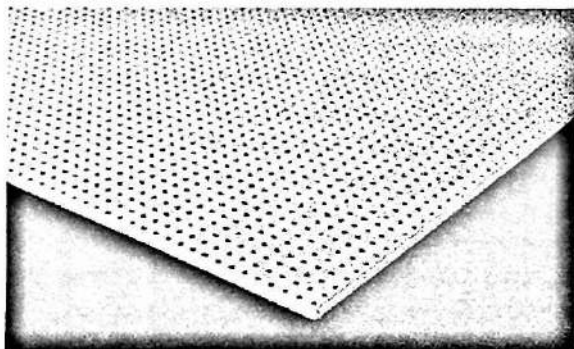


14.21-rasm. RPG komfort plitasi.

Akustik gips plitalari – bikr qobirg'ali, perforatsiyalangan holda ishlab chiqariladi. Gips plitalari shisha tolasi va polivinilxlorid shnuri, shisha g'ovak donachalari va perlit bilan armaturalanadi. Gips ekrani ichiga qog'oz yelimlanadi va folgaga o'ralgan mineral paxta plitalari o'rnatiladi. Tashqi qatlamli perforatsiyalangan gipskarton listdan, ichki qatlami esa noto'qima mato yoki filtr qog'ozidan iborat ikki qatlamli akustik buyumlar samarali hisoblanadi (14.22-rasm).

Akustik buyum tovushni to'liq yutishi uchun yuzasi kamida 30 foiz foiz perforatsiyalanishi kerak. Bunda buyumlardagi teshiklar o'lchamlari va shakli, burchagi, chuqurligi tovush yutish koeffitsiyentiga ta'sir etadi. Akustik materiallarni tashishda, saqlashda va ishlatishda suv hamda nam muhitdan saqlash maqsadga muvofiq.

Sintetik bog'lovchilar, shisha tola yoki o'ta ingichka shisha tolali shtapel asosida – 60°S dan +450°S gacha haroratga bardoshli maxsus tovush yutuvchi materiallar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.



14.22-rasm. Akustik gips plitalasi

14.8.2. Tovush izolyatsiyasi materiallari

Tovush izolyatsiyasi yoki qistirma materiallar ko'p qatlamli qavatlararo plitalarni va pardevorlarni zarbdan hosil bo'ladigan shovqindan izolyatsiyalash va havodagi shovqinni qisman yuttirish uchun ishlatiladi. Tovush izolyatsiyasi me'yorlari ko'rsatkichi to'siq konstruksiyaning havo shovqini izolyatsiyasi indeksi bilan belgilanadi va «Qurilish me'yorlari va qoidalarida» berilgan grafiklar yoki jadvallardan foydalanib aniqlanadi. Buyum va konstruksiyaning tovush izolyatsiyasi xususiyati ularning strukturasi, o'lchamlari, massasi, birligi, materialning ichki qarshiligi, asosga suyanish usuli va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Tovush izolyatsiyasi buyumlari strukturasi ko'ra akustik bir jinsli va ko'p qatlamli bo'ladi. Bir jinsli tovush izolyatsiyalovchilarga xususiy tebranma harakati bir butun bo'lgan buyumlar kiradi. Ko'p qatlamli tovush izolyatsiyasilovchilarga (havo qatlamlilari ham) turli materiallardan tashkil topgan ko'p jinsli buyumlar kiradi va tovush izolyatsiyasi xususiyati o'zgacha bo'ladi.

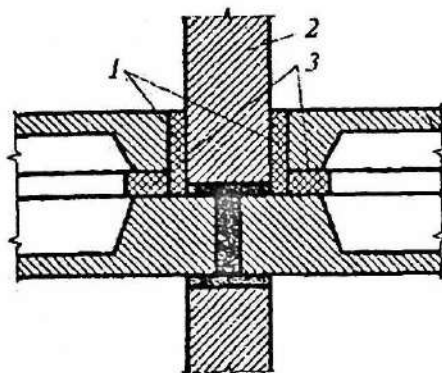
Akustik bir jinsli buyumlarning tovushni izolyatsiyalash xususiyati bilan massasi orasidagi bog'lanish o'nli logarifm chizig'i bo'yicha o'zgaradi; bu xususiyatini oshirish uchun massasini ko'paytirish kerak. Tovush izolyatsiyasi xususiyatini oshirish uchun ko'p qatlamli strukturalarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Ko'p qatlamli – orasida havo qatlami bo'lgan buyumlar samarali tovush izolyatsiyasi materiallari sanaladi. Bu holatda havoning dinamik

elastiklik modulining (0,14 MPa) qattiq materiallarga nisbatan juda kichikligi muhim ahamiyatga ega.

Kvartiralararo devorlar hamda suriluvchi qavatlararo plitalar tutashgan joy konstruksiyasi akustik bir jinsiz bo'ladi (14.23-rasm).

Akustik birjinsiz konstruksiyalarni montaj qilishda orasida havo qatlami qoldirilishi yoki tovush izolyatsiyasi qistirmalari ishlatish maqsadga muvofiq. Bu holda konstruksiyalar o'zaro biki holatda bog'lanmasligi kerak, Konstruksiyalar orasida 1 sm. qalinlikda havo qatlami bo'lishi, 10 sm. qalinlikdagi betonning tovush izolyatsiyasi xususiyati ko'rsatkichiga ekvivalent bo'ladi.



14.23-rasm. Ichki devor va qavatlararo plitalar tutashgan joyda tovush izolyatsiyasi qistirma materiallari va buyumlarini ishlatish sxemasi:

1. ichki yuk ko'taruvchi devor paneli; 2. qavatlararo panel;
3. polosali yoki donali yuklamali qistirmalar.

Polosa ko'rinishidagi qistirmalar – yaxlit qistirmalarga nisbatan yukni ko'p ko'taradi. Tovush izolyatsiyasi qistirmalari yuk ostida ishlagani uchun vaqt davomida deformatsiyalanadi va izolyatsiyalash xususiyati pasayadi. Tovush izolyatsiyasi materiallari va buyumlari qovushqoq elastik xususiyatlari bilan xarakterlanadi hamda ularning dinamik elastiklik moduli (E_d) 15 MPa dan yuqori bo'lmamasligi kerak. G'ovak tolali tovush izolyatsiyasi qistirmalari – yumshoq mineral va shisha-paxtalar, yarimbiki va biki buyumlar E_d ko'rsatkichi 0,5 MPa gacha, tushadigan

ruxsat etilgan yuklama esa 0,002 MPa. G'ovak-tolali tovush izolyatsiyasi materiallarining o'rtacha zichligi 75–175 kg/m³ bo'ladi. G'ovak gubkali tovush izolyatsiyasi qistirmalari ko'pikplastlar va rezinalar asosida bo'lishi maqsadga muvofiq.

Tovush izolyatsiyasi buyumlarning deformativligi E_d 1-5 MPa material ichidagi havo elastikligi va material skeleti elastikligi yig'indisiga teng. Ular quyidagicha deformatsiyalanadi: yumshoq materiallar (M) nisbiy siqilishi 15 foizdan yuqori, yarimbikr (PJ) materiallar nisbiy siqilishi 5–10 foiz, bikrlariniki (J) 5 foizgacha, qattiqlariniki (T) 0 gacha. Tovush izolyatsiyasi materiallarining bikrligi qistirma qalinligiga va materialning dinamik elastiklik moduliga bog'liq bo'ladi (14.2-jadval).

14.2-jadval

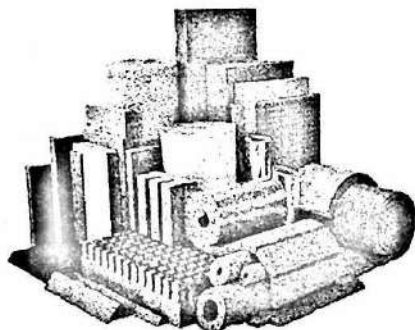
Tovush izolyatsiyasi materiallarining asosiy xossalari

Material va buyum- lar nomi	O'rta- cha zich- lik	Siqilishdagi nisbiy deformat- siya, siqilishdagi yuk ostida			Dinamik eias- tiklik moduli, yuk ostida	
		2·10 ³ N/m ² (15 min da- vomida sinalgan- da)	2·10 ⁴ N/ m ² (uzoq muddat sinal- ganda), ko'pi bilan	1·10 ⁴ N/ m ² (uzoq muddat sinalgan- da), ko'pi bilan	2·10 ³ N/m ²	1·10 ⁴ N/ m ²
Sintetik bog'lovchi- lar asosida- gi mineral paxtali plita va matlar	80, 100, 150	0,1, 0,2, 0,06	0,4, 0,50–0,52 0,45	0,55, 0,65–0,7 0,6	4·10 ⁵ (3,6- 4,5)- 10 ⁵	5,6·10 ⁵ 7·10 ⁵ 8·10 ⁵
Yog'och-to- lali plitalar	250	0,02	0,06	0,15	1·10 ⁶	1,2·10 ⁶
Kvars qumi	1500	0,0	0,003	—	12·10 ⁶	—
Keramzit, shlak	300- 600	0,0	0,03	—	(5,6- 9)·10 ⁶	—

Hozirgi kunda sement-payrahali plitalar po'lat karkas yoki metall profillar ichiga joylashtirilgan holda (10 mm. qalinlikda) sanoat binolarida tovush izolyatsiyasi sifatida ishlatilmoqda.

Material karkasida elastik tolalarni xotik joylashtirib buyumlarning tovush izolyatsiyasi xususiyatini yaxshilash mumkin.

Materiallarning g'ovakligi va g'ovaklikning strukturasi bir xil darajada bo'lsa, fizik-mexanik xossalari turlicha bo'lishidan qat'iy nazar, akustik jihatdan ekvivalent bo'ladi. Tovush izolyatsiyasi tasmali va polosali qistir-malar uzunligi 1000–3000 mm., eni 100, 150, 200 mm. va donali qistirmalar tomonlari 100, 150, 200 mm li listlar ko'rinishida ishlab chiqariladi.



14.24-rasm. Issiqlik va tovush izolyatsiyasi materiallari.

Totali tovush izolyatsiyasi buyumlari suvga chidamli qog'oz, plyonka, folga va boshqa materiallarga o'rab chiqariladi.

Sintetik polimerlar asosida olingan mineral paxta va shisha- paxtadan tayyorlangan yarim bikr plitalar va matlar, qavilgan shisha-paxtali matlar, yog'och tolali plitalar, poliuretan, polivinilxlorid va boshqa polimerlardan olingan ko'pikplastlar, g'ovak rezinalar samarali tovush izolyatsiyasi hisoblanadi.

Vibratsiyani yutuvchi materiallar – sanitariya-texnika va injenerlik uskunalari hosil bo'ladigan vibratsiyani yutuvchi material sifatida listli plastmassa, folgaizol, rezina mastikalar ishlatiladi. Vibratsiya to'liqlarini yutuvchi materiallar yupqa metall yuzalarga qoplanadi.

Aynan biror bur qurilish buyumi issiqlik va tovush izolyatsiyasi bo'lishi samarali hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Konstruktion materiakstheur nature and behavior 4 th tdition. Peter Domone and John Illston. 2010
2. Eco-efficient Constraction and Building Materials Fernando Pasheco Torgal Said Jalali. Springer-Verlag London Limited 2011.
3. A.E.Odilxojaev, F.F. Karimova, U.J.Turgunbaev. Qurilish materiallari. Darslik. Toshkent. Adabiyot uchqunlari. 2018
4. A.E.Odilxojaev. Qurilish materiallari. O'quv qo'llanma. Toshkent: ToshTYMI. 2016.
5. N.A.Samigov. Qurilish materiallari va buyumlari. Darslik. Toshkent: Mehnat. 2013.
6. N.A.Samigov. Bino va inshootlarni ta mirlash materialshunosligi. Darslik. Toshkent. Ozbtkiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti. 2011.
7. E.Qosimov. Qurilish ashyolari. Toshkent: Cho'lpon. 2011.
8. F.F. Karimova, U.J.Turgunbaev. Qurilish materiallari. Uslubiy qo'llanma. Toshkent: ToshTYMI. 2019.
9. F.F. Karimova, U.J.Turgunbaev. Qurilish materiallari, buyumlari va metallar texnologiyasi fani bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent: ToshTYMI. 2011.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

I BOB. QURILISH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI

1.1. Umumiy ma'lumotlar.....	5
1.2. Qurilish materiallarining fizik xossalari.....	5
1.3. Qurilish materiallarining gidrofizik xossalari	6
1.4. Qurilish materiallarining issiqlik-fizikasiga doir xossalari	9
1.5. Qurilish materiallarining mexanik xossalar	
1.5.1. Mustahkamlik	12
1.5.2. Deformativlik.....	16

II BOB. TABIIY TOSH MATERIALLARI

2.1. Umumiy ma'lumotlar.....	18
2.2. Tog' jinslari va jins hosil qiluvchi minerallar	18
2.2.1. Magmatik tog' jinslar.....	18
2.2.2. Cho'kindi tog' jinslari.....	20
2.2.3. Metamorfik tog' jinslar	22
2.3. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari ishlab chiqarish	
2.3.1. Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari.....	22
2.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining asosiy xossalari.....	26
2.5. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining turlari	27
2.6. Tabiiy tosh materiallarini yemirilishdan saqlash usullari	29

III BOB. KERAMIK MATERIALLAR VA BUYUMLAR

3.1. Umumiy ma'lumotlar.....	30
3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xomashyolar	30
3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi	32

3.4. Devorbop keramik buyumlar	35
3.5. Qoplama keramik buyumlar	37
3.6. Maxsus keramik materiallar va buyumlar.....	39
3.7. G'ovakli keramik to'ldirgichlar	42

IV BOB. SHISHA. SHISHA BUYUMLAR VA SITALLAR

4.1. Umumiy ma'lumotlar.....	43
4.2. Shisha ishlab chiqarish.....	43
4.3. Shishaning tuzilishi va asosiy xossalari	44
4.4. Shishaning turlari	45
4.5. Bezak oynasi	47
4.6. Shisha buyumlar va konstruksiyalar	48
4.7. Shlak va tosh eritmasidan ishlangan buyumlar.....	50
4.8. Sitallar va ular asosidagi buyumlar.....	50

V BOB. MINERAL BOG'LOVCHI MATERIALLAR

5.1. Umumiy ma'lumotlar.....	52
5.2. Havoiy bog'lovchilar	
5.2.1. Havoiy ohak	52
5.2.2. Gipsli bog'lovchilar	56
5.2.3. Magnezial bog'lovchilar	58
5.2.4. Suyuq shisha va kislotabardosh sement.....	59
5.3. Gidravlik bog'lovchilar	
5.3.1. Gidravlik ohak	59
5.3.2. Roman sement.....	60
5.3.3 Portland sement.....	60
5.4. Portlandsementning maxsus turlari	68

VI BOB. BETONLAR

6.1. Umumiy ma'lumotlar.....	74
6.2. Beton tayyorlash uchun materiallar	75
6.3. Beton qorishmasining xossalari	78
6.4. Betonning asosiy xossalari	
6.4.1. Betonning mustahkamligi	81

6.4.2. Beton markalari va klasslari.....	82
6.4.3. Betonning kirishishi va kengayishi.....	84
6.4.4. Betonning gidrofizik xossalari.....	85
6.4.5. Betonning issiqlik-fizik xossalari.....	86
6.5. Beton qorishmasini tayyorlash, tashish va ishlatish	
6.5.1. Beton qorishmasini tayyorlash.....	86
6.5.2. Beton qorishmasini tashish.....	88
6.5.3. Beton qorishmasini qoliplash va zichlashtirish.....	88
6.5.4. Betonning qotishi va uni tezlashtirish usullari.....	89
6.5.5. Og'ir betonning ishlatilishi.....	90
6.6. Yengil betonlar	
6.6.1. G'ovakli to'ldirgichlar asosidagi betonlar.....	90
6.6.2. Yengil beton xossalari.....	91
6.6.3. Yirik g'ovakli beton.....	93
6.6.4. Yacheykali betonlar.....	94
6.6.5. Gipsbeton.....	96

VII BOB. TEMIRBETON KONSTRUKSIYALAR

7.1. Umumiy ma'lumotlar.....	98
7.2. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar.....	99
7.2.1. Jamoat binolari uchun konstruksiyalar.....	100
7.2.2. Sanoat binolari uchun konstruksiyalar.....	101
7.2.3. Injenerlik inshootlari uchun buyumlar.....	104
7.3. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish.....	105
7.3.1. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarish usullari.....	107
7.3.2. Temirbeton konstruksiyalarning sifatini nazorat qilish.....	109
7.3.3. Temirbeton buyum va konstruksiyalarni tashish hamda omborga joylashtirish.....	110
7.4. Monolit temirbeton konstruksiyalar.....	111

VIII BOB. QURILISH QORISHMALARI

8.1. Umumiy ma'lumotlar.....	113
8.2. Qurilish qorishmalari uchun materiallar. Bog'lovchi moddalar.....	113

8.3. Qurilish qorishmalarining xossalari	
8.3.1. Qorishma aralashmalarining xossalari	115
8.3.2. Qurilish qorishmasining asosiy xossalari.....	116
8.4. G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari.....	117
8.5. Pardoqlash qorishmalari.....	119
8.6. Maxsus qorishmalar	120
8.7. Quruq qorishmalar	121

IX BOB. BITUMLI HAMDA QATRONLI BOG'LOVCHILAR VA ULAR ASOSIDAGI MATERIALLAR

9.1. Umumiy ma'lumotlar.....	122
9.2. Bitumli bog'lovchi moddalar	
9.2.1. Bitumlar tarkibi va tuzilishi	123
9.2.2. Bitumlarning xossalari.....	123
9.2.3. Bitumning qovushqoqligini aniqlash.....	124
9.2.4. Bitumning cho'ziluvchanligini aniqlash.....	126
9.2.5. Bitumning yumshash haroratini aniqlash.....	128
9.3. Qatronli bog'lovchi moddalar	131
9.4. Asfaltli qorishmalar va betonlar.....	132
9.5. Tombop va gidroizolyatsiya materiallari	
9.5.1. Tombop rulonli materiallar	135
9.5.2. Gidroizolyatsiya mastikalari	138
9.5.3. Emulsiya va pastalar	140

X BOB. METALLAR

10.1. Umumiy ma'lumotlar.....	141
10.2. Qora metallar	141
10.3. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish asoslari	142
10.3.1. Cho'yan ishlab chiqarish usuli.....	142
10.3.2. Cho'yan turlari va xossalari	146
10.3.3. Po'lat ishlab chiqarish usullari.....	147
10.3.4. Po'lat turlari va xossalari	149
10.3.5. Po'lat buyumlar tayyorlash texnologiyasi	151
10.3.6. Po'lat buyumlar turlari.....	151
10.4. Rangli metallar.....	155

10.5. Metallarni korroziyasi va undan himoyalash	
10.5.1. Korroziya turlari.....	158
10.5.2. Metallarni korroziyadan himoya qilish usullari.....	159

XI BOB. POLIMERLI MATERIALLAR VA BUYUMLAR

11.1. Umumiy ma'lumotlar.....	160
11.2. Plastmassalarning tarkibi va xossalari	160
11.2.1. Plastmassalar tarkibi	160
11.2.2. Plastmassalarning asosiy xossalari.....	162
11.3. Polimer bog'lovchi moddalar	
11.3.1. Polimerlar klassifikatsiyasi va tuzilishi.....	163
11.3.2. Polimerizatsion polimerlar.....	164
11.3.3. Polikondensatsion polimerlar.....	166
11.4. Polimer va plastmassa buyumlarning turlari	
11.4.1. Kukun to'ldirgichli plastmassalar	169
11.4.2. Tolasimon to'ldirgichli plastmassalar	170
11.4.3. Listli to'ldirgichli plastmassalar.....	176
11.4.4. Polimerbetonlar.....	180
11.4.5. Polimer pardozlash-bezak materiallari.....	182
11.4.6. Polbop polimer materiallar.....	183
11.4.7. Pogonaj va sanitariya-texnika buyumlari.....	187
11.4.7. Polimer yelimlar va mastikalar	188
11.4.8. Germetik polimer materiallar.....	189

XII BOB. LOK-BO'YOQ MATERIALLAR

12.1. Umumiy ma'lumotlar	191
12.2. Bo'yoq tarkiblarning tasniflanishi va asosiy xossalari.....	192
12.3. Bo'yoq tarkiblarining komponentlari	194
12.4. Bo'yovchi tarkiblar turlari	
12.4.1. Moyli bo'yoqlar	199
12.4.2. Laklar	200
12.4.3. Emallar	201
12.4.4. Suvli bo'yoqlar.....	202
12.4.5. Noorganik bog'lovchilar asosidagi bo'yoqlar.....	202

XIII BOB. YOG‘OCH QURILISH MATERIALLARI

13.1. Umumiy ma'lumotlar.....	205
13.2. Yog‘ochning tuzilishi	205
13.3. Yog‘ochning asosiy xossalari.....	207
13.4. Yog‘ochning nuqsonlari	210
13.5. Yog‘ochni chirish, qurtlash va yonishdan saqlash	212
13.6. Yog‘och material va buyumlar.....	214

XIV BOB. ISSIQLIK IZOLYATSIYASI VA AKUSTIK MATERIALLAR

14.1. Umumiy ma'lumotlar.....	218
14.2. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining vazifasi va mohiyati.....	218
14.3. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining tasniflanishi.....	220
14.4. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining asosiy xossalari.	
Issiqlik-fizik xossalar	221
Fizik-mexanik xossalar	222
14.5. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining turlari va qo'llanilishi	
14.5.1. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari.....	223
14.5.2. Polimer asosida tayyorlangan materiallar.....	226
14.6. Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari.....	232
14.7. Asbest asosidagi buyumlar.....	236
14.8. Akustik materiallar.....	239
14.8.1. Tovush yutuvchi materiallar.....	240
14.8.2. Tovush izolyatsiyasi materiallari	244
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	249

A.E. ODILXO‘JAYEV

QURILISH MATERIALLARI

«O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi»
nashriyot-matbaa birlashmasi
Toshkent – 2020

Nashr uchun mas’ul: **I.Ashurmatov**
Muharrir: **A.Qobilov**
Badiiy muharrir: **F.Sobirov**
Dizayner sahifalovchi: **L.Abdullayev**

Nashriyot litsenziya raqami AA № 0011. 06.05.2019 yil.
Bosmaxonaga 26.10.2020-yilda berildi.
Bichimi 60×84 ¼. Shartli b.t. 14,7. Nashr t. 15,3.
Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 54.
Bahosi shartnoma asosida.

O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi
nashriyot-matbaa birlashmasi bosmaxonasida chop etildi.
100011. Toshkent sh. A.Qodiriy, 11.



ISBN 978-9943-6713-3-1



9 789943 671331