

QORAQALPOQ DAVLAT UNIVERSITETI

TEXNIKA FAKULTETI

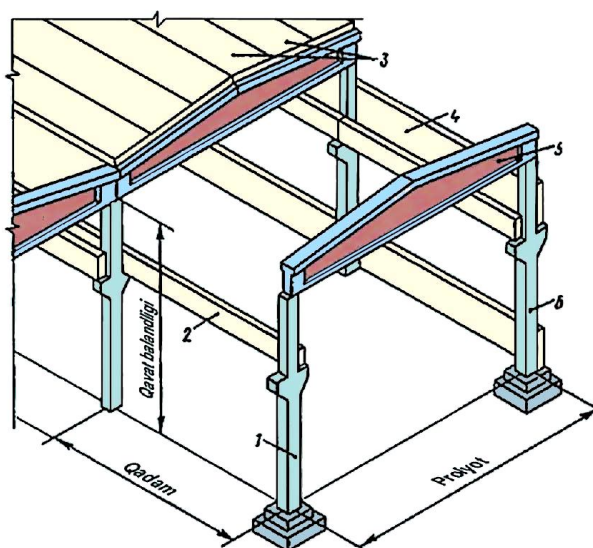
BINO VA SOORUJENIELER QURILISHI KAFEDRASI

« Arxitekturaviy ashyoshunoslik »

fanidan

MA'RUZALAR MATNI

Uteganova G



NUKUS 2015-y1

1-ma'ruza. Arxitekturaviy ashyolarning asosiy xossalari

Reja:

1.1. Umumiy malumotlar

1.2. Materiallar tarkibi, strukturasi va xossalarning mutanosibligi

1.3. Fizik xossalar

1.4. Mexanik xossalar

1.5. Deformativlik xossalar

1.1. Umumiy malumotlar

Qurilish materiallarining h'ar bir turi o'ziga xos fizik, mexanikaviy, kimyoviy va maxsus xossalarga (radiatsiyaga munosabat, texnologik ishlov) ega bo'ladi.

Materiallarning tarkibi, strukturasi fizik-kimyoviy va texnologik jarayonlar tasirida o'zgarishi bilan ularning barcha xossa va xususiyatlari o'zgaradi.

Qurilish materiallari kelib chiqishiga ko'ra tabiiy va suniy bo'ladi. Ular xossalariga nisbatan plastik (bitum, giltuproq) elastik (yog'och, po'lat, rezina), mo'rt (sopol, shisha, beton, cho'yan), material mustah'kamligiga qarab- mustah'kamligi yuqori (po'lat, granit, shisha, shishaplast, sitall, beton-polimer), mustah'kam (beton, yog'och, polimerbeton, pishiq g'isht) va mustah'kamligi kichik (gips, oh'aktosh, xom g'isht, ko'pikbeton, gazbeton) turlarga bo'linadi.

Materiallarning ishlatilish sharoitiga ko'ra konstruktiv (tabiiy tosh materiallari, beton, qorishma, sopol, yog'och, polimerbeton, plastmassa va h'.k.) va maxsus (issiqlik va tovush izolyatsiyasi, gidroizolyatsiya, bezak, korroziyaga chidamli, olovga bardoshli, radiatsiyadan h'imoyalovchi, biologik muh'itga chidamli va x.k.) turlarga bo'linadi. Qurilish materiallari xossalari raqamlar bilan bah'olash maqsadida Respublika standarti (RSt), Tarmoq standarti (TSt), Korxonalar standarti (KSt), Davlatlararo standart (DSt) lar joriy etilgan. Qurilish materiallari standartlari Davlat standarti qo'mitasi bilan WzR Davlatarxitektqurilish tomonidan tasdiqlanadi. Bunday standartlar texnik shartlar; texnik talablar; buyum turlari va o'lchamlari; qabul qilish qoidalari; tamg'alash, o'rash va tashish qoidalari va sh.k. xollarda bo'lishi mumkin.

Qurilish materiallaridan foydalanib bino va inshootlar qurish "Qurilish meyorlari va qoidalarida" (QMQ) belgilangan bo'lib, barcha tashkilot va muassasalar uchun majburiydir. Qurilish materiallarining 1947 yilda tashkil topgan "Standartlash h'alqaro tashkiloti (MOS)" talablariga javob beruvchi xillari h'am mavjud. MOS qurilish materiallarini davlatlararo tashish va ishlatishga qulaylik tug'diradi.

1.2. Materiallar tarkibi, strukturasi va xossalarning mutanosibligi

Qurilish materiallarining xossalari ularning tarkibiga va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Materiallarning kimyoviy, mineral va fazaviy tarkiblarini tekshirmasdan, ular asosida tayyorlangan buyum va konstruktsiyalarni muayyan muh'itda ishlatishga tavsiya etilmaydi.

Materiallarning kimyoviy tarkibi elementlar va oksidlar orqali ifodalanib, ular xossalariining-mustah'kamligini, korroziya muh'iti va olovga bardoshliligini, suvga munosabati kabilarni belgilaydi. Material tarkibida kimyoviy elementlar va oksidlar erkin xolda bo'lmasdan o'zaro minerallarga birikkan bo'ladi.

Materiallarning mineral tarkibi ularning qanday minerallardan qancha miqdorda tashkil topganini bildiradi. Giltuproq, oh'aktosh, gips toshi va sh.k. larning mineral tarkibi ulardan olingan keramik materiallar h'avoyi va mineral bog'lovchilarning mustah'kamligini va turli muh'itlarga chidamliligini belgilaydi.

Materiallarning fazaviy tarkibi qattiq, suyuq va gazsimon xolatda bo'lib, ularni muayyan shaklda ushlab turuvchi, devorlar h'osil qiluvchi (karkas) qattiq fazadan, devorlar orasida h'osil bo'lgan g'ovaklar ichidagi suvdan, h'avodan yoki suv-h'avo aralashmasidan iborat bo'lishi mumkin. Masalan, material g'ovaklarida suvning muzlashi pirovardida uning buzilishiga olib kelishi mumkin; yopiq g'ovaklardagi h'avo materialga issiq-sovuqdan, tovushdan izolyatsiyalovchi xususiyat beradi.

Material strukturasi uch darajada tushunish zarur-molekulyar-ion, mikrostruktura va makrostruktura.

Molekulyar-ion darajasi materiallarning element, oksid, mineral, oligomer, polimer va sh.k. kimyoviy moddalardan h'osil bo'lishini belgilaydi. Materiallarni bu darajada o'rganish differentsial-termik, rentgenfazaviy, elektron mikroskopik, infraqizil spektroskopik va sh.k. tekshirish usullari bilan amalga oshiriladi.

Mikrostruktura materialning tuzilishi va undagi g'ovaklarning o'ta kichikligini ($1-2 \cdot 10^{-7}$ sm gacha) bildiruvchi ko'rsatkich. Materialda mikrog'ovaklar buyumning kirishishi natijasida h'osil bo'ladi va ular o'zaro tutash yoki h'ar tomonlari berk bo'lishi mumkin. Materialni tashkil etuvchi bog'lovchi (portlandtsement, gips, bitum, polimer), o'ta mayda to'ldiruvchi (qum kukuni, andezit) mineral yoki polimer qo'shimchalar, suv va sh.k. komponentlardan iborat majmuadir. Qurilish buyum va konstruksiyalarning barcha xossa va xususiyatlari mikrostrukturaga, uning h'osil bo'lish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Mikrostruktura xossalariiga bog'lovchining aktivligi, dispersligi, mikrog'ovakligi, o'ta mayda to'ldiruvchilarning yuza tabiati katta tasir etadi.

Makrostruktura materiallarning tuzilishi va undagi g'ovaklar-yirik, ko'zga ko'rinadigan xolatdagi ko'rsatkich bo'lib, u mikrostruktura, mayda-yirik to'ldirgichlar va boshqa to'ldiruvchi yoki armaturalovchi komponentlar majmuasidan ibratdir. Makrostruktura kompozit (konglomerat), uyachali, mayda g'ovakli, tolasimon, qatlamli, donador shakllarda bo'lishi mumkin.

Kompozitlarga betonlar, qurilish qorishmalari, keramika, silikaltsitlar, polimerbetonlar va sh.k. kiradi. Bunday materiallar suniy konglomeratlar h'am deb yuritiladi.

Mayda g'ovakli materiallarga suv yoki yonuvchi qo'shilmalar aralashtirilib kuydirilgan keramika, plastmassalarning bazi turlari kiradi.

Uyacha strukturali materiallarga gazbetonlar, ko'pikbetonlar, ko'pik plastmassalar, maxsus qog'ozdan yasalgan turli shakldagi bo'shliqli buyumlar kiradi.

Qatlamli strukturaga o'rama, listli, taxtasimon, qatlamli to'ldiruvchi asosidagi plastmassalar (tekstolit, shishaplast, qog'ozplast) kiradi.

Donali struktura beton, qorishma, polimerbeton va sh.k.lar uchun mayda va yirik to'ldiruvchilar (qum, chaqiq tosh) kiradi.

Tolali struktura yog'och, shisha tolali va mineral tolali materiallar uchun xosdir. Materiallar xossalari (mustah'kamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi) tolalari bo'ylab va ko'ndalang yo'nalishlarda turlicha bo'ladi.

Materiallar tuzilishi kristall, amorf va kristall-amorf h'olda bo'ladi. Kristall tuzilishli materiallar yuqori mustah'kamlikka, turli muh'itlarga chidamlilikka ega. Odatda ko'pchilik materiallar amorfdan kristall tuzilishga o'tadi. Bir material h'am kristall (kvarts), h'am amorf tuzilishda bo'lishi mumkin. Materialning tuzilishi h'olatiga qarab bu materiallarning kimyoviy birikishlarida ishtirok etishi turli tezlikda va sharoitda bo'lishi mumkin. Kristall tuzilishdagi materiallar o'zgarimas bosimda muayyan erish h'aroratiga ega bo'ladi. Kristall panjarani neytral atomlar, ionlar, molekulalar h'osil qilishi mumkin. Murakkab kristallar (kaltsiy, dala shpati) kovalent va ion bog'lanishlarda bo'lganliklari sababli ularning h'ossalari turlichadir. Qurilish materiallarining asosiy jins h'osil qiluvchi minerallari-silikatlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, tetraedrlardan tuzilgan va h'ajmiy panjara tuzilishiga ega. Shu sababli silikatlar noorganik polimerlar deyilishi h'am mumkin.

1.3. Fizik xossalar

Zichlik ρ (g/sm^3 , kg/m^3)- absolyut zich materialning h'ajm birligidagi massasidir. Agar materiallar massasini m , zich xolatdagi h'ajmini V_a deb belgilasak, unda:

$$P=m/V_a$$

Absolyut zich materiallar juda kam bo'lib, ularga kvarts, shisha, po'lat, plastmassalarning bazi turlari kiradi. Amaliyotda bunday qattiq materiallarning zichligi tarozilar va h'ajm o'lchash asboblari yordamida aniqlanadi. Suyuq xolatdagi materiallar (suyuq shisha, moyli bo'yoqlar, polimerlar) zichligi piknometr yoki areometrilar yordamida topiladi. Ayrim qurilish materiallarining zichligi (g/sm^3) quyidagichadir:

Bitum.....	0,9-1,2
Suv (4 ⁰ S da).....	1,0
Granit	2,6-2,9
Shag'al	2,7-2,9
Yog'och	1,35-1,6
Sopol g'isht	2,5-2,8
Kvarts qumi	2,6-2,7
Portlandsement	2,9-3,1
Shisha	2,5-3,0
Po'lat	7,8-7,9

Wrtacha zichlik- $\rho_m(\text{kg/m}^2)$, material tabiiy xolatdagi massasining h'ajmiga bo'lgan nisbatidir. Agar material massasini m, tabiiy xolatdagi h'ajmini V deb belgilasak, unda

$$\rho_m = m/V$$

Bazi qurilish materiallarinig o'rtacha zichligi (kg/m^3) quyida keltirilgan:

Og'ir (oddiy) beton	2100-2600
Engil beton	1200-1800
Granit	2600
Oddiy g'isht	1700-1900
Oyna shishasi	2650
Shishaplast	2000
Ko'pik polimer (minora)	15-20
Qarag'ay yog'ochi	400-600
Mineral paxta	200-400
Po'lat	7850

G'ovaklik (P) material to'la h'ajmidagi (V) g'ovaklar (V_p) h'ajmi bilan belgilanadi:

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

Materiallar g'ovaklari h'avo, gaz yoki suv bilan to'la bo'lib, katta oraliqda bo'ladi (0 dan 98% gacha). G'ovaklik materiallarning asosiy xossalarini ifodalovchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkichlar orqali materiallarning mustah'kamligi, o'rtacha zichligi, namlanuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, sovuqqa va kimyoviy muh'itlarga chidamliligi va boshqa xossalari to'g'risida tushuncha h'osil qilish mumkin. Yopiq g'ovaklarning ko'pligi material chidamliligini belgilaydi. Uning g'ovaklari h'aqidagi to'liq malumotni simob porometriyasi usulida olinadi. Bu usulga ko'ra materiallarning differentsial va integral g'ovakligi, yani g'ovaklarning xarakteri va radiusi to'g'risida xulosaga kelish mumkin.

Solishtirma yuza (S , sm^2/g) materialga adsorbtsiya qilingan suv bug'i (yoki gaz) bilan uning g'ovaklari ichki yuzasini monomolekulyar qoplama massasiga proporsionaldir, boshqa so'z bilan aytganda 1 g material kukuni zarrachalarini bir qator o'zaro zich qilib joylaganda tashkil etgan yuzani tushunmoq kerak:

$$S=(a_1 \cdot N/M) \cdot m ,$$

bu erda: a_1 -bir adsorbtsion molekula bilan qoplangan yuza; suv molekulasini uchun $a_1=10,6 \cdot 10^{-16} \text{ sm}^2$; $N=6,06 \cdot 10^{23}$ Avagadro soni, M - adsorbtsiya qilingan gaz molekulyar massasi (suv bug'i uchun $M=18$).

Suv shimuvchanlik deb g'ovak materiallarning suv shimish va suvni o'zida ushlab turish xususiyatiga aytiladi. Suv shimuvchanlik ko'rsatkichi materiallarning to'yinishi uchun sarflangan suv massasining shu material quruq xolatdagi massasiga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi. Material g'ovaklarining suvga to'la qondirilgan h'olati uning h'ajmiy suv shimuvchanligi deyiladi. Odatda, mikrog'ovaklar suv bilan butunlay to'lmasligi sababli materiallarning suv shimuvchanligi uning absolyut g'ovaklari h'ajmidan 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:

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

bu erda: m -materiallarning quruq xolatdagi massasi -g, kg; m_1 - materiallarning suv shimdirilgan xolatdagi massasi-g, kg;

Materiallarning h'ajmiy (V) suv shimuvchanligi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_v=[(m_1-m)/V] \cdot 100\%$$

Suv shimuvchanlik materialni asta-sekin suvga cho'ktirish, qaynatish va bosim ostida shimdirish usullari bilan aniqlanadi. Sochiluvchan materiallar (qum, shag'al, giltuproq) namligi dielkometrik yoki neytron usullari bilan aniqlanadi. Bu usullar materialning suv tasirida dielektrik xossasini o'zgarishiga yoki tezlatilgan neytronlarning materialdan o'tish tezligiga asoslangan. Bazi materiallarning suv shimuvchanligi (massasiga nisbatan, % da): 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.

Suv o'tkazuvchanlik-materiallarning bosim ostida o'zidan suvni o'tkazish xususiyati bo'lib, filtratsiya koeffitsenti bilan ifodalanadi (m/soat):

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

bu erda: filtratsiya koeffitsenti (K_f) 1m^2 yuzali devordan (a) 1 soat (t) davomida o'zgarish bosimda ($r_1-r_2=1\text{m.suv ust.}$) oqib o'tgan suv miqdori (V_c) bilan o'lchanadi.

Materiallarning suv o'tkazuvchanligi ularning tuzilishiga, zichligiga bog'liq. Materiallarning bu xossasi tom izolyatsiyasi, suv inshootlari va xavzalari qurishda katta

ah'amiyatga ega. Juda zich materiallargina, masalan, bitum, shisha, po'lat, maxsus tarkibli plastmassalar va betonlar amalda suv o'tkazmaydi. Suv bosim ostida tasir ko'rsatadigan joylarda beton va shu kabi materiallardan suvning o'tishi suv o'tkazmaslik markasi (MPa) bilan belgilanadi. Bunday talab toza va zovur suvlarini uzatuvchi quvurlarda, suv xavzalarda, erto'la devorlarida, gidrotexnik inshootlarda ishlatiladigan beton, polimerbeton, keramika va sh.k. materiallarga qo'yiladi.

Sovuqqa chidamlilik-materialni suvga to'yingan xolatda $-15-170^{\circ}\text{S}$ muzlatib, qayta eritilganda (1 tsikl) siqilishdagi mustah'kamligi 25%, massasi 5% dan ortiq kamaymasa, bu material sovuqqa chidamli deb h'isoblanadi. Material g'ovaklaridagi suvning muzlash h'arorati kapillyar g'ovaklarning diametriga bog'liq bo'lib, suv muzlaganda katta ichki zo'riqish h'osil qiladi. Harorat -20°S gacha pasayganda material g'ovaklaridagi muz 210 MPa zo'riqish h'osil qiladi. Zo'riqish yo'nalishi to'rt tomonga bo'lgani uchun ular bir-birini neytrallaydi. Shu sababli sovuq tasirida materiallar qirra burchaklaridan buzila boshlaydi. Materiallarga sovuqqa chidamlilik ularning ishlatilish soxasiga nisbatan belgilanadi. Atmosfera muh'itida ishlatiladigan oddiy og'ir beton sovuqqa chidamliligi 50; 100; 200, gidrotexnik inshootlarda 500 tsiklgacha, tashqi devorbop g'ishtlar, bloklar, engil betonlar 15; 25; 35 tsiklga teng bo'ladi. Materiallarning sovuqqa chidamliligi sovutish kameralarida sinaladi. Buning uchun sinalayotgan materialdan tayyorlangan namuna quritilib, massasi o'lchanadi, so'ngra to'la suv shimdirilib, sovutish kamerasiga qo'yiladi. Muzlatilgan namunani eritish normal h'aroratda ($20-250^{\circ}\text{S}$) suvda amalga oshiriladi. Namunaning turiga qarab, muzlatish va eritish uchun 4-6 soat vaqt ketadi. Material sovuqqa chidamliligi impulsli ultratovush usulida tez va oson (namunalarni buzmasdan) aniqlash mumkin. Bu usulda 3-6 namunaning 5,10 va h.k. tsikllardan keyingi mustah'kamligi va elastiklik moduli o'zgarishini aniqlash mumkin. Ayrim xollarda materialning sovuqqa chidamliligini tezkor (kimyoviy) usul bilan h'am aniqlanadi. Bunda to'yingan natriy sulfat tuzi eritmasini ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) namunaga to'la shimdirilib, so'ng quritish shkafida $110 \pm 5^{\circ}\text{S}$ h'aroratda quritiladi. Bu ish 3-15 marta takrorlanadi. Bunda namunaning ochiq va tutash g'ovaklari tuz eritmasi bilan to'ladi, quritilganda tuz kristallanib (suv muzlagandagidek) h'ajmi kengayadi, natijada namunada katta ichki zo'riqish h'osil bo'lib, materiallarning buzilishiga olib keladi.

Kimyoviy chidamlilik- korroziya. Material kislota, ishqor, tuz eritmalari va gazlar tasiriga qarshilik ko'rsatish xususiyati kimyoviy chidamlilik deyiladi. Kimyo, neft-gaz, metallurgiya va sh.k. sanoat tarmoqlarida, sho'rlangan erlarda ishlatiladigan materiallar va konstruktsiyalar agressiv suyuqlik va gazlar tasirida buziladi.

Materiallarning ko'plari kislota, ishqor, tuz eritmalari, mineral o'g'itlar tasiriga chidamsiz bo'ladi. Masalan, tabiiy tosh materiallari (oh'aktosh, marmar, dolomit va boshqalar) kislotalar

tasirida tezda buzilsa, bitumlar va plastmassalar esa bu muh'itga chidamlidir, ammo ular h'am to'yingan ishqor eritmalarida buzilish xususiyatiga ega. Maxsus tarkibli qoplama va polbop keramik plitkalar va quvurlar, plastmassalar, bitum va qatronlar agressiv muh'it tasiriga anchagina chidamli materiallardir. Materiallarning kimyoviy chidamliligini aniqlash uchun uni kukun xolatida yoki namunalar tayyorlab agressiv muh'it tasiriga qo'yiladi va malum vaqtdan so'ng etalonga nisbatan tarkibi, massasi, mustah'kamligi va shaklining o'zgarishiga qarab chidamlilik darajasi aniqlanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Materiallarning bir yuzasi issiq, ikkinchi yuzasi sovuq bo'lsa, undan issiq oqim o'ta boshlaydi. Materiallarning issiqlikni kam yoki ko'p o'tkazishi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti λ orqali ifodalanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti h'aroratlar farqi (t_1-t_2) 1°C bo'lgan h'olda, qalinligi 1 m, yuzi 1m^2 bo'lgan namunaning bir yuzasidan ikkinchi yuzasiga o'tkazilgan issiqlik miqdori bilan ifodalanadi. Binobarin, devordan τ soat vaqt ichida o'tgan issiqlik miqdori Q ni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

bu erda: Q -issiqlik miqdori, kJ;

S -namunaning yuzi, m^2 ;

τ -issiqlik o'tish vaqti, soat;

(t_1-t_2) -material yuzasidagi h'aroratlar farqi, $^{\circ}\text{S}$;

a -devorning qalinligi, m.

Bu formuladan λ aniqlaymiz;

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

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

Issiqlik o'tkazuvchanlik materialning g'ovakligi va tuzilishiga bog'liq. Masalan, organik zich materiallar (plastmassalar, bitumlar) uchun $\lambda=0,25-0,35$, noorganik zich materiallar uchun $\lambda=5,0 \text{ Vt}/\text{m}^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lishi mumkin.

Havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti nih'oyatda kam bo'lgani uchun ($\lambda=0,02$) material issiqlik o'tkazuvchanligi g'ovaklarning h'avo, gaz yoki suv bilan to'lganligiga bog'liq bo'ladi. Chunki suvning λ si 0,58, muzniki esa $2,3 \text{ Vt}/\text{m}^{\circ}\text{S}$ teng bo'ladi.

Harorat ko'tarilganda ko'pchilik materiallarning λ si ortadi, faqat bazi materiallarniki (metallar, magnezitli olovga bardoshli materiallar) kamayadi.

Bazi qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 1.1-jadvalda keltirilgan.

Issiqlik yutuvchanlik (sig'imi)-h'aroratlar farqi 1°S bo'lganda 1 kg materialning yutgan issiqlik miqdori quyidagi formula yordamida topiladi:

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

bu erda: S-issiqlik yutuvchanlik koeffitsienti;

Q-issiqlik miqdori, (kJ);

m-namunaning massasi, kg;

(t_1-t_2) -h'aroratlar farqi, °S.

Materiallarning issiqlik yutuvchanligi Markaziy Osiyo quruq issiq iqlimida quriladigan bino loyih'alarini tuzishda, devorbop konstruksiyalar, qavatlararo plitalar va isitish majmualarini h'isoblashda katta ah'amiyatga ega. Bazi materiallarning issiqlik yutuvchanlik koeffitsenti 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

Bazi materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik va yutuvchanlik koeffitsientlari

№	Materialar	Wrtacha zichlik, kg/m ³	λ , Vt/m ⁰ S	S, kJ/kg ⁰ S
1	Granit	2600	2,50	2,5
2	Oddiy g'isht	1800	0,70	0,18-0,22
3	Og'ir beton	2100-2600	1,10-1,60	0,21
4	Engil 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	7850	58	0,11
10	Suv	1000	0,58	1,0
11	Havo	0,00129	0,02	-

Olovga bardoshlik-materialni 1580⁰S va undan yuqori h'aroratda yumshamaslik va deformatsiyalanmaslik xususiyatidir. Olovbardosh materiallar sanoatda pishirish h'umdonlarini qoplashda ishlatiladi. Bu jixatdan materiallar eriydigan (1350⁰S kam), qiyin eriydigan (1350-1580⁰S) va erimaydigan (1580⁰S yuqori) turlarga bo'linadi.

Yonuvchanlik materialning olov tasirida malum muddatda yonmaslik xususiyatidir. Bu jixatdan materiallar-yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlarga bo'linadi. Masalan, yonmaydigan materiallarga beton, g'isht, po'lat, granit va x.k., qiyin yonadiganiga asfaltbeton, fibrolit, bazi penoplastlar, shimdirilgan yog'och va sh.k., yonadiganlariga- yog'och , gulqog'oz, bitum, bo'yoqlar va sh.k. lar kiradi.

Materialni antipirenlar bilan shimdirib yoki qoplab yonish muddatini kechiktirish mumkin. Ko'pchilik yonmaydigan materiallar olov tasirida yonmasada kuchli deformatsiyalanadi (po'lat), darz ketadi (tabiiy toshlar), sachrab sinadi (asbotsement) va sh.k.

1.4. Mexanik xossalar

Mustah'kamlik. Materialga tashqi kuch tasir etganda unda ichki kuchlanish (zo'riqish) paydo bo'ladi. Kuchlanish malum qiymatga etganda material buziladi (sinadi, parchalanadi). Materialning buzilishga qarshilik ko'rsatish xususiyati mustah'kamlik deb ataladi. Materiallarning mustah'kamligi odatda ularning mustah'kamlik chegarasi-R orqali ifodalanadi. Mustah'kamlik chegarasi deb, materialning eng katta kuch tasirida buzilgan vaqtida h'osil bo'lgan ichki kuchlanish-b ga aytiladi. Bino va inshoot qismlarining mustah'kamligini h'isoblash davlat standartlari bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish uning mustah'kamlik chegarasi orqali ifodalanadi:

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

bu erda: R-mustah'kamlik chegarasi, Mpa;

Z-mustah'kamlikning eh'tiyot (zaxira) koeffitsienti, kamida 2-3 ga teng.

Eh'tiyot koeffitsientini aniqlashda quyidagilarni h'isobga olish lozim:

a) tuzilishi bir jinsli bo'lmagan materiallar mustah'kamlik chegarasining yarmidayoq kuchsizlangan joyidan buzila boshlaydi;

b) Ko'p materiallar kuch tasirida tez deformatsiyalanadi va mustah'kamlik chegarasi ko'rsatkichining 50-70% ida darzlar h'osil bo'ladi;

v) materialga qayta-qayta o'zgaruvchan dinamik kuch qo'yilganda u mustah'kamlik chegarasiga etmasdan buziladi. Bunga materialning "charchashi" tufayli buzilish deyiladi. Hozirgi vaqtda materiallarning buzilish h'olatini h'isoblashda eh'tiyot koeffitsientlaridan foydalaniladi. Bunda ortiqcha yuk, materialning bir jinsligi, inshootning ishlash sharoiti va sh.k. h'isobga olinadi.

Siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi tashqi omillar tasirida materialda h'osil bo'ladigan ichki siquvchi zo'riqishlarga qarshilik ko'rsatish xususiyatidir. Siquvchi kuch yuk, kirishish, notekis qizdirish va shu kabilar natijasida h'osil bo'ladi.

Ko'pchilik materiallar anizotrop tuzilishda bo'lgani uchun siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi qator sinovlar natijalarining o'rtacha miqdori bilan belgilanadi.

Materialning mustah'kamligi tayyorlangan namunaning shakliga, o'lchamlariga, qo'yilgan kuchning o'sish tezligiga va kuch tushayotgan yuzaning h'olatiga bog'liq; bazi materiallarning (plastmassalar, bitumli betonlar) mustah'kamligiga sinash vaqtidagi h'arorat h'am tasir etadi. Balandligi ko'ndalang kesimning tomonlaridan kichik bo'lgan prizma kubga nisbatan siqilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi.

Tsilindr yoki prizma shaklidagi namunalarning mustah'kamlik chegarasi kubnikidan 25% kam bo'ladi. Chunki, namunaning balandligi qancha katta bo'lsa, siqilishda h'osil bo'ladigan

ko'ndalang kengaytiruvchi kuch shuncha yuqori bo'ladi. Qurilish materiallarining siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 0,05 MPa dan 1000 MPa gacha bo'lishi mumkin.

Materiallarning siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi (R_{siq} , MPa) quyidagi formula yordamida topiladi:

$$R_{siq} = R_{buz} / G',$$

bu erda : R_{buz} -namunani buzuvchi kuch, N;

F-namunaning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 .

Aynan shu formula yordamida materialning cho'zilishdagi ($R_{cho'z}$) mustah'kamlik chegarasi ham topiladi. Siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi ko'pgina materiallar uchun marka vazifasini bajaradi. Bazi qurilish materiallarining siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 1.2-jadvalda keltirilgan.

Egilishdagi mustah'kamlik chegarasi. Materiallarning egilishga sinaganda namuna ikki tayanchga qo'yiladi va simmetrik ravishda eguvchi kuch tasir ettiriladi.

1.2-jadval

Bazi qurilish materiallarining siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi

Materiallar	Siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi, MPa
Granit	120-250
Marmar	80-300
Oddiy g'isht	7.5-30
Silikat g'isht	7.5-20
Og'ir beton	10-80
Engil beton	50-40
Ko'pik beton	1,5-40
Plastmassa	4-500
Po'lat	380-1000 (va yuqori)

Egilishdagi mustah'kamlik chegarasi. Materiallarning egilishga sinaganda namuna ikki tayanchga qo'yiladi va simmetrik ravishda eguvchi kuch tasir ettiriladi.

To'g'ri to'rt burchak kesimli namunaning o'rtasiga qo'yilgan bitta yig'indi kuch tasiridan uning egilishdagi mustah'kamlik chegarasi (R_{eg} , MPa) quyidagicha topiladi:

$$R_{eg} = \frac{3P_{gy3} \cdot l}{2b \cdot h^2}$$

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

$$R_{eg} = \frac{3P_{gy3} \cdot (l - a)}{b \cdot h^2},$$

bu erda: R_{buz} -buzuvchi kuch, N;

l-tayanchlar orasidagi masofa, m;

a-kuchlar orasidagi masofa, m;

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

Material egilishga sinalganda neytral o'qning yuqori qismi siqilishga, pastki qismi esa cho'zilishga ishlaydi. Odatda materiallarning buzilish alomatlari (darz, yoriq va sh.k.) ularning cho'ziluvchi qismida boshlanadi.

Cho'zilishdagi mustah'kamlik chegarasi. Materiallar cho'zilishdagi mustah'kamlik chegarasiga qarab uch guruxga bo'linadi:

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

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

3)cho'zilishdagi mustah'kamlik chegarasi siqilishdagiga nisbatan kam bo'lgan materiallar (tosh materiallar, shisha, cho'yan va sh.k.).

Materiallarning cho'zilishdagi mustah'kamlik chegarasini aniqlash uchun undan davlat standartida ko'rsatilgan namunalar tayyorlanadi.

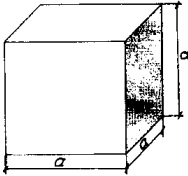
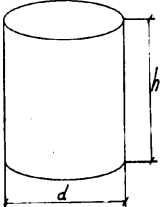
Mo'rt materiallarning (tabiiy toshlar, beton, tsementli qorishma, keramika va sh.k.) cho'zilishdagi mustah'kamlik chegarasi siqilishdagi mustah'kamlikning 1/10-1/50 qismini tashkil etadi.

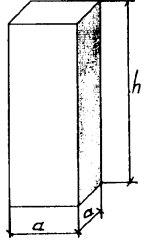
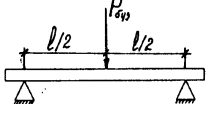

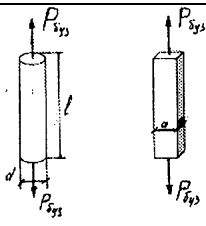
Hozirgi vaqtda materiallarning mustah'kamligini ultratovush impuls usulida aniqlash joriy etilmoqda. Bu usul namunada ultratovushning tarqalishi, so'nishi va rezonans h'olatlarga asoslangan.

Materiallarning mustah'kamligini aniqlash standart usullari namunalari 1.3 jadvalda berilgan.

1.3-jadval

Mustah'kamlikni aniqlash usullari

Namuna	Chizma	Hisoblash formulasi	Material turi	Namuna o'lchamlari,sm
Kub		$R_{siq}=R_{buz}/a^2$	Beton qorishma polimerbeton	10x10x10; 15x15x15; 20x20x20;
			Tabiiy tosh	7,07x7,07x7,07; 5x5x5
Tsilindr		$R = \frac{4 \cdot P_{\sigma y^3}}{\pi d^2}$	Beton polimerbeton	d=15: h=30
			Tabiiy tosh	d=h=5; 7; 10:15

Prizma		$R_{np} = \frac{P_{\delta y3}}{a^2}$	Beton polimerbeton	a=10;15;20 h=40;60;80
			Yog'och	a=2; h=3
Prizma		$R_{\rho z} = \frac{3P_{\delta y3} \cdot l}{2bh^2}$	Tsement	4x4x16
			G'isht	12x6,5x25
Prizma		$R_{\rho z} = \frac{P_{\delta y3} \cdot l}{bh^2}$	Beton	15x15x15
			Yog'och	2x2x30
Sterjen prizma		$R_{\delta y3} = \frac{P_{\delta y3}}{a^2}$ $R_{\delta y3} = \frac{4 \cdot P_{\delta y3}}{\pi d^2}$	Beton	5x5x50; 10x10x80
			Po'lat	d=1; l=5; l>10d

Zarbga qarshilik. Tabiiy va suniy tosh materiallarni (beton, asfaltbeton) avtomobil yo'llari, trotuar, aerodrom qoplamalari, pol va poydevorlarga ishlatilganda ularni zarbga qarshiligi aniqlanadi. Tosh materiallarning zarbga qarshiligini aniqlash uchun namunaning diametri va balandligi 25 mm bo'lgan tsilindr shaklidagi koper tagiga o'rnatiladi. Zarbga qarshilik (J/m^3) namunani buzish uchun sarf etilgan ish miqdori yoki h'ajm birligiga sarflangan solishtirma ish bilan ifodalanadi. Materiallarning zarbga bo'lgan mustah'kamligi ayniqsa seysmik aktivlik yuqori bo'lgan Markaziy Osiyo sharoitida katta ah'amiyatga 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 h'am turlichadir.

Bir jinsli tosh materiallarning qattqlik ko'rsatkichi 1.4-jadvalda keltirilgan Moos shkalasi yordamida topiladi.

Ishqalanishga qarshilik. Pol, zinapoya, yo'l singari ishqalanish kuchi tasirida bo'lgan joylarda ishlatiladigan materiallar ishqalanishga sinab ko'riladi. Buning uchun kub plita yoki diametri 25 mm ga teng bo'lgan tsilindr kabi namunalar tayyorlanadi. Materiallarni edirilish doirasida 1000 marta aylantirilganda namunaning 1 m² yuzasidan (F)yo'qotilgan massaga ishqalanishga qarshiligi (I) deyiladi va quyidagicha aniqlanadi:

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

bu erda: m_1 va m_2 namunaning ishqalanishdan oldingi va keyingi massalari.

Moos shkalasi

Materiallar	Kimyoviy tarkib	Qattiqlik ko'rsatkichi
Talk	$3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$	1
Gips	$CaSO_4 \cdot H_2O$	2
Kaltsit	$CaCO_3$	3
Eruvchan shpat	CaF_2 (flyuorit)	4
Apatit	$Ca_5(PO_4)_3F$	5
Ortoklaz	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	6
Kvarts	SiO_2	7
Topaz	$Al_2[SiO_4](F,OH)_2$	8
Korund	Al_2O_3	9
Olmos	S	10

1.5. Deformativlik xossalar

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

Material tashqi kuch tasirida 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'riqishni (ϵ) nisbiy uzayish yoki qisqarishga (ϵ) nisbatidir:

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

Siqilish yoki cho'zilishdan h'osil bo'ladigan ichki zo'riqish $b = R/F$ formula yordamida topiladi. Bu erda, R-tasir etayotgan kuch; F-ko'ndalang kesim yuzasi.

Shisha elastik mo'rt deformatsiyalanadi va elastiklik chegarasida sinadi. Po'lat, kristall tuzilishli polimerlar yuqori kuchlanishlarda h'am elastiklik xususiyatini yo'qotmaydi va plastik zonada sinadi. Beton, qorishma va shu kabi kompozitsion materiallarga mustah'kamlik chegarasining 20% qadar kuch qo'yilganda chiziqsiz bog'lanishli elastik deformatsiyalanish yuz beradi. Kauchuk, rezina va shu kabi elastomerlarda elastik deformatsiya 100% dan h'am oshishi mumkin. Materialda kuch tasirida bo'ylama va ko'ndalang deformatsiyalar h'osil bo'lib, ularning nisbati Puasson koeffitsienti (M) bilan ifodalanadi. Puasson koeffitsienti beton uchun 0,17-0,2; polietilen uchun 0,4 ni tashkil qiladi.

Plastiklik materialning tashqi kuch tasirida shakli va o'lchamlarini buzilmasdan o'zgartirish va kuch olingach avvalgi h'olatini to'la tiklay olmaslik xususiyatidir. Bunday materiallarga po'latning ayrim turlari, plastmassalar, bitumlar va boshqalar kiradi. Plastiklik ko'p xollarda h'arorat o'zgarishiga bog'liq bo'ladi.

Mo'rtlik-materialga tashqi kuch tasir etganda sezilarli deformatsiyalanmagan xolda 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, silikat va shu kabilar kiradi.

Nazorat savollari

1. Materialning zichligi va o'rtacha zichligi nima?
2. Suv shimuvchanlik, suv o'tkazuvchanlik nima?
3. Sovuqqa chidamlilik va g'ovaklik orasidagi bog'lanish qanday?
4. Issiqlik o'tkazuvchanlik va issiqlik sig'imi nima?
5. Material mustah'kamligi nima va u qanday omillarga bog'liq?
6. Elastiklik, plastiklik va mo'rtlik nima?
7. Qattqlikni aniqlash usullarini keltiring.
8. Material xossalarning uning mikro va makrostrukturasiga bog'liqligini aytib bering.

Tabiiy pardozbop tosh ashyolari

Reja:

- 2.1. Tog' jinslari va jins h'osil qiluvchi minerallar**
- 2.2. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari ishlab chiqarish**
- 2.3. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining asosiy xossalari**
- 2.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari turlari**
- 2.5. Tabiiy tosh materiallarni emirilishdan saqlash usullari**

2.1. Tog' jinslari va jins h'osil qiluvchi minerallar

Tog' jinsi muayyan tarkibga va tuzilishga ega bo'lib, geologik jarayonlar natijasida er qatlamida h'osil bo'lgan. Minerallar (madanlar) fizik va kimyoviy bir jinsli tabiiy jism bo'lib, er qatlamida yuz bergan fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lgan.

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

Tabiiy tosh materiallari qurilishda mexanik qayta ishlangan h'olda va h'om ashyo sifatida ishlatilishi mumkin. Tsement ishlab chiqarishda oh'aktosh, beton tayyorlashda esa qum va

chaqilgan tosh millionlab kub metr ishlatiladi. Marmar, granit, oh'aktosh kabilar arralanib, tekislanib bezak material sifatida qo'llaniladi.

Tabiiy tosh materiallari zaxiralari ishlatilganda ekologik muxitni asrash qonun qoidalariga albatta rioya qilish zarur. Bunda chiqindi kam h'osil bo'ladigan texnologiyalarni tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tog' jinslari shakllanish jixatidan uch genetik guruxlarga bo'linadi: silikatli qotishma (magma) ning qayta kristallanishidan h'osil bo'lgan magmatik jinslar, tog' jinslarining nurashidan h'osil bo'lgan cho'kindi tog' jinslari, er qatlamida fizik-kimyoviy sharoitda qayta kristallanib, ko'rinishi o'zgargan metamorfik tog' jinslaridir (2.1-jadval).

2.1-jadval

Tog' jinslarining genetik klassifikatsiyasi

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

Magmatik tog' jinslar. Magmatik jinslar magmaning vulkanik h'arakatlar natijasida er yuziga toshib chiqishidan yoki erning yoriq va bo'shliqlarida qotishidan h'osil bo'ladi. Magmaning sovush sharoitiga nisbatan chuqurlikda qotgan (intruziv) va toshib chiqqan (effuziv) turlarga bo'linadi. Chuqurlikda qotgan magmatik tog' jinslarga granit, sienit, diorit, gabbro va boshqalar kiradi. Bunday jinslar yuqori bosim va kislorodsiz muxitda asta-sekin sovugani uchun o'ta zich kristall strukturaga ega bo'ladi.

Toshib chiqqan magmatik jinslar (bazalt, andezit, diabaz, porfir va sh.k.) er yuzida tezlik bilan sovushi natijasida to'la kristallanmagan bo'ladi. Sovush davrida gazzimon moddalarning ajrab chiqishi g'ovak toshlarni (pemza, tuf) h'osil qiladi.

Magmatik jinslarni h'osil qiluvchi asosiy minerallarga kvarts, dala shpatlari, temir-magneziilli silikatlar kiradi.

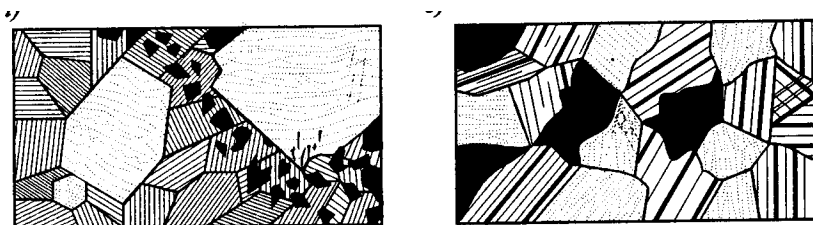
Kvarts (SiO_2) kristall tuzilishga ega bo'lib, o'ta zich, mustah'kam va agressiv muxitlarga chidamli. Kvartsning siqilishdagi mustah'kamligi 2000 MPa gacha, cho'zilishdagi mustah'kamligi esa 100 MPa gacha bo'ladi. Qattiqligi jixatidan topaz, korund va olmosdan keyin to'rtinchi o'rinda turadi. Erish h'arorati 1700⁰S. Kvarts qum sifatida cho'kindi tog' jinsini asosini tashkil etadi.

Dala shpati magmatik jinslarning 60-70% tashkil etadi. Dala shpatining Ortoklaz ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) va Plagioklaz ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ -albit, $SaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ -anortit) turlari mavjud. Dala shpatining mustah'kamligi (120-170MPa) va chidamliligi kvartsga nisbatan kamroq bo'ladi. Dala shpati emirilishidan glina kabi cho'kindi jinslar h'osil bo'ladi.

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

Alyumosilikatlarga muskavit, flogopit va biotit, gidroslyudalar-gidromuskovit, gidrobiotit kiradi. Temir magneziillarni va alyumosilikatlarni rangli minerallar (yashil, to'q yashil, qoramtir va h'.k.) deb yuritiladi. Slyudalardan tashqari bu gurux minerallar tog' jinslariga yuqori mustah'kamlik va nurashga chidamlilikni beradi.

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



2.1-rasm. Struktura turlari (sxemasi) a) notekis donador; b) tekis donador.

Magmatik jinslar asosan massiv teksturaga ega bo'lib, o'ta yuqori zichlikka ega bo'lganligi sababli mustah'kam, sovuqqa chidamli, suv shimuvchanligi juda kam bo'ladi. Ularning siqilishga mustah'kamligi 100-300 MPa, o'rtacha zichligi $2600-3000 \text{ kg/m}^3$, suv shimuvchanligi 1% kam (h'ajmiga nisbatan), issiq o'tkazuvchanlik koeffitsienti $3 \text{ Vt}/(\text{m}^0\text{S})$ atrofida bo'ladi.

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

Mexanik cho'kindilarga giltuproq, qum, shag'al singari sochiluvchan jinslar, konglomeratlar, brekchinlar va qumtosh singari tsementlangan 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 h'osil bo'lib, suv vositasida eritma h'olda ko'chgan bo'ladi.

Organogen cho'kindilar o'simliklar, suv o'tlari, h'ayvonot dunyosi chirishidan h'osil bo'lgan. Ularga bo'r, chig'anoqli oh'aktoshlar, diatomitlar va boshqalar kiradi. Cho'kindi jinslar

nisbatan g'ovak strukturaga ega bo'lishi sababli mustah'kamligi kam, bazilari suvda eruvchan (gips, oh'ak) bo'ladi.

Cho'kindi jinslarni h'osil qiluvchi minerallarga kvarts, karbonatlar, giltuproqli minerallar, sulfatlar guruxlari kiradi.

Kvarts guruxiga opal, xaltsedon va cho'kindi kvarts kiradi.

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)-amorf mineral bo'lib, tarkibida 2-14% (34% gacha) suv bog'langan. Zichligi 1,9-2,5 g/sm³, qattiqligi 5-6, rangi oq, sariq, h'avo rang yoki qora bo'lishi mumkin.

Xaltsedon (SiO_2) tolasimon yoki yopiq kristalli kvarts turi bo'lib, oq, kulrang, och sariq, qo'ng'ir, yashil ranglidir. Zichligi 2,6 g/sm³, qattiqligi 6.

Karbonatlar guruxiga kaltsit, dolomit va magnezit kiradi.

Kaltsit (CaCO_3) rangsiz yoki oq, qo'shimchalar bo'lsa kul rang, sariq, pushti yoki h'avo 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'irrang mineral. Zichligi 2,8 g/sm³, qattiqligi 3-4. Dolomit magnezial va dolomitli bog'lovchilar ishlab chiqarishda xom ashyodir. U kesilib bloklar xolida 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 1500-1650⁰S kuydirilib yuqori h'aroratga bardoshli materiallar (g'isht, blok) va 750-800⁰S kuydirilib magnezial bog'lovchi olinadi.

Giltuproq minerallar guruxiga 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 h'osil bo'ladi. U kaolinli giltuproqlar asosini tashkil qiladi.

Gidroslyudalar slyuda va dala shpatlarining emirilishidan h'osil bo'ladi. Hidroslyuda h'arorat tasirida ko'pchitilganda h'ajmi 20 marta kattalashadi va h'osil bo'lgan vermikulit g'ovak jinsi engil betonga to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Montmorillonit cho'kindi jinslarning, xususan giltuproqlarning asosini tashkil qiladi.

Sulfatlar guruxiga gips va angidrit kiradi.

Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oq, qo'shimchalar bo'lsa h'avorang, sariq, qizil ko'rinishdagi mineraldir. Zichligi 2,3 g/sm³, qattiqligi 2. Gips qurilish va quyma gips bog'lovchisi ishlab chiqarishda xomashyodir.

Angidrit (CaSO_4) oq, kulrang, pushti, och h'avorang yaltiroq mineral. Zichligi 3,0 g/sm³, qattiqligi 3-3,5. Angidrit mineral bog'lovchi ishlab chiqarishda xom ashyo bo'ladi.

Cho'kindi jinslar qatlamliligi bilan xarakterlanadi. Qatlamlanmagan jinslar teksturasi esa tartibsiz xarakterda bo'ladi.

Metamorfik tog' jinslar. Metamorfik jinslar tog' jinslarini erning chuqur qatlamlarida yuqori bosim va h'arorat ostida o'zgarishidan h'osil bo'lgan. Metamorfik jinslar strukturasi-teksturasi h'osil bo'lishida bosimning yo'nalishi katta rol o'ynaydi. Metamorfizm jarayoniga tog' jinslari tarkibidagi suv va karbon kislotalari katta tasir ko'rsatadi.

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

2.2. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari ishlab chiqarish

Magmatik tog' jinslar. Tog' jinslarining chuqurlikda h'osil bo'lishi, ularni zich, mustah'kam, chiroyli teksturali bo'lishini taminlaydi.

Granit-kvarts (25-30%), dala shpati (ortoklaz, 35-40%) va slyudadan (5-10%) iborat. U och kulrang, kulrang, pushti, qoramtir-qizil, sariq ranglarda bo'ladi. Granitning siqilishdagi mustah'kamligi-120-250 MPa. U mo'rt material bo'lgani uchun zarbiy tasirlardan saqlash kerak.

Granitning g'ovakligi 1,5% atrofida bo'lib, suv shimuvchanligi juda kichik (0,5% h'ajm bo'yicha).

Granit oq, sariq, kulrang, pushti, qizil ranglarda bo'lib, teksturasi juda chiroyli bo'ladi. Uning mustah'kamligi, sovuqqa chidamliligi va edirilishdagi qarshiligi yuqori bo'lgani uchun bino tsokollarida, fontan va qirg'oq qoplamlarida, kislotaga chidamlilik talab etilgan joyda h'amda yuqori mustah'kamlikdagi beton tayyorlashda yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Sienit-kaliyli (50-70%) va natriyli (10-30%) dala shpatlari, rangli minerallardan (10-20%) tashkil topgan. Sienit tarkibida kvarts (10-15%) bo'lsa, sienit kvartslis sienit deb yuritiladi. Sienit pushti, kulrang, ko'kimtir ranglarda bo'ladi.

Diorit-dala shpati (45-50%), kvarts (20-25%), rangli minerallardan iborat. Rangli minerallardan rogovaya obmanka ko'proq bo'ladi. Diorit mustah'kam (150-300 MPa), sovuqqa chidamli, zarb va edirilishga qarshiligi yuqori jinsdir. Shu sababli koshinlashda, yo'l qoplamalarida va xaykaltaroshlikda ishlatiladi.

Gabbro-dala shpati (plagioklaz), kulrang va qoramtir (avgit, olivin) minerallardan iborat. Gabbro zichligi 2,9-3,0 g/sm³, siqilishdagi mustah'kamligi 200-300 MPa.

Gabbro jilolanganda juda chiroyli ko'ringani uchun xaykaltaroshlikda, koshinlashda ishlatiladi.

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

Magmatik otqindi tog' jinslaridan asosan porfirlar, diabaz, bazalt, andezit va boshqalar qurilishda ko'p ishlatiladi.

Porfirlar-mayda kristalli strukturada nisbatan yirikroq kristallar mavjudligi bilan xarakterlidir. Ular kvartslı va kvartssız (dala shpati) xillari mavjud. Kvartslı porfirlar mineral tarkibga ko'ra granitga yaqin bo'lgani uchun uning xossalari granitnikiga o'xshaydi. Kvartssız porfirlar tarkibi jixatidan sienitga o'xshaydi, ammo xossalari sienitning xossalari kabi bo'lmaydi. Porfirlar qizil, qo'ng'ir, kul rangida toblanadi, zichligi 2,4-2,5 g/sm³, siqilishdagi mustah'kamligi 120-180 MPa. Ular bezak plitalari, yo'l bordyurlari tayyorlashda ishlatiladi.

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

Bazalt-zich,goxida porfirsimon strukturaga ega bo'lib, gabbroning o'xshashidir. Uning zichligi 2,7-3,3 g/sm³, siqilishdagi mustah'kamligi 110-500 MPa. Bazalt xarsang tosh, maydalangan xolatda beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Bazaltni yuqori h'aroratda eritib juda nozik tolalar va ulardan issiqlikdan izolyatsiyalovchi matolar olish mumkin.

Diabaz-gabbroning o'xshashi bo'lib, mayda kristalli strukturaga ega. Tarkibi plagioklaz va rangli (qora) minerallardan iborat. Diabaz juda qattiq, mustah'kam (300-400 MPa), zich bo'lgani uchun yo'l qurilishida ishlatiladi.

Pemza-g'ovak vulkanik shisha oq yoki kulrang bo'ladi. G'ovakligi 60%, zichligi 2-2,5 g/sm³, o'rtacha zichligi 0,3-0,9 g/sm³, siqilishdagi mustah'kamligi 2-4 MPa. Pemza issiqlik izolyatsiyalovchi xususiyatga ega, undan engil betonlar uchun to'ldiruvchi, tsement va oh'ak ishlab chiqarishda gidravlik qo'shimchalar olish mumkin.

Vulqon tufi- vulqon kuli, pemza va boshqa jinslarning tsementlashishi va zichlashishidan h'osil bo'lgan. Tuflar pushti, to'q sariq, qizil, jigar rang bo'ladi. Etarli g'ovakligi, mustah'kamligi va chidamliligi ulardan issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishga imkon beradi.

Magmatik jinslar Ukraina, Rossiya, Kavkaz yassi tog'liklarda ko'plab uchraydi.

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

Gilli cho'kindi tog' jinslariga kaolinit, kvarts, slyuda, 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 tsement ishlab chiqarishda asosiy xom ashyodir.

Qumtoshlar-kvartsning tsementlangan donachalaridan iborat bo'lib, xarsangtosh pol va tratuarlar uchun plitalar, beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Konglomerat va brekchiyalar tabiiy tsementlangan 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 oh'aktosh va dolomitlar kiradi. Oh'aktosh tarkibida 50% ko'p kaltsit, dolomit tarkibida esa 50% ko'p dolomit jinslari bo'ladi. Jins tarkibidagi kaltsit va dolomit nisbatiga ko'ra uning tarkibi toza oh'aktoshdan 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 oh'aktosh mustah'kamligini kamaytiradi.

Oh'aktosh oq, sarg'ish, qo'ng'ir, kulrang, xattoki qora rangda, dolomit esa oq, sariq, och qo'ng'ir ranglarda bo'ladi.

Oh'aktosh va dolomit zaxiralari h'amma qitalarda uchraydi, qazib chiqarish va qayta ishlash oson. Shu tufayli ular qurilishda poydevor va devorlarda, binolarni bezashda, beton uchun to'ldiruvchi sifatida, oh'ak va tsement bog'lovchilari olishda ishlatiladi. Dolomit bog'lovchi va olovbardosh materiallar, tsement, shisha, keramika va metallurgiya sanoatida ishlatiladi.

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

Magnezit asosan magnezit minerallaridan iborat bo'lib, olovga bardoshli materiallar, bog'lovchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Magnezit 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, olovbardosh, qum qayroq, alyuminiy ishlab chiqarishda xom ashyodir. Laterit kaolinit va temir gidrooksidan iborat. Qizil, qo'ng'ir va sariq ranglarda bo'ladi. U agressiv muxitlarda ishlatilishi mumkin.

Orgonogen cho'kindi jinslarga oh'aktosh, bo'r, trepel, opoka, diatomit kabilar kiradi. Orgonogen oh'aktosh dengiz umurtqasiz h'ayvonlari, oh'akli suv o'tlari va oh'aktoshning

aralashishidan paydo bo'lgan. Orgonogen oh'aktoshning bir turi bo'r h'isoblanadi. Bo'r oq rangli, yumshoq jins bo'lib, bo'yoq, zamazka uchun pigment, oh'ak va tsement kabi bog'lovchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Chig'anoqli oh'aktosh zichligi $0,8-1,8 \text{ g/sm}^3$, engil arralanuvchan, teksturasi chiroyli jins bo'lgani uchun qurilishda ichki, tashqi devor va pollarni qoplashda ishlatiladi. Uning chiqindilari beton uchun to'ldiruvchi sifatida foydalaniladi.

Diatomit, trepel va opokalar asosan diatomitli suv o'tlari qobiqlari, toshga aylangan mikroorganizmlardan, amorf kremnezendan iborat uvalanadigan tog' jinslaridir. Ular issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishda, tsement uchun mineral aktiv qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Metamorfik tog' jinslari. Metamorfik tog' jinslaridan qurilishda ko'p ishlatiladigani gneyslar, gilli slanetslar, marmarlar va kvartsitlardir.

Gneyslar slanetssimon (qatlamlı) tuzilishga ega bo'lib, granitlarning metamorfizmga uchrashidan h'osil bo'lgan. Gneyslar tarkibiga kvarts, biotit, rogovaya obmanka, dala shpatlari kabi minerallar kiradi. Ular granit kabi yuqori mustah'kamlikka ega, lekin muzlaganda qatlamlanib buziladi. Gneyslar poydevorlar, yo'l qoplamalari barpo etishda ishlatiladi.

Kristalli slanetslar mayda donali tuzilishga ega bo'lib, kvarts, biotit va muskavit minerallaridan iborat bo'ladi. Slanetslarning gilli, kremniyli, slyudali va boshqa turlari mavjud bo'lib, tombop plitalar tayyorlashda ishlatiladi. Slanets 2-8 mm qalinlikda osongina qatlamlanishi mumkin. Uning zichligi $2,7-2,8 \text{ g/sm}^3$, g'ovakligi 0,3-3%, siqilishdagi mustah'kamligi 50-240 MPa bo'ladi. Slanetsdan pol, zinapoya qoplamalari qismlari tayyorlash mumkin.

Kvartsitlar qumtoshlarning qayta kristallanishidan h'osil bo'lgan mayda donali tog' jinslaridir. Kvartsit 95-99% kvartsdan (SiO_2) iborat bo'lib, siqilishdagi mustah'kamligi 100-455 MPa, olovga bardoshlilik 1710-1770⁰S.

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

Marmar-mayda, o'rtacha va yirik donador zich tog' jinsi bo'lib, oh'aktosh va dolomitlarni yuqori bosim va h'arorat tasirida metamorfizmga uchrashidan h'osil 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 $2,8 \text{ g/sm}^3$, suv shimuvchanligi 0,7 % gacha, siqilishdagi mustah'kamligi esa 100-300 MPa, qattiqligi 3-4. Marmar oson qayta ishlanadi, jilolanadi. Marmar qurilishda ichki va tashqi devorlarni bezashda, zinapoya, deraza tokchalari, chiqindilari esa koshinkor beton buyumlar, murakkab bezak qorishmalari tayyorlashda ishlatiladi. Marmar bino va inshootlarni

tashqi bezagi uchun ishlatilganda vaqt mobaynida h'avodagi namlik va turli gazlar tasirida jilosini yo'qotib boradi.

Marmar Wzbekistonning Nurota, Qurama, Chotqol tog' tizmalarida ko'plab uchraydi. Shulardan eng mashxuri Nurota marmar konlari tizimidir. Toshkent shaxridagi Navoiy nomli teatr, Xalqlar do'stligi saroyi binolari maxalliy marmar toshlar bilan bezatilgan.

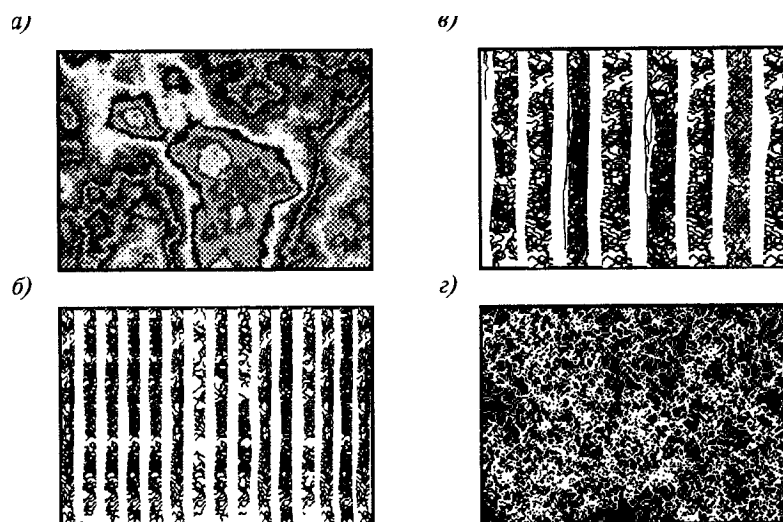
Tabiiy tosh materiallariga ishlov berish

Tabiiy tosh materiallari va buyumlari tog' jinslarini turli mexanikaviy usullar bilan qayta ishlash natijasida olinadi. Bu usullarga maydalash, yorish, arralash kabilar kiradi. Xususiy xollarda esa tog' jinslari portlatish usulida qazib olinishi mumkin.

Ishlov berish usullariga ko'ra tabiiy tosh materiallari quyidagi turlariga bo'linadi: Qo'pol ishlov berilgan (xarsangtosh, chaqiq tosh, shag'al va qum); buyum va profilli qismlar; to'g'ri shakldagi tosh va bloklar; yuzasiga ishlov berilgan plitalar (devor va pollarni bezashda); yo'l qurilishi buyumlari (bordyur toshlari, bruschatka) va h'.k.

Tabiiy toshlarga zavodda mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan tizimlarda ishlov beriladi.

Tosh yuzasi pnevmatik asbob yordamida tiralib (urib) yoki abraziv usulda silliqanib ishlanishi mumkin; tosh yuzasi to'liqinsimon (qabariq-chuqur), riflangan, egatsimon, g'adir-budir (nuqtasimon) ko'rinishda qayta ishlanishi mumkin. Toshga abraziv ishlov berish qirqish, frezerlash, shliflash va poliroykalash (jilolash) jarayonlarini o'z ichiga oladi (2.2-rasm).



2.2-rasm. Toshlarning fakturali ko'rinishi

a- to'liqinsimon (qabariq-chuqur); b- riflangan; v- egatsimon; g) g'adir-budir (nuqtasimon).

Marmar, oh'aktosh kabi yumshoq toshlar ramkali arralash uskunalarida qirqiladi. Odatda arra olmos, korborund yoki qattiq qotishmalar yordamida kuchaytirilgan (qoplangan) bo'ladi.

Olmos keskichlar yordamida toshni juda yupqa (5-10 mm) qirqish mumkin bo'lib, 1m^3 toshdan 40-45 m^2 plita tayyorlash imkoni bo'ladi.

G'ovak toshlardan donali devorbop toshlarni va bloklarni tosh qirqish mashinasi yordamida qirqib olinadi.

Profilli buyumlar (karniz, zinapoya, deraza osti plitalari va boshqalar) toshga ishlov berish zavodlarida frezerli va universal profil beruvchi mashinalar vositasida tayyorlanadi.

Tosh yuzasini jilolash shliflash stanoklarida abrazivlar (korund, korborund, olmos kukunlari) yordamida, mo'yli disk vositasida mastika va xrom, qalay, temir oksidlari kukuni sepilib amalga oshiriladi.

2.3. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining asosiy xossalari

Zichlik. Bu jixatdan tabiiy toshlar engil va og'ir turlarga bo'linadi. Engil toshlarga zichligi $1,8\text{ g/sm}^3$ kichik bo'lgan vulqon tufi, tuf, pemza, chig'anoqli oh'aktosh kabilar kiradi. Engil toshlar issiqlik izolyatsiyasi xususiyati yuqori bo'lgani uchun devorbop donali tosh va bloklar tayyorlashda ishlatiladi.

Og'ir toshlarga zichligi $1,8\text{ g/sm}^3$ yuqori bo'lgan granit, sienit, gabbro, bazalt kabi toshlar kiradi. Og'ir toshlar bino va inshootlarni suv va namlik tegishi mumkin bo'lgan qismlarda, pol, devorlarni bezashda, yo'l qurilishida ishlatiladi.

Mustah'kamlik. Siqilishdagi mustah'kamlik chegarasiga 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 chidamlilik. Standart usulda muzlatish va eritish tsikllari bo'yicha tabiiy tosh materiallar quyidagi markalarda bo'ladi: 10; 15; 35; 100; 150; 200; 300 va 500. Zich toshlar sovuqqa chidamli bo'ladi. Porfirsimon tuzilishdagi toshlar sovuq tasirida yorilib ketadi.

Yangi qazib olingan oh'aktosh, dolomit, tuflar, qumtoشلarda tabiiy namlik bo'lgani uchun sovuqqa chidamsizdir. Ular quritilgach etarli darajada sovuqqa chidamli material bo'ladi.

Suvga chidamlilik. Suvga chidamlilik toshlarning suvda yumshash koeffitsenti-0,6; 0,8 va 1,0 bilan belgilanadi. Doim suv tasirida bo'ladigan joylarda (poydevor, yo'l qurilishi) bu koeffitsient 0,8 kam bo'lmasligi, tashqi devor uchun esa 0,6 kam bo'lmasligi kerak.

Edirilish va ishqalanishga bardoshlilik. Toshlarning bu xususiyati ularning zichligi, mustah'kamligi va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Toshlar yo'l qoplamalari, binolar pollari, zinapoyalarda ishlatilganda ularning bu xususiyatlari katta ah'amiyatga egadir.

Mayda kristall tuzilishga ega bo'lgan toshlar shliflanganda sirpanchiq bo'lgani uchun zinapoya, pollarda ishlatilmagani maqul.

Olovga bardoshlilik. Tabiiy toshlarning olovga bardoshlilik ularning mineral tarkibiga bog'liq bo'lib, olov tasirida buzilishi mumkin. Gipstoshi 100-120⁰S, oh'aktosh 900-1000⁰S h'aroratda buzila boshlaydi. Wta zich granitsimonlar, porfirlarda esa yuqori h'arorat tasirida yoriqlar h'osil bo'ladi.

2.4. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari 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 h'arakatga keltiriladigan mexanizmlar yordamida h'osil qilinadi. Xarsangtosh magmatik va cho'kindi tog' jinslariga ishlov berib olinadi. Cho'kindi jinslar tarkibida giltuproq, pirit qo'shilmalari bo'lmasligi kerak.

Xarsangtosh siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 10 MPa kam bo'lmasligi, suvda yumshash koeffitsienti 0,8 dan past bo'lmasligi kerak.

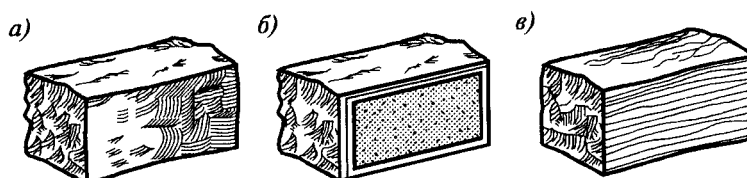
Xarsangtosh isitilmaydigan bino va inshootlar qurilishida, chiqindilari esa maydalanib beton uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

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

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

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

Devor toshlari va plitalari. Devor toshlari va bloklari asosan tuf va g'ovak oh'aktoshlardan mexanizmlar vositasida arralab tayyorlanadi. Devor toshlari 390x190x188; 490x240x188; 390x190x288 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Devorbop bloklar tuf, oh'aktosh, dolomit, qumtosh, andezit kabi toshlardan h'ajmi 0,1 m³ kam bo'lmagan h'olda tayyorlanishi maqsadga muvofiqdir. (2.3-rasm).



2.3-rasm. Bloklar a-ajratilgan; b-yo'nilgan; v-arralangan

Devor toshlari tashqi devor uchun o'rtacha zichligi 2300 kg/m^3 kam bo'lgan tog' jinslaridan tayyorlanadi. Toshlarining suv shimuvchanligi 30% gacha, sovuqqa chidamliligi 15 tsikldan kam bo'lmasligi kerak.

Plitalar qurilishda keng miqyosda ishlatiladi. Yuqori mustah'kamlik, qattiqlik va sovuqqa chidamlilikka ega bo'lgan granitsimonlar va boshqa magmatik tog' jinslari monumental bino poydevorlarida, daryo qirg'oqlarini mustah'kamlashda, ko'prik qoplamlarida ishlatiladi. Marmar, chig'anoqli oh'aktosh, gips, angidrit kabi toshlar asosidagi plitalar mamuriy bino va inshootlarning ichki bezagi uchun ishlatiladi. Bino va inshootlarni tashqi bezagi uchun atmosfera muxitiga chidamli oh'aktosh, dolomit, qumtosh, vulqon tuflari, marmar kabi tosh plitalar ishlatiladi. Tashqi bezak plitalari qalinligi 4-8 sm, ichki bezak plitalari qalinligi esa 1,2-4sm bo'ladi. So'nggi yillarda olmos arralar yordamida kesilgan 5-10 mm qalinlikdagi tejimli tosh plitalar binolarni ichki bezagi uchun qo'llanilmoqda.

Bino va inshootlar pollari va zinapoyalarida ishlatiladigan toshlar bezak sifatidan tashqari edirilishga chidamli va sirpanmaslik talablariga javob berishi kerak. Trotuar plitalari zich, sovuqqa chidamli qumtosh, gneys, oh'aktosh 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 tosh materiallari va buyumlarini tashish va saqlashda ularni mexanik, ob-h'avo tasirlaridan saqlash zarur. Ayniqsa jilolangan plitalar tashilayotganda, tushirilayotganda eh'tiyot choralari yuqori bo'lishi kerak. Bunday plitalar orasiga qog'oz qo'yilishi lozim. Arxitektura qismlari konteynerlarda tashilgani maqul. Qoplama tosh plitalari omborlarda va bostirmalarda xillarga ajratilgan h'olda saqlanadi.

2.5. Tabiiy tosh materiallarni emirilishdan saqlash usullari

Tabiiy tosh materiallari bino va inshootlarda ishlatilganda tabiiy va texnogen omillar tasirida buzilishi mumkin. Bu omillarga asosan quyidagilar kiradi: yoriqlar va g'ovaklarda suvning muzlashidan h'osil bo'ladigan ichki zo'riqishlar; h'arorat va namlikning keskin o'zgarishidan mikroyoriqlar h'osil bo'lishi; sizib o'tuvchi suv tasirida tosh komponentlarining yuvilishi; atmosferada mavjud SO_2 , CO_2 va sh.k. gazlar, oqava va sizot suvlar tarkibida bo'lgan ishqor, kislota, tuz, uglevorod qoldiqlari, mineral o'g'itlar tasirida yuz beradigan kimyoviy korroziyalar va x.k.

G'ovak toshlarni emiruvchi muxitlardan h'imoyalash uchun yuza qismlarini zichlashtiruvchi moddalarga shimdirish, suv yuqtirmasligini taminlash uchun gidrofob moddalar

sepish mumkin. Zich toshlarni suv tasiridan saqlash uchun sirtini silliqlash, jilolash zarur. Bunda zich va silliq yuzadan suv tez va to'g'ri oqib o'tadi.

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

Tosh yuzasiga kremniyorganik suyuqlik (GKJ-10, GKJ-94), emulsiyalar (bitum emulsiyasi) shimdirib suv yuqtirmaydigan gidrofob xususiyatni berish mumkin.

Nazorat savollari

1. Tog' jinslarini h'osil bo'lish sharoitiga nisbatan guruxlarga bo'linishini aytib bering.
2. Asosiy jins h'osil qiluvchi minerallarni aytib bering.
3. Magmatik jinslarning asosiy turlarini va ularning xossalari keltiring.
4. Tosh materiallar va buyumlar qaysi usullarda qazib olinadi va ishlov beriladi?
5. Qurilishda ishlatiladigan tosh materiallarning asosiy turlarini keltiring.
6. Bino va inshootlarda tosh materiallarining emirilish sabablarini va h'imoyalash usullarini aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Berlin Yu.Ya., S'xov Yu.M. Materialovedenie dlya kamenshikov. M., Stroyizdat, 1986. 97 s.
2. Ergashev Y. Injenerlik geologiyasi asoslaridan amaliy mashg'ulotlar. T. Wzbekiston, 1992. 206 b.
3. Samig'ov N.A. Bino inshootlarni tamirlash materialshunosligi. I-qism. TAQI, Toshkent. 2005. 163 b.

Sopol ashyolar va buyumlar arxitekturada

Reja:

3.1. Umumiy malumotlar

3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar

3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

3.4. Keramik buyumlar strukturasi va umumiy xossalari

3.5. Devorbop keramik buyumlar

3.6. Qoplama keramik buyumlar

3.7. Maxsus keramik materiallar va buyumlar

3.1. Umumiy malumotlar

Mineral xom ashyoga texnologik ishlov berib, yuqori h'aroratda kuydirish natijasida olingan materiallar va buyumlarga keramik materiallar deyiladi. “Keramika” so’zi lotincha “Keramos” so’zidan olingan bo’lib, gлина (gil) manosini bildiradi.

Insoniyat tarixida gil asosidagi xomloydan tayyorlangan devorbop materiallar va buyumlar, somonli suvoqlar qurilishda eramizdan avvalgi 8000 yillikda ishlatilgan. Pishirilgan g’isht eramizdan avvalgi 3500-4000 y., cherepitsa va sirlangan g’isht esa qurilishda eramizdan avvalgi 1000 y. ishlatilgan. Markaziy Osiyo, xususan Wzbekistonda saqlanib qolgan arxitektura yodgorliklari qurilish materiallari keramika asosidadir. Xozirgi kunda effektiv g’isht, ichki va tashqi bezak plitalari, sanitariya-texnika buyumlari, mashinasozlik, elektronika, energetika tizimlari uchun maxsus keramik buyumlar ishlab chiqarish yo’lga qo’yilmoqda.

Keramik buyumlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi. Tuzilishiga ko’ra g’ovak va zich keramik buyumlarga bo’linadi. G’ovak keramikaning suv shimuvchanligi massa bo’yicha 5% ko’p bo’ladi. Bularga devorbop g’isht va bloklar, tombop cherepitsa, drenaj quvurlar, fayans, qoplama plitalar kiradi.

Zich keramikaning suv shimuvchanligi massa bo’yicha 5% kam bo’ladi. Ularga erga yotqiziladigan klinker g’ishti, yirik o’lchamli keramik plitalar, pol plitalari kiradi.

Erish h’aroratiga ko’ra keramik materiallar engil eruvchan (1350°S past), qiyin eruvchan ($1350-1580^{\circ}\text{S}$), erimaydigan ($1580-2000^{\circ}\text{S}$) turlarga bo’linadi. Keramik materiallar va buyumlarni xom ashyoning h’amma erda mavjudligi, arzonligi, texnologik jarayonlarning nisbatan soddaligi, ekologik tozaligi ko’plab ishlab chiqarish imkonini beradi.

3.2. Keramik materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun xom ashyolar

Keramik materiallar xom ashyosini asosan gil tashkil etadi. Gil xossalarini yaxshilash maqsadida uning tarkibiga yog’sizlantiruvchi, jins h’osil qiluvchi, kuyib ketadigan va plastikligini oshiruvchi qo’shimchalar qo’shiladi. Gil tarkibidagi dala shpati magmatik (granit, sienit va x.k.) va metamorfik (gneys) tog’ jinslarining nurashidan h’osil bo’lgan mah’sulotdir. Shu sababli xom ashyo tarkibi asosan alyumosilikatlardan ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) iborat bo’lib, kvarts, slyuda va boshqa minerallar, organik moddalar aralashgan bo’lishi mumkin. Gil tarkibida oh’akning bo’lishi keramik material olish jarayonida ularning buzilishiga olib keladi.

Gilning donador tarkibi, zarrachalarning o’lchamlari keramik material xossalariga tasir 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 h’osil bo’ladi, quritilganda shaklini saqlab qoladi va kuydirilgach buyum mustah’kam va suvga chidamli bo’ladi. Bundan tashqari gil tarkibida zarracha o’lchamlari 0,005-0,15 mm li changsimon va zarracha o’lchamlari 0,16-5 mm li qum bo’lishi mumkin.

Gillarning asosiy xossalari plastikligi, h'avoda va kuydirishdagi kirishishi, olovbardoshligi, buyumning rangi va h'okazolar.

Plastiklik gil va suv qorishmasining tashqi kuch tasirida yoriqlar h'osil 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. Eg'li gillarga ishlov berish oson, lekin buyumlarni quritish va pishirish jarayonida h'ajmi kichrayadi va darzlar h'osil bo'ladi. Gil plastikligini oshirish maqsadida yuqori plastiklikdagi gil, bentonitlar va sirt aktiv moddalar (texnik lignosulfonatlar va sh.k.) ishlatiladi.

Yuqori plastiklikdagi gilni yog'sizlantirish uchun xom ashyo aralashmasiga yog'sizlantiruvchi qo'shimchalar (shamot, shlak, kul, mayda qum va sh.k.) yoki malum miqdorda plastikligi kam gil qo'shiladi.

Keramik materialda g'ovak h'osil qilish uchun uning tarkibiga yog'och qipig'i, toshko'mir kukuni, lignin, torf changi singari kuydirish jarayonida yonib ketadigan qo'shimchalar qo'shiladi. Bu qo'shimchalar yog'sizlantiruvchi h'isoblanadi.

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

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

Keramik 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 kvarts qumi, kaolin, dala shpati, ishqorli va erishqorli metallar aralashmalaridan kukun h'olatda tayyorlanadi va buyum yuziga kukun yoki suspenziya xolatida pishirishdan oldin surtiladi.

Angob oq yoki rangli gil qorishmasini 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 xolda qoplama ko'chib ketishi mumkin.

3.3. Keramik buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

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

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

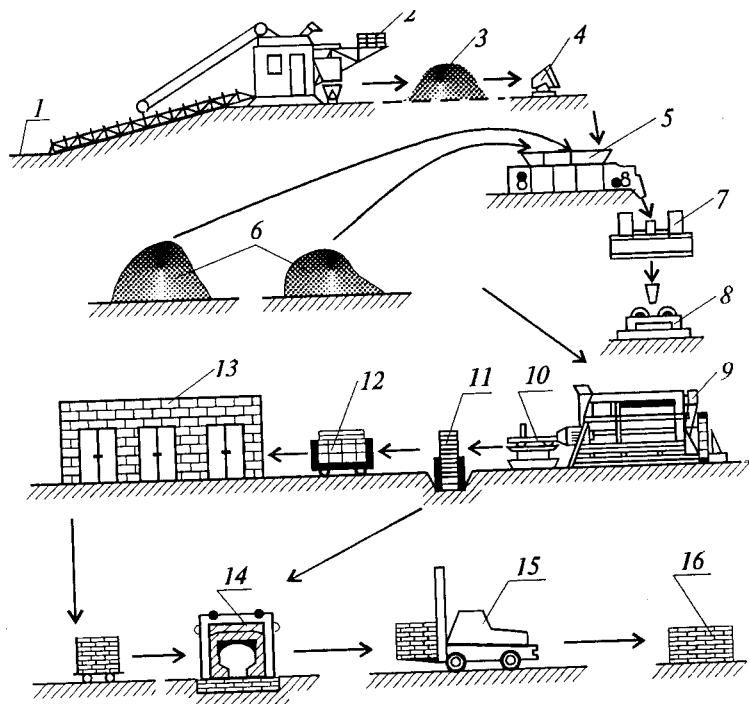
Xom ashyo massasini tayyorlash. Tabiiy h'oldagi qazib olingan gil keramik buyumlar ishlab chiqarish uchun yaroqsiz bo'ladi. Buyum tayyorlash uchun gilning tabiiy tuzilishini buzish, undan zararli aralashmalarni chiqazib tashlash, yirik aralashmalarni kukunlash, gilni kukunlash va qo'shimchalar qo'shish,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

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

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

Gidravlik yoki mexanik press qolipda bir va bir necha buyum presslab olinishi mumkin. Bu usulda plastik usulda olinadigan h'amma buyumlar tayyorlanishi mumkin.

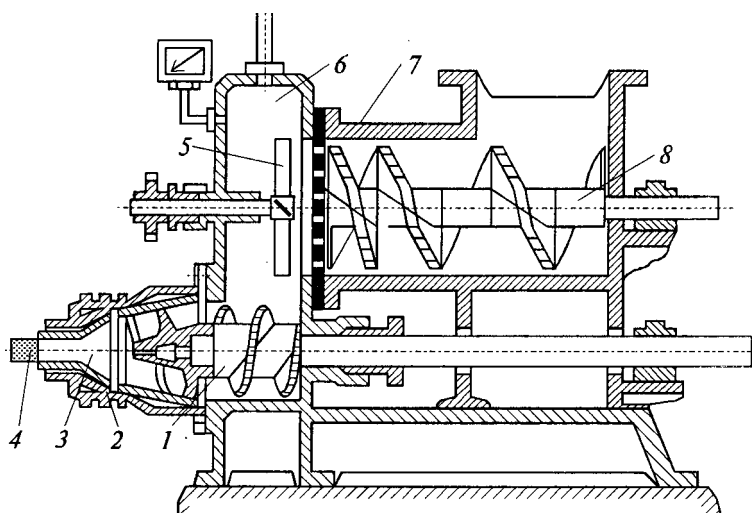
Quruq usul yarim quruq usulning rivojlantirilgan zamonaviy usuli bo'lib, presskukun 2-6% namlikda bo'ladi. Bunda xom ashyo massasidan tayyorlangan buyumni quritishga zarurat bo'lmaydi. Bu usulda zich keramik buyumlar-plitkalar, yo'lka g'ishtlari, fayans va chinni buyumlar tayyorlanadi.



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

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

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



3.2-rasm. Lentali vakuimli press

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

Bunda xom ashyo massasi namligi 40% gacha bo'ladi. Bu usulda qoplama plitkalar, sanitariya-texnika buyumlari tayyorlanadi.

Buyumlarni quritish. Buyumlar pishirishdan avval 5-6% namlikgacha quritilishi kerak, aks h'olda ular notekis kirishishi, darz ketishi va shakli o'zgarishi mumkin. Buyumlarni tabiiy va suniy usulda quritish mumkin.

Buyumlarni tabiiy usulda 10-15 kun davomida bostirmalarda quritiladi va quritish jarayoni h'avoning nisbiy namligi va h'aroratiga bog'liq bo'ladi. Buyumlar suniy quritish usulida davriy va doimiy ravishda ishlaydigan maxsus quritish kameralarida amalga oshiriladi. Kameralar pishirish xumdonlari tutun gazlari, maxsus xumdonlarda h'osil qilingan gazlar (h'arorat 120-150⁰S) bilan isitiladi. Buyumlar 1-3 sutka davomida quritiladi.

Buyumlarni pishirish. Pishirish keramik buyumlar ishlab chiqarishning oxirgi va xal etuvchi jarayonidir. Bu jarayonni shartli ravishda uch bosqichga bo'lish mumkin: buyumni qizdirish, kuydirish va sovitish. Buyum 100-120⁰S qizdirilganda undan fizik bog'langan suv chiqib ketadi. Harorat 450-750⁰S ko'tarilganda buyumdan kimyoviy bog'langan suv chiqib ketadi va organik aralashmalar yonib ketadi, gilli mineral buzilib amorf xolatga o'tadi.

Harorat 800-900⁰S etganda oson eriydigan birikmalar eriydi va komponentlar zarrachalari yuzalari chegarasida qattiq fazalarda kimyoviy jarayonlar davom etadi. Buyum 1000-1200⁰S h'aroratgacha qizdirilganda zichlashadi va massa kirishadi. Bu kirishish gilning turiga qarab 2-8% tashkil etadi. Buyum asta-sekin sovitiladi. Sovitilgan keramik buyumlar toshsimon xolatga o'tadi va mustah'kam, suvga va sovuqqa chidamli bo'ladi.

Keramik buyumlar h'alqasimon, tunnel, tirqishli, rolikli va boshqa xumdonlarda pishiriladi.

Halqasimon xumdon ellips shaklidagi tutash pishirish kanali bo'lib, shartli ravishda 16 dan 36 gacha bo'linadi. Kameralarda yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va xumdonidan chiqarish jarayonlari amalga oshiriladi. Halqasimon xumdonida olov markazi, maxsus moslama vositasida, boshqa zonalar kabi pishirish kanali bo'ylab to'xtamasdan siljiydi, pishirilayotgan buyumlar esa qo'zg'almas h'olatda bo'ladi.

Halqasimon xumdonlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish h'arorati 900-1100⁰S bo'lib, bu jarayon 3-4 sutka davom etadi. Halqasimon xumdonlarda h'arorat kanal bo'ylab bir tekis taqsimlanmaganligi uchun buyumlar turlicha sifatda pishadi. Bu usulda qo'l meh'nati ko'p bo'lib, jarayonni mexanizatsiyalantirish qiyin.

Tunnel xumdonlarda (uzunligi 100 m gacha) buyum vagonetkalarda h'arakatlanadi. Bu usulda buyumlar h'arakatlanib pishirish operatsiyalari qo'zg'almas bo'ladi. Buyumlar yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va xumdonidan chiqarib olish operatsiyalari natijasida pishirib olinadi. Pishirish jarayoni 18-38 soat davom etadi. Bu xumdonlar ishlashini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish mumkin. Tunnel xumdonlarda meh'nat unumdorligi yuqori bo'lib, brak mah'sulot kam bo'ladi. Tunnel xumdonlarda sirlangan plitkalar, sanitariya-

texnika buyumlari, kanalizatsiya quvurlari ikki marta pishiriladi. Birinchi marta pishirishda maxsus konsellarda joylashtirilgan plitkalar 1240-1250⁰S h'aroratda pishiriladi. Pishirilgan plitkalar navlarga ajratiladi, sirlanadi, kapsellarga joylashtiriladi va ikkinchi marta 1140⁰S h'aroratda pishiriladi. Kanalizatsiya quvurlari, qoplama g'ishtlar va fasadbop plitkalar quritilgandan keyin sirlanadi va bir marta pishiriladi.

Keramik buyumlar pishirish darajasi, shakli, o'lchamlari, tashqi ko'rinishi, turli nuqsonlariga nisbatan navlarga ajratiladi. Pishirish darajasi bo'yicha ularni normal pishgan, chala pishgan va o'ta pishgan buyumlarga bo'lish mumkin.

Keramik buyumlar omborxonalarda qurilish obektlariga yuborilguncha saqlanadi. G'isht va keramik toshlar metall tagliklarga terilgan xolda ochiq maydonlarda, sanitariya-texnika buyumlari komplektlangan h'olda maxsus yashiklarda berk omborlarda saqlanadi.

3.4. Keramik buyumlar strukturasi va umumiy xossalari

Keramik materiallar tarkibi qotib qolgan eritmaning uzluksiz fazasi (matritsa) va erimagan gilsimon, changsimon va qumli fraktsiyalar (karkas) h'amda h'avo to'lgan g'ovak va bo'shliqlardan iborat bo'lgani uchun ularni kompozitsion materiallar deyish mumkin. Matritsa material mikrostrukturani va matritsa karkas bilan birgalikda makrostrukturani tashkil etadi. Keramik materiallarning matritsa qismi kristall tuzilishdagi alyumosilikat minerallardan va amorf tuzilishdagi shishasimon oson eriydigan komponentlardan iborat bo'ladi.

Keramik materiallarning zichligi 2,5-2,7g/sm³; o'rtacha zichligi 200-2300 kg/m³; siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 0,05 dan 1000MPa gacha bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti: absolyut zich keramikani 1,16 Vt/(m⁰S), g'ovak keramik materiallarniki 0,07-1,0 Vt/(m⁰S) bo'ladi. Keramik materiallarning issiqlik sig'imi 0,18-0,22 KJ/kg⁰S, issiqlikdan chiziqli kengayish koeffitsienti esa 0,00014.

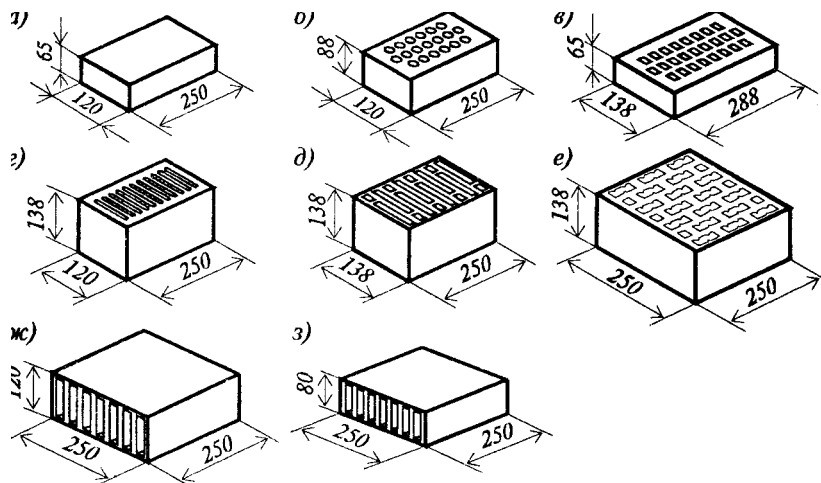
Keramik materiallarning suv shimuvchanligi g'ovakligiga qarab 0 dan 70% gacha bo'ladi, sovuqqa chidamliligi esa quyidagi markalarga teng: 15; 25; 35; 50; 75 va 100 (tsikllar).

3.5. Devorbop keramik buyumlar

Devorbop keramikaga oddiy keramik g'isht, turli effektiv keramik materiallar (kovakli, g'ovakli va kovakli-g'ovakli g'ishtlar, engil, kovakli keramik toshlar, bloklar va plitkalar) h'amda 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 va qo'shimchalar qo'shilgan gillar asosida tayyorlanadi va asosan bino, inshootlar tashqi va ichki devorlarini qurishda ishlatiladi.

G'isht va keramik toshlar o'lchamlariga qarab quyidagicha turlanadi: Oddiy g'isht 250x120x65 mm (3.3, a-rasm.), modulli 250x120x88 mm (3.3, b-rasm), yirik 288x138x65 mm (3.3, v-rasm), oddiy tosh 250x120x138 mm (3.3, g-rasm), yirik tosh 250x138x138 mm(3.3, d-rasm), modulli tosh 250x250x138 mm (3.3, e-rasm) va kovaklar gorizontaal joylashgan toshlar 250x250x120 mm va 250x250x80 mm(3.3, j, z).



3.3-rasm. Keramik g'isht va tosh turlari

G'isht: a-oddiy, b-modulli, v-yirik. Tosh: g-oddiy, d-yirik, e-modulli, j va z-kovaklari gorizontaal joylashgan.

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. Etarli darajada kuydirilmasa (alvon rangli) mustah'kamligi past, suvga va sovuqqa chidamli bo'lmaydi, o'ta pishgan g'isht va tosh esa juda zich, mustah'kam, lekin issiq o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi.

Keramik g'isht va toshlar tashqi nuqsonlari quyidagicha izoxlanadi: o'lchamlardagi o'zgarishlar, qirra va qovurg'alarining notekisligi, uchganligi, darzlar va boshqalar. Nuqsonli g'ishtlar umumiy g'ishtlar sonining 5% oshmasligi kerak.

Ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha g'ishtning markasini aniqlash 3.1-jadvalda berilgan. Siqilishdagi va egilishdagi mustah'kamlik chegarasi bo'yicha g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 175; 200 va 300. G'isht va toshlarning sovuqqa chidamliligi 15, 25, 35 va 50 tsikl bo'ladi. Suv shimuvchanligi 150 markadagi to'liq g'isht uchun 8% kam emas, yuqori markadagi to'liq g'ishtlar uchun 6% kam bo'lmasligi shart. G'isht va toshlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsenti 0,71-0,82 Vt/ (m⁰S) atrofida bo'ladi.

G'isht va toshlar quruq h'olda o'rtacha zichligi bo'yicha 3 guruxga 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 bo'lishi va kovaklar ikkala tomoni yoki bir tomoni ochiq bo'lishi mumkin. Ochiq tsilindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo'lishi kerak. Effektiv g'isht va toshlarning ishlatilishi tashqi devor qalinligini kamaytiradi va material sarfini 40% pasaytiradi, bino zaminiga tushadigan kuchni va transport xarajatlarini qisqartiradi.

3.1-jadval

Siqilishdagi va egilishdagi mustah'kamlik chegarasi bo'yicha g'ishtning markasi

G'isht markasi	Mustah'kamlik chegarasi, MPa							
	Siqilishdagi		Egilishdagi					
	G'ishtning h'amma turlari uchun		Plastik presslangan to'liq g'isht uchun		Yarimquruq presslangan to'liq g'isht va kovakli g'isht uchun		Modulli g'isht uchun	
	5 namuna uchun o'rtachasi	min	5 namuna uchun o'rtachasi	min	5 namuna uchun o'rtachasi	min	5 namuna uchun o'rtachasi	min
300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
250	29,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
150	15,0	12,5	2,5	1,4	1,9	0,9	1,6	0,8
100	10,0	7,5	2,2	1,2	1,6	0,8	1,4	0,7
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7	1,2	0,6

Zavoddan istemolchiga yuborilayotgan g'isht partiyasi pasportida g'ishtning turi, o'rtacha zichligi, sovuqqa chidamliligi va bu ko'rsatkichlar aniqlangan Davlat standarti (DS) ko'rsatiladi.

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

G'isht devor panellar qurilishni industrlash maqsadida ishlab chiqariladi. Panellar gorizontol h'olatda h'ar bir g'isht uchun avvaldan tayyorlangan yacheykalarga tsementli qorishma bilan teriladi va g'isht oralari qorishma bilan to'ldiriladi. Panel qalinligi 80, 140, 180 va 280 mm bo'ladi.

Keramik toshlardan bir qatlamli panellar tayyorlanadi. Ikki va uch qatlamli panellar g'isht va issiqlik izolyatsiyasi qatlamlaridan (100 mm qalinlikda) iborat bo'ladi. Panelni yuklash, tushirish va montajni ko'zlab po'lat armatura karkasi bilan kuchaytiriladi. Panellarni zavodda tashqi va ichki tomondan pardoqlash imkoniyati bor.

3.6. Qoplama keramik buyumlar

Qoplama keramik buyumlar bino va inshootlarni ichki va tashqi yuzalarini bezashdan tashqari ularni tashqi omillardan h'imoyalash maqsadida h'am ishlatiladi.

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

Pardoz g'isht va toshlar binolarni bezashdan tashqari yuk ko'tarish maqsadida oddiy g'isht bilan qo'shib teriladi. Pardoz g'isht va toshlar oddiylaridan rangining tozaligi bilan farqlanadi va standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Ularning rangi to'q qizildan to och sariq ranggacha bo'ladi. Pardoz g'isht va toshlar to'liq va kovakli, h'ar xil faktura yuzali bo'lishi mumkin. Fakturali g'isht va toshlar yuzasini angoblash, glazurlash, rangli minerallarni sepish usulida olinadi. G'isht va toshlarni pishirishdan avval maxsus metall moslamalar vositasida tirnab relefli yuza h'osil qilish mumkin.

Pardoz g'isht va toshlar fasadlarning tashqi qatorlariga, vestibyullar, yo'laklar va boshqa xonalarning ichki devorlariga terish uchun ishlatiladi. Binolarni bunday usulda pardozlash meh'nat sarfini kamaytiradi va iqtisodiy tomondan tejamli bo'ladi.

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

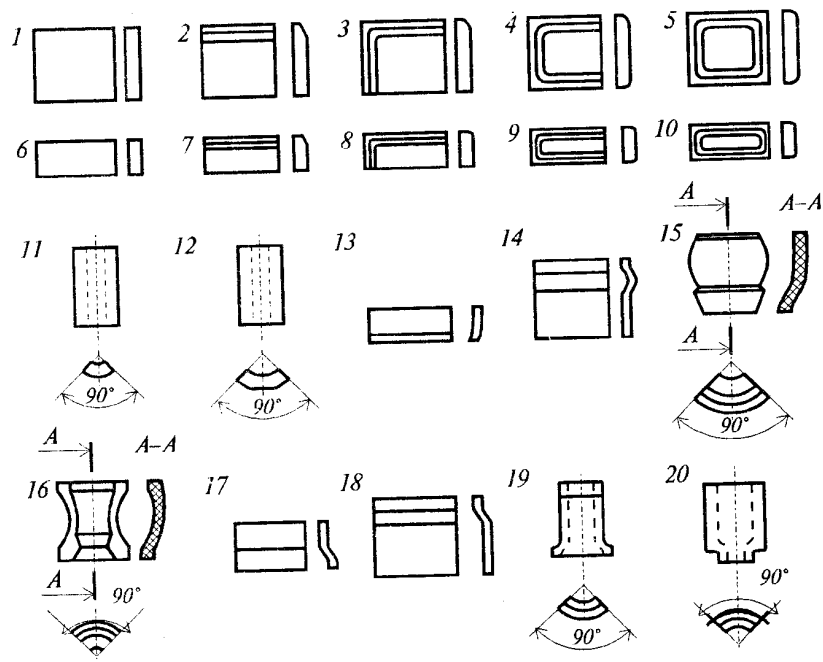
Fasadbop keramik plitalar plastik va yarim quruq presslash usullarida tayyorlanadi. Fasad plitalari glazurlangan va sirlanmagan, silliq va relief yuzali h'olda 26 tipda 292x192x9 mm dan 21x21x4 mm gacha o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Standart bo'yicha boshqa o'lchamdagi plitalarni ishlab chiqarish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

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

Gilam nusxa keramika turli rangli, glazurlangan va sirlanmagan kichik o'lchamli plitkalar bo'lib, gilam nusxasida kraft qog'ozga o'ng yuza bilan elimlanadi. Qorishma bilan yaxshi yopishishi uchun yuzasi taram-taram h'olda tayyorlanadi. Gilam nusxa koshinkor plitkalar o'lchamlari 48x48 va 22x22 mm, qalinligi 4 mm, ulardan tayyorlangan gilamlar o'lchami 724x46 va 672x424 mm h'olda zavodda tayyorlanadi. Plitkalarining suv shimuvchanligi 12% gacha, sovuqqa chidamliligi esa 25 tsikldan kam bo'lmasligi kerak. Plitkalar uysozlik temirbeton panellarni tashqi yuzalarini, transport va sport inshootlari, savdo markazlari kabi binolarni bezashda ishlatilishi mumkin.

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

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

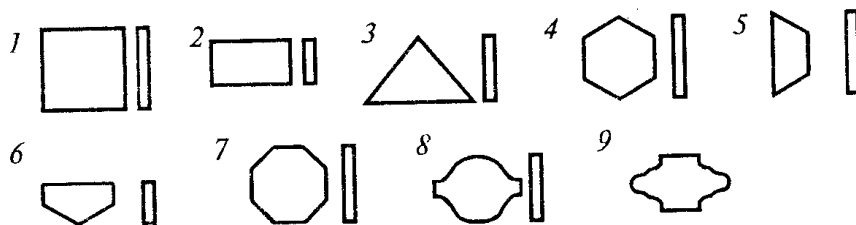


3.4-rasm. Fasadbop keramik plitkalar

Ichki bezak plitkalarini 150x150 mm, 150x100 mm, 150x75 mm va qalinligi 4-6 mm va boshqa o'lchamlarda ishlab chiqariladi (3.5-rasm). Ichki devor plitkalarining suv shimuvchanligi 16% gacha, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 12 MPa bo'lishi, 125 ± 5^0S dan $15-20^0S$ gacha h'arorat o'zgarishida darzlar h'osil bo'lmasligi kerak.

Gilam nusxa-koshinkor plitkalar quyima usulda tayyorlanadi. Plitkalar 20 tur o'lchamlarda ishlab chiqariladi: chekkalari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm kvadrat, 25x100 mm to'g'ri to'rtburchak shaklida va boshqa o'lchamlarda bo'lishi mumkin. Plitkalarining qalinligi 2,5 mm, tashqi yuzasi esa turli rangli va fakturali bo'ladi.

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



3.5-rasm. Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar

Polbop keramik plitkalar qiyin eriydigan va erimaydigan gil va qo'shimchalar asosidagi xom ashyoni pishirib olinadi. Polbop plitkalar suv o'tkazmaydigan, kislota va ishqor eritmalari, yog' va shirin moddalar eritmalariga chidamli, edirilishga bardoshli bo'lishi kerak. Suv

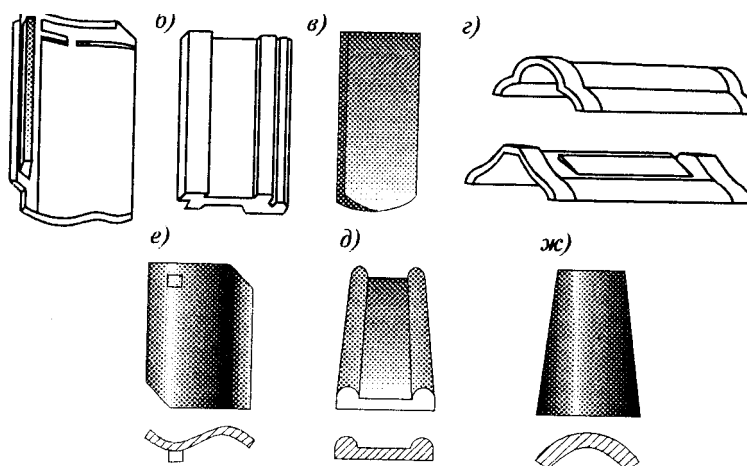
shimuvchanligi 4% oshmasligi shart. Plitkalar kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, besh, olti, sakkiz qirrali bo'lishi mumkin. Ular 16 tipda (200-4)x(173-49)x(10-13) mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Plitkalar yuzasi silliq, relefli, bir va bir necha rangli, yaltiroq va yaltiramaydigan, rasmlil va rasmsiz bo'lishi mumkin. Hozirgi kunda seriografik usulda qoplangan yirik o'lchamli plitkalar (200x200x11 mm) jamoat va turar joy binolari pollarini bezashda ishlatilmoqda.

Pollarni qoplash uchun tomonlari 23 va 48 mm bo'lgan qalinligi 6 va 8 mm kvadrat va to'g'ri burchakli mozaika plitkalar ishlatiladi. Plitkalar oq va rangli bo'lishi mumkin, suv shimuvchanligi esa 4% gacha bo'ladi. Mozaik plitkalardan gilam nusxalar tayyorlanishi pollar qilishda meh'nat sarfini kamaytiradi. Polbop plitkalar jamoat binolarining vestibyullarida, yo'laklarida, laboratoriya xonalarida ishlatiladi.

3.7. Maxsus keramik materiallar va buyumlar

Cherepitsa. Cherepitsa oson eriydigan gillardan pazli shtamplangan, pazli lentasimon, yassi lentasimon va konkisimon turlari ishlab chiqariladi (3.6-rasm). Cherepitsa ishlab chiqarishdagi jarayonlar keramika texnologiyasi singaridir. Cherepitsa tombop mustah'kam, atmosfera muh'itiga chidamli, olovga bardoshli material bo'lib, 300 yilgacha xizmat qilishi mumkin. Cherepitsa massasining kattaligi, tomga o'rnatish nishabining yuqoriligi (30% kam emas), tomga yopish jarayonida qo'l meh'natining ko'pligi uning kamchiligi hisoblanadi. Cherepitsa tomda biri ikkinchisining ustiga chok bostirib qo'yilgani uchun foydali yuzasi 50-85% tashkil etadi. Cherepitsaning suv shimgandagi massasi 50-60 kg/m² bo'lishi mumkin. Sovuqqa chidamliligi esa 25 tsikldan kam bo'lmasligi shart.



3.6-rasm. Keramik cherepitsaning turlari

a-pazli shtamplangan; b-pazli lentasimon; v-yassi lentasimon; g-konkisimon.

Cherepitsa asosan turar joy, mamuriy va qishloq xo'jalik binolari tomlarini yopishda ishlatiladi. Cherepitsa Evropa mamlakatlari qurilish tizimida ko'p tarqalgan, xozirgi kunda cherepitsa Wzbekistonda h'am ishlab chiqarilmoqda va qurilishda keng ko'lamda ishlatilmoqda.

Sanitariya-texnika buyumlari-umivalnik, unitaz, bide, rakovina, pissuar, yuvish bachoklari va shu kabilar chinni, yarim chinni, fayans va shamotlangan massalardan tayyorlanadi. Ular xom ashyosini kaolin, oq gil, dala shpati, kvarts-qumi kukuni, kuydirilgan gil, eruvchan shisha va soda turli miqdorda tashkil etadi. Buyumlar oq va rangli yaltiroq sir bilan qoplanadi va 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 1000-1500mm, ichki diametri 150-600 mm bo'ladi. Bir tomoni quvurlarni birlashtirish maqsadida rastrub h'olda yasaladi. Quvur suv shimuvchanligi 8% kam bo'lishi, kislotaga bardoshligi 93%, suv o'tkazmasligi shart.

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

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

Kislotaga chidamli g'isht oliy va birinchi kategoriyalarda A, B va V klasslarda tayyorlanadi. G'isht shakl jixatidan to'g'ri burchakli, ponasimon, radial va fason turlariga bo'linadi. G'ishtning o'lchamlari 230x113x65 va 230x113x55 mm.

G'ishtning siqilishga mustah'kamligi 35-60 MPa, kislotaga bardoshligi 96-98,5% va termik bardoshligi 5-25 marta issiqlik almashish tsikli. G'isht qurilish konstruksiyalari va apparatlarni kislotaga muhitidan himoyalashda, gaz yo'llariga qoplash, pol va tarnovlarga yotqizish uchun ishlatiladi.

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

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

Plitkalar apparat va uskunalarni, qurilish konstruksiyalarini, pol va gaz yo'llarini kislota tasiridan, termokislotağa bardoshli plitkalar esa pishirish qozonlari ichini qoplash uchun ishlatiladi.

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

Olovbardosh keramik materiallar. Bu jixatdan keramik materiallar olovbardosh (1580-1770⁰S), olovbardoshligi yuqori (1770-2000⁰S) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000⁰S yuqori) turlarga bo'linadi.

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

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

Qumtuproqli (dinasli) olovbardosh buyumlar kvarts qumi va gil asosida tayyorlanadi. Dinasli buyumlar olovbardoshligi 1710-1750⁰S, siqilishga mustah'kamligi 15-35 MPa. Dinasli buyumlar sanoat xumdonlari (marten, koks, tsement pishirish) ichini qoplashda ishlatiladi.

Alyumosilikatli olovbardosh buyumlar kvarts, shamot, gil va kaolin aralashmasi asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1610-1710⁰S, siqilishga mustah'kamligi kamida 10 MPa bo'lib, koks, shisha eritadigan xumdonlar ichini qoplashda ishlatiladi.

Shamotli olovbardosh buyumlar olovbardosh gil va shamot asosida olinadi. Ularning olovbardoshligi 1710-1730⁰S, siqilishdagi mustah'kamligi 10-12,5 MPa. Ular domna, keramika xumdonlari, bug' qozonlari ichini qoplashda ishlatiladi. Olovbardoshligi yuqori buyumlar tarkibida 45% ortiq Al₂O₃ bo'lgan xom ashyo (boksit, korund) asosida tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi 1770-2000⁰S bo'lib, shisha eritish xumdonlari qurilishida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatiladi.

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 xumdonda kuydirib olinadi va zarur bo'lsa keramzit maydalanadi. Keramzit soqqachalari granulyator, lentali presslar va teshikli vallar yordamida tayyorlanadi. Xomashyo quritish barabanlarida quritilgach aylanma pechlarda 25-45 minut davomida pishiriladi.

Keramzit shag'ali 5-10, 10-20 va 20-40 mm fraktsiyalarda, qumi esa 5 mm gacha bo'ladi. Wrtacha zichligiga nisbatan keramzit shag'ali 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600,

700 va 800 kg/m³ markalarda bo'ladi. Keramzitning tsilindrda siqilishga sinalgandagi markasi 0,3-5,5 MPa. Suv shimuvchanligi 15-25%, sovuqqa chidamligi 15 tsikl.

Keramzit engil 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 minut davomida pishirilgan xom ashyo palaxsasi sovitilgach maydalanadi va fraktsiyalarga ajratiladi. Uning o'rtacha zichligi 300-1000 kg/m³, siqilishga mustah'kamligi 0,3-3 MPa. Agloporit keramzit singari engil betonlar olishda, issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Keramik materiallar xom ashyosi tarkibini qaysi asosiy minerallar tashkil etadi?
2. Keramik buyumlar tayyorlashda plastik, yarim quruq usullarni tushuntirib bering.
3. Oddiy va effektiv g'isht turlarini izoxlab bering.
4. Chinni, yarim chinni va fayans buyumlar tarkibi va xossalarini aytib bering.
5. Keramik qoplama plitkalar tarkibi va asosiy xossalarini aytib bering.
6. Qanday keramik g'ovak to'ldirgichlarni bilasiz?

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Grajdankina N.S., Raximov M.K., Pletnev I.E. Arxitekturnaya keramika Uzbekistana. Izd-vo «Fan», T., 1968, 154 s.
2. Respublika konferentsiyasi materiallari "Wzbekiston arxitektura yodgorliklarini asrash muammolari". T. 2003. 51 bet.
3. Samig'ov N.A., Baxramov O. J. Issledovanie elektroosmoticheskogo davleniya v porist'x stroitel'n'x materialax, "Kompozitsionn'x material?". T. 2004. № 1.
4. GOST 13996-93. Mejgosudarstvenn'iy standart. Plitki keramicheskie fasadn'x i kovr'iz nix. Texnicheskie usloviya.
5. GOST 15167-93 GOST Uz 15167 – 93. Mejgosudarstvenn'iy standart. Izdeliya sanitarn'x keramicheskie. Obshie texnicheskie usloviya.

Shisha va pardobop shisha buyumlar

Reja:

- 4.1. Umumiy malumotlar**
- 4.2. Shisha ishlab chiqarish**
- 4.3. Shishaning tuzilishi va asosiy xossalari**
- 4.4. Shishaning turlari**
- 4.5. Bezash oynasi**
- 4.6. Shisha buyumlar va konstruktsiyalar**
- 4.7. Shlak va tosh eritmasidan ishlangan buyumlar**
- 4.8. Sitallar va ular asosidagi buyumlar**

4.1. Umumiy malumotlar

Shisha va shisha tayyorlash jarayoni antik Egipt, Mesopotamiya, Gretsiya va Rimda eramizdan avvalgi 30-40 asrlarda malum bo'lgan. Keyinchalik Xitoy va Markaziy Osiyo mamlakatlariga shisha tayyorlash texnologiyasi turli xududlardan kirib kelgan. Wzbekistonda mustaqillik tufayli shisha va shisha buyumlar ishlab chiqaruvchi zavodlar, tsexlar ko'paymoqda. Shular jumlasiga 1996 yilda qurib ishga tushirilgan Chirchiq, Quvasoy shisha zavodlarini kiritish mumkin. Bundan tashqari bir tomonlama nur o'tkazuvchi, shishapaket, rangli va avtomobilsozlik uchun uch qatlamli shishalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda.

Shisha va shisha buyumlar quyidagi jixatlari bilan klasslarga bo'linadi: kimyoviy tarkibga ko'ra: oksidli (silikatli, kvartsl, boratli, fosfatli va sh.k.); kislorodsiz (galogenli, nitratli va sh.k.); ishlatilish soh'asiga ko'ra; qurilish, memorchilik, texnik, shisha idishlar va shisha tolalar.

4.2. Shisha ishlab chiqarish

Shisha ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo sifatida kvarts qumi oh'aktosh, soda va natriy sulfati ishlatiladi. Shisha qorishmasini pishirish h'aroratini pasaytirish uchun unga soda, natriy sulfati qo'shiladi. Agar kvarts qumi va sodadan iborat qorishmadan shisha olinsa, nim shaffof suvda eruvchan shisha bo'ladi (Na_2SiO_3). Qorishma tarkibiga oh'aktosh yoki dolomitni kiritish shishani suvda erimasligini taminlaydi.

Silikatli shisha 1500°S h'aroratda maxsus shisha eritish xumdonlarida olinadi. Massa h'arorati $800-900^{\circ}\text{S}$ etganda silikatlar h'osil bo'lish jarayoni boshlanadi. Harorat $1150-1200^{\circ}\text{S}$ bo'lganda massa shaffoflashadi, lekin tarkibida ko'p h'avo pufakchalari bo'ladi. Shisha massasidagi h'avo aralashmalari 1500°S chiqib ketadi va shisha qiyomiga etadi. Massani qoliplash h'arorati $200-300^{\circ}\text{S}$ atrofida bo'lib, quyuqligi kimyoviy tarkibiga bog'liq. SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 oksidlari massani quyuqlashtirsa, Na_2O , CaO , Li_2O oksidlari aksincha, suyuqlashtiradi.

Shisha massasini erigan xolatda uzoq muddat ushlab uning strukturasi amorf h'olatidan kristall h'olatga qayta o'tishga olib keladi.

Silikat shishaning oksid tarkibi, % 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; V_2O_5 -0-5.

Shisha massasiga kaolin, dala shpati (Al_2O_3) kiritilishi uning mexanik mustah'kamligini, termik va kimyoviy chidamligini oshiradi. Shisha xom ashyosi tarkibiga B_2O_3 qo'shilsa, uning shishalanishi tezlashadi va kristallanishi kamayadi. Rux oksidi (ZnO) shishaning h'arorat chiziqli kengayish koeffitsientini kamaytiradi va termik chidamligini oshiradi. Qo'rg'oshin oksidi (RbO) optik shisha va xrustall tayyorlashda ishlatiladi.

Shisha olish "qayiq" usulida bo'lib, cheksiz shisha lentasini 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 h'arorati bo'lmaydi.

Shishada kechadigan pishirish va toblash jarayonlarini o'rganish uning tarkibida mikrokrystall h'osilalar-kristallitlar h'osil bo'lishini ko'rsatadi. Shishaning bu xolati uning "mikrogeterogenligi" deyiladi. Kristallitlik nazariyasi asosida xossalari mukammallashgan, mo'rtligi kam shishalar-sitallar yaratiladi. Shishaning o'ziga xos strukturasi uning shaffofligini, mo'rtligini, atmosfera muhitiga, o'tga chidamligini, h'arorat o'zgarishiga tasirchanligini belgilaydi.

Nazariy mustah'kamligi. Deraza oynalarining cho'zilishdagi mustah'kamligi 6500-8000 MPa bo'ladi. Shisha strukturasi mikrodefektlar bo'lganligi sababli h'qiqiy mustah'kamligi 30-90 MPa bo'ladi. Shishaning siqilishdagi mustah'kamligi 700-1000 MPa, bazi xollarda 1200 MPa tashkil etadi.

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

Shishaning issiqlikka munosabati. Deraza oynalarining 100°S h'aroratdagi issiqlik izolyatsiyasi koeffitsienti $0,4-0,82 \text{ Vt/m}^0\text{S}$ tashkil qiladi. Tarkibidagi ishqoriy oksidlar ko'p bo'lgan shisha issiqlikni kam o'tkazadi. Ko'pikshishaninig issiqlik izolyatsiyasi koeffitsienti $0,045-0,058 \text{ Vt/m}^0\text{S}$ bo'ladi. Xona h'aroratida shishaning issiqlik sig'imi $0,63-1,05 \text{ KJ/kg}^0\text{S}$ ni tashkil etadi. Shishaning issiqlik sig'imi va issiqlikdan termik kengayishi uning kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Qurilish shishasining h'aroratdan chiziqli kengayish koeffitsenti $(9 \cdot 10^{-6}-15 \cdot 10^{-6})^{\circ}\text{S}^{-1}$ ni eng kichik ko'rsatkichi $0,58 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{S}^{-1}$ tashkil etadi.

Shishaning issiqqa bardoshligi h'aroratdan chiziqli kengayish koeffitsientiga, o'z navbatida shisha xom ashyosining kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Oddiy qurilish shishasining issiqqa chidamliligi 120°S atrofida bo'ladi. Shisha tarkibiga kremniy, bor va sh.k. oksidlarni kiritib issiqdan chiziqli kengayish koeffitsienti, demak issiqqa bardoshligi oshiriladi.

Elektr o'tkazuvchanlik. Shishaning elektr o'tkazuvchanligi uning kimyoviy strukturasi, shu jumladan kremniy, bor, bariy, litiy va sh.k. larning oksidlari miqdoriga, mikroarmatura va fibroarmatura bilan taminlanganligiga bog'liq bo'ladi.

Oddiy silikat shishasining xona h'aroratidagi solishtirma elektr qarshiligi $10^{10}-10^{11} \text{ Om}\cdot\text{sm}$, teshib o'tish kuchlanishi 450 kV/sm^2 tashkil qiladi.

Texnologik xususiyatlari. Shishani va undan tayyorlangan buyumlarni mexanik qayta ishlash mumkin: olmos bilan kesish, arralash, pobedit keskichlari vositasida charxlash, shliflash, polirovkalash shular jumlasidandir. Shishani $800-1000^{\circ}\text{S}$ h'aroratda list, nay, tola sifatida cho'zib olish, payvandlash va puflab shakl berish, buyum olish mumkin. Keyingi paytda shishaning ishlanuvchanligidan foydalanib, undan turli qurilish va memorchilik buyumlari va qismlari, shishapaketlar, tola va matolar tayyorlash imkoniyati tug'ildi.

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 oyna eni $250-1600 \text{ mm}$, uzunligi $250-2200 \text{ mm}$, qalinligi $2; 2,5; 3; 4; 5$ va 6 mm o'lchamlarda tayyorlanadi. Bir metr kvadrat oynaning massasi $2-5 \text{ kg}$ bo'ladi. Shisha taxtaning nur o'tkazuvchanligi 87% kam bo'lmasligi, shaffof bo'lishi talab etiladi. U rangsiz bo'lib, bazi xollarda yashil yoki ko'kimtir soyalar bo'lishi ruxsat etiladi. Taxta oyna yuzasidagi qiyshiqliklar, burmalar, yo'l-yo'l chiziqlar, bo'shliqlarning bo'lishi uning navini belgilaydi.

Vitrina oynasi mamuriy, maishiy, savdo, meh'monxona va sh.k. binolarni bezashda va izolyatsiyalashda ishlatiladi. Vitrina oynalari polirovkalanib, qalinligi $6-10 \text{ mm}$, eni 3500 , bo'yi

6000 mm gacha o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Vitrina oynasining 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, xattoki oltin, platina va sh.k. nodir metallar qoplanishi mumkin. Ularning nur o'tkazuvchanligi 30-70% atrofida bo'ladi. Metall qoplamali shishalar infraqizil nurlarni qaytargani sababli qizimaydi va xonadan nur tashqariga chiqmasligi tufayli binolarda issiqlik saqlanadi. Metall va oksid plyonkalar bilan qoplangan vitrina oynalari Parij, Berlin, Toshkent (Biznes markazi, Interkontinental meh'monxonasi va x.k.) va boshqa mamuriy binolarni bezash va izolyatsiyalashda ishlatilgani, uning imkoniyatlari ko'pligidan darak beradi.

Issiq nurlarni yutuvchi oyna oddiy oynadan kimyoviy tarkibida temir, kobalt, nikel oksidi bo'lishi bilan farq qiladi. Oynaning bu turi davolanish, bolalar bog'chalari, gulxona, qishki bog', bino va inshootlarni romlariga o'rnatiladi.

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

Armaturalangan oynani kuydirilgan, xromlangan, nikellangan po'lat to'r bilan kuchaytirib tayyorlanadi. Bu oyna silliq va to'lqinsimon bo'lib, oyna sindirilganda sochilib ketmasligini taminlaydi. Uning o'lchamlari: uzunligi 1200-2000 mm, eni 400-1500 mm.

Toblangan oyna oddiy oynani 540-650⁰S h'aroratda qizdirib va asta-sekin sovutib olinadi. Toblangan oynaning zarbiy va egilishdagi mustah'kamligi oddiy oynaga nisbatan bir necha barobar yuqori. Toblangan oyna vitrinalar, eshiklar, balkon, zinapoya to'siqlari va bo'lmalar tayyorlashda ishlatiladi.

Radioaktiv nurlarga bardoshli oynani shixta tarkibiga qo'rg'oshin, litiy, bor, kadmiy va tseziy oksidlari (0,25-1,5%) qo'shib tayyorlanadi. Bunday oynalar atom elektrostantsiyalarida, reaktor qurilmalari xonalarida, izotoplar tayyorlaydigan korxonalarda ishlatiladi.

Ko'p qavatli oyna (tripleks) oddiy va armaturalangan bo'lib, asosiy va oraliq (amortizatsiyalovchi) qatlamlardan iborat. Bu oyna turi sindirilganda maydalansa h'am sochilib ketmaydi.

Issiqqa bardoshli oyna borosilikatli bo'lib, tarkibida bor, rubidiy va litiy oksidlari bo'ladi. Bu oyna turi 200⁰S h'aroratga chidaydi va h'aroratdan chiziqli kengayish koeffitsienti oddiy oynadan 2-3 marta kam bo'ladi ($2-4 \cdot 10^{-6}$ S).

4.5. Bezash oynasi

Bezash oynasi memorchilik, dekoratsiya ishlarini bajarishda ishlatiladi. Bezash oynasi rangli, yorqin, yaltiroq, atmosfera muh'itiga chidamli va mustah'kam bo'lishi kerak.

Bezash panellari oynasi (stemalit) toblangan polirovkalangan qalin oyna (6 mm) ichki yuzasiga rangli keramik bo'yoqlar qoplamasi surtilib olinadi. Stemalit jamoat binolari-meh'monxonalar, vazirliklar, ekspomarkazlar va sh.k. larni bezashda ishlatiladi.

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

Emallangan shisha plitka 150x150, 150x175 mm o'lchamlarda, qalinligi 3-5 mm qilib chiqindi oynadan shisha emali qoplab tayyorlanadi. Emallangan oyna quritilgach xumdonda kuydiriladi. Mah'sulot binolarni ichki bezagi uchun ishlatiladi.

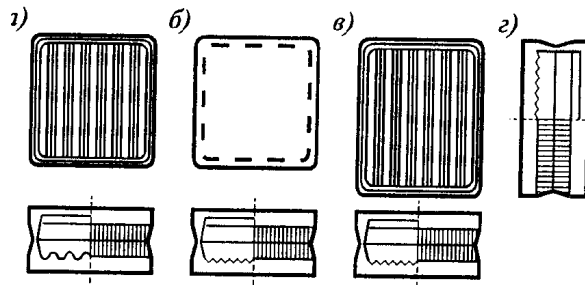
Shisha mozaika gilam mozaika va smalt turlariga bo'linadi. Gilam mozaika 20x20 mm yoki 25x25 mm o'lchamdagi so'niq rangli plitkalardir. Smalt rangli shisha bo'laklari bo'lib, badiiy mozaika h'osil qilishda ishlatiladi. Gilam mozaika va smalt qurilish-memorchilikda pannolar, suratlar barpo etishda qo'llaniladi.

Ko'zgu oynasi polirovkalangan 4-10 mm qalinlikdagi oynaning bir tomoniga yupqa alyuminiy yoki kumush qoplanib tayyorlanadi. Ko'zgu oyna binolarni ichki bezagi uchun ishlatiladi.

4.6. Shisha buyumlar va konstruktsiyalar

Kovakli shisha bloklar payvandlangan ikki bo'lakdan iborat bo'lib, nurni taratuvchi, issiqlik va tovush izolyatsiyalovchi xususiyatlarga egadir. Shisha blok ichki tomonidagi chiziqli bo'rtmalar nurni taratishga yordam beradi. Ularning nur o'tkazuvchanligi 65% kam emas, nurni taratishi 25%, issiq o'tkazuvchanligi $0,4 \text{ Vt/m}^0\text{S}$ atrofida bo'ladi. Shisha bloklar rangli va ko'p bo'lmali bo'lishi mumkin. Ular santexkabinalarda, maishiy xizmat, ovqatlanish muassalarida, zinapoya bo'lmalarida ishlatilishi mumkin. Shisha bloklar temirbeton karkas ichiga maxsus qorishma bilan terilib konstruktsiya tayyorlanadi. Ular yonmaslik talablari qo'yiladigan sanoat va jamoat binolarida ishlatiladi (4.1-rasm).

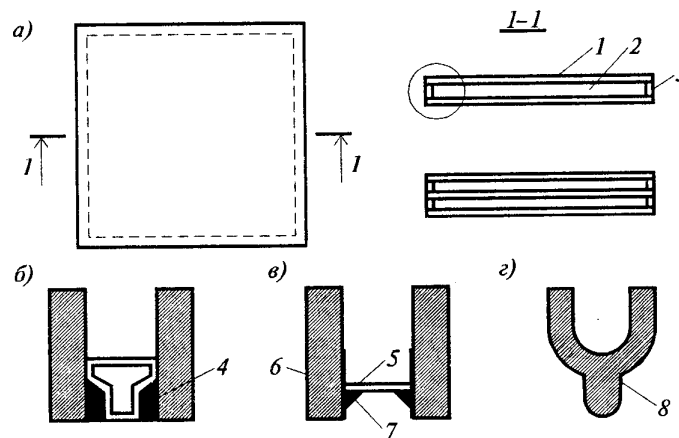
Shishapaketlar ikki yoki uch qatlam oynani maxsus ramalarga h'avo kirmaydigan qilib germetiklar yordamida o'rnatiladi. Shishapaketlar terlamaydi, issiqlik va tovush izolyatsiyalovchi bo'ladi. Ular oynaning oddiy, toblangan, nur qaytaruvchi va rangli turlari asosida tayyorlanadi. Shishapaketlar jamoat va sanoat binolarida ishlatilishi mumkin.



4.1-rasm. Shisha blok turlari

a) BK 244/98; b) BKTs 194/98; v), g) BPTs 294/194/98.

Shishaprofilit qobirg'a, shveller, tavr, yarimaylana, paket ko'ndalang kesimli (profil) bo'lib, maxsus mustah'kam shishadan tayyorlanadi. Shveller profil shisha profil eni 250-500 mm, paketliniki 250-300 mm bo'lishi mumkin. Ularning armaturali va armaturasiz, rangli va rangsiz turlari bo'lib, yig'ilayotganda maxsus sovuqqa va suv muh'itiga chidamli moslamalar (prokladka) yordamida zichlashtiriladi. Ular sanoat binolari, sport inshootlari, transport to'xtash joylari qurilishida ishlatiladi (4.2-rasm).



4.2-rasm. Ikki va uch qatlamli shishapaketlar (a). Shishapaket tugunlarining konstruktiv echimi-elimlangan (b), kavsharlangan (v) va payvandlangan(g)

1-shisha; 2-h'avo (gazli) qatlam; 3-tayanch ramkasi; 4-elimlovchi va zichlashtiruvchi qatlam; 5-qo'rg'oshinli qotishma asosidagi qatlam; 6-shisha yuzidagi metallashtirilgan qatlam; 7-kavsharlangan qatlam; 8-shisha payvandlangan tugun.

Shisha naylar ingichka kapillyardan tortib to diametri 150 mm gacha bo'lgan qalin devorli h'olda ishlab chiqariladi. Shisha naylar kimyo, oziq-ovqat, dorishunoslik, meditsina va sanoatning boshqa tarmoqlarida ishlatiladi. Ular ichi silliq bo'lib, gigiena talablariga javob beradi. Shisha naylar mo'rt, egilishdagi mustah'kamligi kichik, issiqqa bardoshligi 40⁰S atrofida bo'ladi.

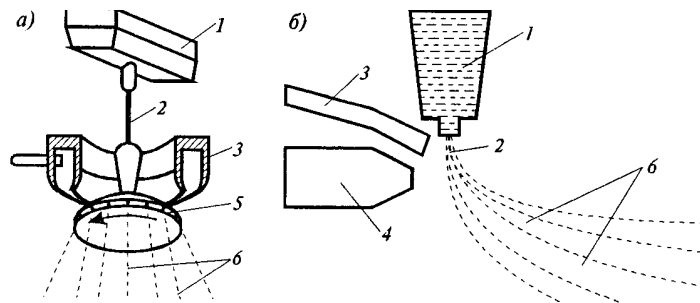
Ko'pik shisha bir tartibda joylashgan yumaloq kovakchalarning (diametri 0,1-0,6 mm) o'zaro yupqa shisha devor bilan ajratilishidan h'osil bo'lgan. Ko'pik shisha sanoatda ishlab chiqariladigan shisha chiqindilarni obdon tuyib, unga gaz h'osil qiluvchi qo'shilmalar (koks,

oh'aktosh, marmar va sh.k.) qo'shiladi va 700-900⁰S eritilib, qolipga quyiladi. Suyultirilgan shishada qo'shilmalar gaz h'osil qiladi va qotish jarayonida buyumda mayda g'ovakchalar paydo bo'ladi. Bu esa buyumning o'rtacha zichligi, issiqlik va tovush o'tkazuvchanligini kamaytiradi. Ko'pik shishaning g'ovakligi 85-95%, o'rtacha zichligi 200-400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,08-0,12 Vt/m⁰S, siqilishdagi mustah'kamligi 0,5-12,5 MPa atrofida bo'ladi.

Ko'pik shishadan o'lchamlari 1000x500x125 mm yoki 500x500x125 mm li blok va plitalar tayyorlanadi. Ko'pik shishani arralash, kesish yoki parmalash mumkin. Undan tayyorlangan buyumlar sovuqqa h'amda kimyoviy agressiv muh'itlarga chidamli bo'ladi.

Ko'pik shisha qurilishda ko'p qatlamli temirbeton panellarda, g'isht va yog'och taxta devorlarda, pollar va qavatlararo plitalarda, issiqlik izolyatsiyasi qatlami sifatida ishlatiladi. Sirti 400⁰S gacha qiziydigan uskuna va quvurlarni qoplashda h'am issiqlik izolyatsiyasi materiali tarzida ishlatish mumkin.

Shisha tola-borosilikat shishasini yuqori h'aroratda eritib, diametri 0,0002-0,03 mm teshikdan tortib chiqarib, g'altaklarga o'rab olinadi. Shisha tolasini uzluksiz ravishda olish texnologiyasi 4.3-rasmdan sxema tarzida ko'rsatilgan.



4.3-rasm. Markazdan qochma (a) va puflash (b) usullarida shisha tolasini olish

1-eritmali vanna; 2-eritma oqimi; 3-isitgich; 4-siqilgan h'avo va bug' uzatiladigan moslama; 5-tsentrifuga; 6-shisha tolasini.

Shisha tolasining cho'zilishdagi mustah'kamligi juda katta (2000-4000 MPa). Tolaning diametri kichraysa uning mustah'kamligi h'am kamayadi. Shisha tolasini (diametri 0,04 mm) o'rtacha zichligi 40-50 kg/m³.

Shisha tolasidan tayyorlangan ip, mato, namat, plita, qobig' va sh.k. lar qavatlararo plitalar, pardevorlar, tom va yopma plitalar tayyorlashda issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi. Chiqindi h'isoblangan chigal va katta diametrli shisha tolasidan presslab olingan shisha namatni bitum yoki smolalarda shimdirilgan mah'sulot qurilish konstruksiyalarning er osti qismini korroziyadan saqlash, issiqlik trassalarida izolyatsiyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Energiyatejamkor shishapaket. Sovuq kunlarda oddiy oyna qo'yilgan xonalarda 50% gacha issiqlik yo'qotilishi kuzatiladi h'anda oynalarga yaqin joyda h'arorat ancha past bo'ladi. Mutaxassislar bu h'olatni "sovuq devor faolligi" deb atashadi.

Oyna orqali issiqlik ikki yo'l bilan yo'qotiladi:

1. Oynaning katta zichligi tufayli, yuqori darajada issiqlik o'tkazuvchanligi. Bu xolatda ikki va uch qavatli oynali romlar ishlatiladi.

2. Havо konveksiyasi tufayli issiqlik yo'qotiladi. Ushbu h'olatda gemetik shishapaketlar yaratish usuli bilan issiqlik saqlab qolinadi. Infraqizil nurlanish tufayli 70% gacha issiqlik yo'qotiladi. Bu h'olda bir tomonga maxsus qoplama surtilgan energiyatejamkor oynalar ishlatiladi.

Xozirda 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. Ularni ishlab chiqarish texnologiyasi murakkab bo'lib, ishlab chiqaruvchidan yuqori mah'orat talab qiladi. Ishlab chiqaruvchilar orasida Glaverbel kompaniyasi mashxurdir. Glaverbel kompaniyasi ishlab chiqarayotgan yumshoq qoplamali kichik emissiyali deraza oynalari – shishapaketlar uchun mo'ljallangan issiqtejamkor, 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 komfort h'aroratini taminlovchi h'anda energiyatejamkor xossalarga ega bo'lgan Sunergu va Stopray arxitektura oynalari kiradi.

Kichik emissiyali shishapaketlar ikki va ko'p kamerali oddiy shishapaketlardan avzalligini ko'rsatadi. Kichik emissiyali oynalar ikki kamerali shishapaketlarga nisbatan 20% issiqlik tejamkor h'isoblanadi.

Bunday oynalar yoz kunlari quyosh nurini qaytaradi, chunki nurni qaytarish faolligi ikki tomonlama bo'ladi, natijada xonada salqin h'avo saqlanadi.

Bir kamerali energiyatejamkor shishapaketda rezonans h'olati kuzatilmaydi, ushbu h'olat ikki va qo'p kamerali shishapaketlarda ro'y beradi.

Kichik emissiyali shishapaketlar tashqi oynalar ishlatilsa h'am shovqindan izolyatsiya qiladi. Oddiy h'ollarda, odatdagi 4 mm oyna o'rniga 6 mm, xatto 8 mm oyna ishlatiladi.

Shishapaket oynalarning issiqlik-fizik xossalari quyidagicha:

Shisha turi	Emissiya koeffitsienti	Issiqlik uzatish qarshiligi R_o , $m^2 K/B_T$ SPO (quruq h'avo)	Issiqlik uzatish qarshiligi R_o , $m^2 K/B_T$ SPO Ar bilan
Oddiy shisha	2,85	0,35	0,37
Yumshoq qoplama	0,04	0,56	0,68
Qattiq	0,15	0,50	0,58

qoplama			
---------	--	--	--

K – shisha (qattiq qoplamali shisha) – float shisha ishlab chiqarish jarayonlarida issiq oynaga metallar oksidlari sepish usulida olinadi. Qoplama qattiq va uzoq muddatga chidamli bo'ladi. U yorug'likni yuqori darajada o'tkazadi, qishda issiqlikni kam yo'qotadi, laminatsiya, toblash va boshqa ishlovlarga molik sanaladi.

i – shisha (yumshoq qoplamali shisha) – Shishaga vakuummagnetron usulida kumush – energiyatejamkor qoplama sepiladi. Kumush sepilish sababli shisha yuzasida elektron o'tkazuvchan bo'lib, muayyan to'lqin uzunligidan yuqori h'olda elektromagnit nurlanish ushbu metall yuzasidan qaytadi.

i – shisha maksimum energiyatejamkor, yorug'lik o'tkazuvchan, kam nur qaytaruvchi va ichki kondensatsiyali xususiyatlarga ega bo'ladi.

Kam emissiyali shisha oynali paketlar ishlatilganda uzun to'lqinli infraqizil nurlanish qisqaradi, issiqlik tashqariga chiqmaydi va xona ichiga qaytadi. Shu vaqtning o'zida qisqa to'lqinli issiq quyosh nuri kam emissiyali shisha orqali beto'xtov o'tish imkoniyati bo'ladi va xonani qo'shimcha isitadi.

Umuman kam emissiyali shisha oynali paketlarni ishlatish energiya yo'qolishini 70% kamaytiradi.

4.7. Shlak va tosh eritmasidan ishlangan buyumlar

Temir rudasini eritib cho'yan olganda eritma yuziga suyuq shlak ko'tariladi. Uni turli shakldagi qoliplarga quyib, qurilish uchun buyumlar olinadi. Bunday buyumlar pollar qurishda, qoplama plitalar sifatida agressiv muh'it tasir etadigan joylarda ko'plab ishlatiladi. Bunday texnologiya asosida tez va arzon qurilish buyumlarini tayyorlash mumkin.

Aynan shu usul bilan bazalt, qumtosh, karbonatli tog' jinslarini eritib, qoliplarga quyib yuqori mustah'kam, agressiv va atmosfera muh'itiga chidamli buyum olish mumkin. Xom ashyoning turi olingan buyumning xossalariga va rangiga tasir qiladi.

Xom ashyoning erish h'aroratini pasaytirish uchun plavik shpat (CaF_2) singari qo'shimchalar qo'shiladi. Mayda donali bir xil strukturali massa olish uchun xom ashyo tarkibiga minerallashtiruvchi qo'shimchalar (xromit, magnezit va sh.k.) qo'shiladi. Eritma kimyoviy tarkibini o'zgartirish bilan uning issiqqa bardoshligini, h'aroratdan chiziqli kengayish koeffitsientini, mustah'kamligini, agressiv muh'itga chidamligini boshqarish mumkin.

Ayniqsa, domna va marten pechlari shlaklaridan qurilish materiallari tayyorlash iqtisodiy samara beradi. Chunki, pechdan maxsus qorishtirgichga uzatilgan, 1350-1450⁰S h'aroratdagi shlakka istalgan qo'shimcha aralastirib quyish, shtamplash, prokatlash va tsentrafugalash usullarida buyumlar tayyorlash imkoniyati mavjud.

Quyima tosh buyumlarning o'rtacha zichligi $2900-3000 \text{ kg/m}^3$, g'ovakligi 1-2% bo'lib, yopiq xarakterga ega. Shu tufayli ular sovuqqa o'ta chidamli, issiqqa bardoshli bo'ladi. Ularning siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 200-240 MPa, egilishdagi mustah'kamligi 20-30 MPa. Edirilishi $0,7 \text{ g/sm}^2$ bo'lib, tabiiy toshlarga (diabaz, granit) nisbatan 2-5 marta bardoshlidir. Eritilgan tosh materiallar atmosfera, agressiv muh'itga chidamlilik talab etilgan joylarda, intensiv edirilish, erish va muzlash kuzatiladigan muh'itlarda ishlatiladi. Ular yo'l qurilishida mustah'kam, chidamli toshli qoplamalar, kimyoviy moddalar ishlab chiqaradigan zavodlar, metall quvurlar o'rnini bosadigan diametri 200-1200 mm bo'lgan tosh quyima quvurlar sifatida ishlatilishi mumkin.

Rangli tosh quyima plitalar bino fasadlarini bezashda, arxitektura qismlarini tayyorlashda h'am ishlatiladi.

Yuqori h'aroratdagi suyuq shlakni ko'pirtirib va tez sovitib ko'p g'ovakli material-termozit olish mumkin. Yuqori $1200-1400^{\circ}\text{S}$ h'aroratdagi suyuq shlak juda kichik teshiklardan bosim ostida ip singari chiqqan eritmaning sovishidan h'osil bo'lgan engil, issiqlik izolyatsiyasi materiali shlak paxtasi deyiladi. Uning o'rtacha zichligi $250-300 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,05 \text{ Vt/m}^{\circ}\text{S}$.

4.8. Sitallar va ular asosidagi buyumlar

Sitallar-shisha kristallar shishani qisman yoki to'la kristallash usulida olinadi. Sitall olish uchun shisha xom ashyosi va maxsus mineral qo'shilmalar juda toza xolda ishlatiladi. Sitallga maxsus xususiyatlar berish uchun kristallanish katalizatorlari-titan, litiy, tsirkoniy va sh.k. lar birikmalari eritilgan xolatida aralashtiriladi. Sitall olishda shixta qo'shimcha ravishda issiqlik bilan qayta ishlanadi; bunda shisha kristallanadi va muayyan xususiyatlarga ega bo'ladi. Sitallar kulrang, qora, jigarrang, krem rangida, rangli, shaffof va xiralashgan bo'lishi mumkin. Ular atmosfera va agressiv muh'itlarga, yuqori h'aroratga bardoshli bo'ladi. Dielektrik xususiyati esa, elektr h'aroratga bardoshli izolyatorlar tayyorlashda foydalaniladi.

Sitallarning siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 500MPa, issiqqa bardoshligi $200-700^{\circ}\text{S}$, xatto 1000°S bo'ladi.

Shlaksitall metallurgiya shlaki, kvarts qumi va kristallizatorlarni maxsus xumdonlarda aralashtirib tayyorlanadi. Kristallizatorlar sifatida titan, fosfor oksidlari, fluor tuzlari, temir va marganets sulfatlari massaga nisbatan 4-5% ishlatiladi. Shlaksitall oq rangli, yassi va maxsus yuzali (shliflangan, polirotkalangan) xolda chiqariladi. Uning yuzasiga keramik sirlovchi materiallar bilan istalgan rang berish mumkin. Shlaksitall o'rtacha zichligi $2500-2600 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi 500-600 MPa, egilishdagi mustah'kamligi 90-130MPa, elastiklik moduli $11 \cdot 10^4 \text{ MPa}$, ishlatilish h'arorati 950°S gacha bo'ladi. Shlaksitall kimyoviy

muh'itlarga chidamli, suv o'tkazmaydi, kam ediriladigan bo'lgani uchun trotuar, yo'l qoplamalarida, bardyur toshlari o'rnida, binolarni ichki va tashqi tomonlardan bezashda, tom yopishda, devorbop buyumlar sifatida ishlatilishi mumkin.

Ko'piksital uyachali strukturaga ega bo'lib, suv shimuvchanligi va gigroskopligi kichik, issiqqa bardoshliligi 750⁰S bo'ladi. U issiqlik va tovushdan izolyatsiyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Sitalloplastik ftoroplast va sitall asosida olinadi. Uning edirilishga va kimyoviy muh'itlarga chidamliligi o'ta yuqori bo'lgani uchun antifriktsion va konstruktiv material sifatida ishlatiladi. Bunda kukun xolatidagi sitall ftoroplastga o'ta mayda to'ldiruvchi sifatida aralashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Shisha xom ashyosi nimalardan tashkil topgan?
2. Shisha qanday olinadi?
3. Shishaning asosiy xossalari aytib bering?
4. Qanday shisha turlarini bilasiz?
5. Quyma shlak tosh buyumlari turlarini aytib bering.
6. Sitallning tuzilishi va xossalari aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Pavlushkin N.M. tah'riri ostida. "Ximicheskaya texnologiya stekla i sitallov". Stroyizdat. M. 1983. 432 b.
2. Pollyak V.V., Sarkisov P.D. i dr. "Texnologiya stroitel'nogo i texnicheskogo stekla i shlakko – sitallov". Stroyizdat. M. 1983. 430 b.
3. Gabriel I. Ladener X. Rekonstruktsiya zdaniy po standartam energoeffektivnogo doma. (perevod s nemetskogo yaz'ka) «BXV – Peterburg». Sankt-Peterburg. 2011. 470 s.
4. Teoriya i praktika kompozitsionn'x stroitel'n'x materialov. Sbornik nauchn'x trudov Respublikanskoy konferentsii. (Pod redaksiyey prof. N.A.Samigova i M.K. Taxirova) Tashkent. TASI. 2008 g. 319 s.

Mineral bog'lovchi moddalar

Reja:

5.1. Umumiy malumotlar

5.2. Havoyi bog'lovchilar

5.3. Gipsli bog'lovchilar

5.4. Magnezial bog'lovchilar

5.5. Suyuq shisha va kislotabardosh tsement

5.1. Umumiy malumotlar

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

Mineral bog'lovchilar strukturasi va qotish mexanizmiga ko'ra h'avoyi va gidravlik bog'lovchi turlariga bo'linadi. Havoyi bog'lovchilar qotish jarayoni, mustah'kamligining o'sishi faqat h'avoda yuz beradi. Havoyi bog'lovchilarga h'avoyi oh'ak, gips, magnezial bog'lovchilar, suyuq shisha va boshqalar kiradi.

Gidravlik bog'lovchilar qotish jarayoni boshlanishi h'avoda yuz berib, suv yoki o'ta nam sharoitda davom etadi va mustah'kamligi ortadi. Gidravlik bog'lovchilar jumlasiga gidravlik oh'ak, romantsement, portlandtsement va uning turlari, giltuproqli tsement, putstsolanli va shlakli portlantsementlar, kirishmaydigan va kengayuvchan tsement va boshqalar kiradi.

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

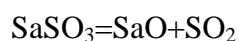
Mineral bog'lovchilar asosida g'isht, tosh terish va suvoqchilik qorishmalari, beton va temirbeton buyum va konstruktsiyalar, armotsement konstruktsiyalar, avtoklav buyumlar, elimlovchi va bo'yoq kompozitsiyalar va boshqa mah'sulotlar tayyorlash mumkin.

5.2. Havoyi bog'lovchilar

Havoyi oh'ak. Havoyi oh'ak tarkibida 6% gacha giltuproq bo'lgan kaltsiyli va magniyli karbonat tog' jinslari: bo'r, oh'aktosh, dolomitlashgan oh'aktosh va dolomitlarni kuydirib olingan bog'lovchi materialdir. Oh'ak bog'lovchisi (kipelka) oq va kul rangida bo'lib, bo'lak-bo'lak h'olda h'osil bo'ladi. Havoyi oh'ak bog'lovchisi quyidagi turlarda bo'ladi: so'ndirilmagan maydalangan, so'ndirilgan gidrat (pushonka), oh'ak qorishmasi va oh'ak suti.

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

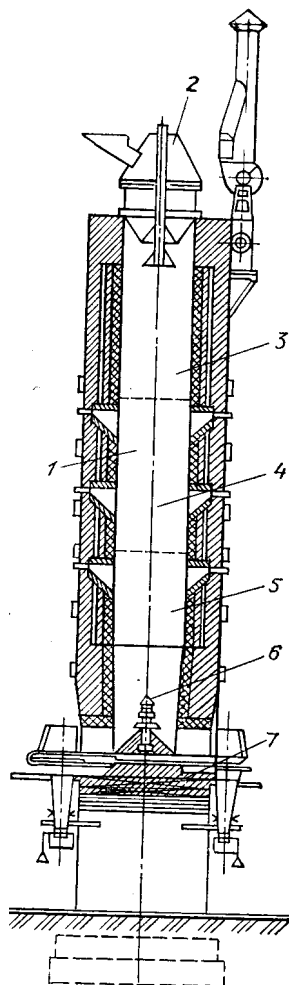
Oh'ak ishlab chiqarish. Havoyi oh'ak h'omashyosi asosini kaltsiy karbonat (CaSO_3) tashkil etadi, shuningdek ozgina miqdorda dolomit, gips, kvarts, giltuproq va boshqalar aralashgan bo'lishi mumkin. Oh'aktosh $900-1200^{\circ}\text{C}$ h'aroratda kuydirilib, imkoni boricha SO_2 gazi chiqarib yuboriladi:



Homashyo tarkibidagi magniy karbonat (MgSO_3) kuydirish jarayonida parchalanadi.

Oh'aktoshni kuydirish natijasida 56% h'avoyi oh'ak h'osil bo'ladi, qolgan 44% karbonat anhidridi (SO_2) h'avoga chiqib ketadi.

Oh'ak bog'lovchisi tarkibida asosiy oksidlar ($\text{CaO}+\text{MgO}$) miqdori yuqori bo'lsa, oh'ak qorishmalari shunchalik mayin (plastik) va sifatli bo'ladi.



5.1-rasm. Shaxtali xumdon

1-shaxta; 2-yuklash qurilmasi; 3-qizdirish zonasi; 4-kuydirish zonasi; 5-sovitish zonasi; 6-h'avo beriladigan greben; 7-kuydirilgan oh'akni chiqarib oluvchi mexanizm.

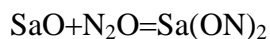
Havoyi oh'ak tarkibidagi chala kuygan yoki o'ta kuygan bo'laklarning meyordan ortiq bo'lishi bog'lovchi h'ossalarini yomonlashtiradi. Chala kuygan oh'ak bo'laklar deyarli bog'lovchilik xususiyatiga ega bo'lmaydi, o'ta kuydirilgan oh'ak esa juda sekin suv tasirida gidratlanadi va h'ajmi kengayadi. Buning natijasida oh'ak bog'lovchisi asosidagi mah'sulotlarda yoriqlar h'osil bo'lishi mumkin.

Oh'aktoshni odatda shaxtali xumdonda kuydiriladi (5.1-rasm). Mayda bo'lakli oh'aktoshlar aylanma xumdonda kuydirilishi mumkin. Oh'aktoshni kuydirish uchun ko'mir, tabiiy gaz va boshqa yoqilg'ilar ishlatiladi. Ko'mir yoqilganda oh'akka kul aralashishi mumkin,

gaz yoqilganda esa bog'lovchi toza h'olda h'osil bo'ladi. Bundan tashqari gaz bilan ishlaydigan xumdonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin.

Oh'aktoshni kuydirilganda so'ndirilmagan g'ovak bo'lak h'oldagi yarim mah'sulot h'osil bo'ladi. YArim mah'sulotni istemolchiga moslashtirish uchun maydalanadi yoki so'ndiriladi.

Oh'akni so'ndirish. Havoyi oh'akni so'ndirish uchun suv bilan aralashtiriladi:



Oh'ak so'ndirilganda 950 KDj/kg miqdorda issiqlik ajrab chiqadi. Oh'akni so'ndirish jarayoni o'ta shiddatli kechadi, oh'ak donachalari o'ta mayda dispers h'olga keladi. Oh'ak mineral bog'lovchilar ichida kimyoviy reaksiya natijasida disperslanadigan yagona bog'lovchi xisoblanadi. So'ndirilgan oh'akning o'ta dispers bo'lishi uning yuqori darajada suv ushlab turishlik xususiyatini va plastikligini taminlaydi. So'ndirilgan oh'akning bu xususiyati undan qurilish qorishmalari va boshqa mah'sulotlar tayyorlashda katta ah'amiyatga egadir. So'ndirishda olingan suv miqdoriga nisbatan gidrat oh'agi (pushonka), oh'ak qorishmasi va oh'ak suti h'osil bo'ladi.

Gidrat oh'ak oh'akga (kipelkaga) 60-70% suv aralashtirilganda h'osil bo'ladi. Bunda oh'ak h'ajmi 200-300% ortadi. Hosil bo'lgan gidrat oh'ak $\text{Sa}(\text{ON})_2$ ning juda mayda zarrachalardan iborat oq rangli kukundan iborat bo'ladi. Uning erkin h'olatdagi o'rtacha zichligi $400-450 \text{ kg/m}^3$, zichlangan xolatdagi o'rtacha zichligi esa $500-700 \text{ kg/m}^3$ tashkil etadi.

Gidrat oh'agi to'xtovsiz ishlaydigan gidratorlarda so'ndiriladi, bunda h'osil bo'lgan katta issiqlik va suv bug'i bo'lak h'olatdagi oh'akni kukun oh'akka aylanishiga xizmat qiladi.

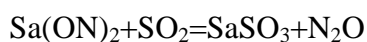
Oh'ak qorishmasi oh'ak kipelkaga massasiga nisbatan 200-300% suv qo'shilib tayyorlanadi. Bunda so'ndirilgan oh'akning massasi 2-2,5 marta ortadi va mah'sulot h'ajmi ko'payadi. Oh'ak kipelkaga massasiga ko'ra suv miqdori 300% dan ko'proq qo'shilsa oh'ak suti h'osil bo'ladi.

Oh'ak qorishmasi to'la mexanizatsiyalashgan maxsus qorishmalar tayyorlaydigan tsexlarda oh'ak so'ndiruvchi mashinalarda bo'lak h'olatdagi oh'akni so'ndirib olinadi. Bu usulda oh'ak so'ndirilganda oh'ak qorishmasining sifati yuqori bo'ladi va so'ndirish jarayoni tezlashadi.

Kichik qurilish maydonlarida bo'lak-bo'lak oh'ak maxsus xandaqlarda (chuqurlarda) suv bilan aralashtirilgan h'olda kamida ikki h'afta davomida so'ndiriladi. Bu usulda oh'ak so'ndirilganda so'nmagan zarrachalar miqdori meyordan oshmasligi shart, aks h'olda mah'sulot qorishmalar olishda ishlatilganda yoriqlar h'osil bo'lishi mumkin.

Oh'akning qotishi. Havoyi oh'ak so'ndirilgach ochiq h'avoda asta-sekin quriydi va h'avo tarkibidan SO_2 gazini olib qotadi.

So'ndirilgan oh'ak quyidagicha karbonlashadi:



Oh'ak bog'lovchisi qotish jarayonida $\text{Sa}(\text{ON})_2$ zarrachalari bir-biriga yaqinlashadi, zichlashadi, asta-sekin kristallanadi va kristallanish jarayonining chuqurlashishi mustah'kam qurilish materiali h'osil bo'lishiga sabab bo'ladi. Oh'ak bog'lovchisi asosidagi materiallar mustah'kamligini tezlikda oshirish uchun ularni issiqlik bilan qayta ishlash tavsiya etiladi. Issiqlik $\text{Sa}(\text{ON})_2$ karbonlashtirish jarayonini (kristallanishni) tezlashtiradi.

So'ndirilmagan kukun oh'ak. Oh'akning bu turi bo'lak oh'akni avvaldan so'ndirilmasdan maxsus tegirmonda kukun xolatga keltirib tayyorlanadi. So'ndirilmagan tuyulgan oh'ak asosidagi qurilish qorishmalari va betonlari tez qotadi.

Oh'ak tarkibiga 90-150% suv kiritilganda oh'ak bevosita material ichida gidratlansa (SaON_2O) SaO ning gidratatsiya va kristallanish jarayonlari tezlashadi. Gidratatsiya jarayonida ajrab chiqqan issiqlik qurilish qorishmasi va betonning qotishini tezlashtiradi.

So'ndirilmagan kukun oh'ak tarkibiga kukun h'olatdagi mineral qo'shimchalar (shlaklar, kullar, oh'aktosh va boshqalar) qo'shilishi mumkin. Bu turdagi oh'ak bog'lovchisi tayyorlangandan keyin darh'ol ishlatilgani maqul, aks h'olda mah'sulot h'avodan namni olib bog'lovchilik xususiyatini yo'qotishi mumkin.

Oh'ak bog'lovchisining asosiy xossalari. Sifatiga qarab h'avoyi oh'ak sanoatda 3 xil navda ishlab chiqariladi. Havoyi oh'ak 5.1-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi kerak.

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

Uning to'kma zichligi $800-1200 \text{ kg/m}^3$ bo'ladi. Havoyi oh'ak mustah'kamligi jih'atidan mineral bog'lovchilar o'rtasida eng pasti h'isoblanadi. Oh'ak asosidagi qurilish qorishmalarining siqilishdagi mustah'kam chegarasi, so'ndirilgan oh'ak ishlatilganda, 0,4-1,0 MPa atrofida bo'ladi. Shuning uchun h'avoyi oh'ak navlari mustah'kamligi bo'yicha emas, balki uning tarkibiga nisbatan belgilanadi. Oh'aktosh tarkibida tuproqsimon va boshqa qo'shimchalar kam bo'lsa, oh'ak aktivligi shuncha yuqori, so'nishi esa tez bo'ladi.

5.1-jadval

Havoyi oh'akka qo'yilgan texnik talablar

Ko'rsatkichlar	Kaltsitli oh'ak navlari			Magneziilli va dolomitli oh'ak navlari			Gidratli oh'ak navlari		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aktiv $\text{SaO}+\text{MgO}$ miqdori	90	80	70	85	75	65	67	60	50
So'nmagan zarrachalar miqdori	7	11	14	10	15	20	-	-	-

Oh'akni tashish, saqlash va ishlatish. So'ndirilmagan donador oh'ak temir yo'l vagonlari va avtosamosvallarda to'kilgan h'olda tashiladi. Bunda oh'akni namlik tasiridan saqlash zarur. Oh'ak pushonka va kukun oh'ak gips yopiladigan metall konteynerlarda, maxsus polietilen katta qoplarda va bitumlangan yoki yog'langan qog'oz qoplarda tashiladi. Oh'ak qorishmasi maxsus kuzovli avtosamosvallarda, oh'ak suti esa avtotsisternalarda tashiladi.

Oh'ak pushonkani qurilish maydonlaridagi omborxonalarda qoplarga joylab qisqa muddat saqlash mumkin. Oh'ak kipelkani qurilish maydonlarida usti yopiq h'olda uzoq muddat saqlash va zarurat bo'lganda undan oh'ak qorishmasi tayyorlash mumkin. Kukun oh'akni bir oydan ortiq saqlash mumkin, aks h'olda h'avodagi namlik tasirida aktivligi asta-sekin kamayadi.

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

Havoyi oh'ak namlik va suv muh'itiga chidamsizligi tufayli u asosidagi qorishmalar va buyumlarni poydevorlar qurishda, yog'in-sochin tasirida bo'ladigan joylarda ishlatish maqsadga muvofiq emas.

Havoyi tuyilgan oh'ak va oh'ak pushonka asosida oh'ak putstsolanli va oh'ak-shlakli gidravlik bog'lovchilar ishlab chiqariladi.

Oh'ak-shlakli bog'lovchilar donador domna shlaki va h'avoyi oh'akni (20-30%) birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bog'lovchining qotish jarayonini yaxshilash uchun tarkibiga 3-5% gips qo'shiladi. Bunday bog'lovchilar normal sharoitda sekin qotadi, lekin issiq nam h'avo bilan ishlanganda qotishi tezlashadi.

Oh'ak-putstsolanli bog'lovchilar oh'ak va aktiv minerallar-trepel, opoka, diatomit, gliej va boshqalarni birgalikda kukun h'oliga keltirib olinadi. Oh'ak-shlakli va oh'ak-putstsolanli bog'lovchilar asosidagi qorishma va betonlar namlikka va qisman suvli muh'itga chidamli, ammo sovuqqa chidamliligi past bo'ladi.

Havoyi oh'akning katta qismi silikat g'ishti va bloklari, g'ovak, engil va og'ir silikat betonlari tayyorlashda ishlatiladi. Havoyi oh'akni tashish, saqlash va ishlatishda texnika xavfsizligi choralariga rioya qilish zarur, chunki oh'ak bog'lovchisi ishqoriy muh'it bo'lib, terini, nafas olish azolariga salbiy tasir etishi mumkin.

5.3. Gipsli bog'lovchilar

Gips bog'lovchisi va gips asosida tayyorlanadigan buyumlar va qismlar gigiena talablariga to'la javob berishi, zah'iralari ko'p bo'lganligi tufayli qurilishda keng miqyosda ishlatiladi.

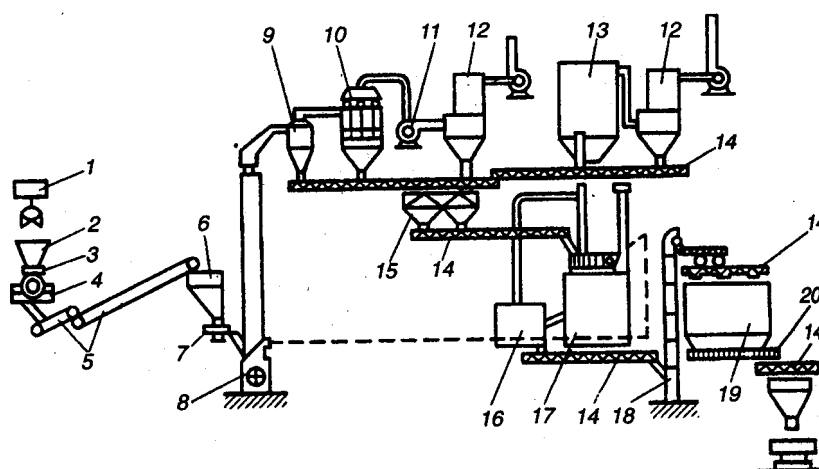
Gips toshi zah'iralari O'zbekistonda va boshqa Markaziy Osiyo mamlakatlarida keng tarqalgan bo'lib, tarkibiy qismi jixatidan farq qiladi.

Gips bog'lovchilari ishlab chiqarish usuliga ko'ra past va yuqori h'aroratda pishirilgan turlariga bo'linadi. Past h'aroratda pishirilgan gips ikki molekula suvli gips toshini ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 110-180⁰S h'aroratda qisman suvini yo'qotish h'isobiga olinadi:



Yuqori h'aroratda kuydirilgan gips (angidrit) bog'lovchisi gips toshini 600-1000⁰S h'aroratda kuydirib olinadi. Bu jarayon tufayli gips toshi tarkibidan suv butunlay chiqib ketadi va suvsiz kaltsiy sulfati (CaSO_4) h'osil bo'ladi. Hosil bo'lgan gips bog'lovchisi β -modifikatsiyadagi gips bo'lib, kukun maydalanganda tez qotuvchan bog'lovchiga aylanadi (5.2-rasm).

Gips bog'lovchisi avtoklavlarda 0,15-0,6 MPa bosim ostida, 95-100⁰S h'aroratda pishirilganda α -modifikatsiyadagi $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ h'osil bo'ladi. α -modifikatsiyadagi gips bog'lovchisi kukun h'olatigacha maydalanganda yuqori mustah'kamlikdagi gips h'osil 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 h'olatda bo'ladi. β -modifikatsiyadagi gips bog'lovchisi kristallari mayda va noaniq shakllarda bo'ladi.



5.2-rasm. Gips pishirish qozonida qurilish gipsi ishlab chiqarish texnologik chizmasi

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

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

Gips toshi maydalanadi, tuyiladi va pishiriladi;

Gips toshi maydalanadi, pishiriladi va tuyiladi;

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

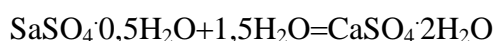
Gips toshi gips pishirish qozoni, aylanma xumdon, quritish barabani, shaxtali tegirmon va boshqa apparatlarda issiqlik bilan qayta ishlanib bog'lovchiga aylantirilishi mumkin. Gips pishirish uskunalari davriy va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo'linadi. Davriy uslubda ishlaydigan gips pishirish qozoni h'ajmi 3-15 m³ bo'ladi. Qozon pastki qismida yoqilgan o'tdan qizigan h'avo qozonning pastki, o'rta va yuqori qismlarida quvurlar ichidan o'tib gips h'om ashyosini qizdiradi.

Maydalab, quritilib tegirmonda tuyilgan gips toshi qozonning yuklash moslamasi (lyuki) orqali solinadi va 1-3 soat davomida kurakli tik val yordamida to'xtovsiz aralashtirib turiladi. Pishirilgan gips bog'lovchisi qozonning pastki qismidagi maxsus teshik orqali etiltirish bunkeriga uzatiladi va 20-40 minut saqlanadi. Bu erda mah'sulotning issiqligi tufayli qisman chala pishgan gips toshi zarrachalari suvsizlanadi.

Gips toshi aylanma xumdonlarda pishirilganda qizigan yoqilg'i gazlar qarshi h'arakatlanayotgan h'om ashyoni bevosita qisman suvsizlantiradi va yarim molekula suvli gips h'osil bo'ladi. Pishirilgan gips sharli tegirmonda tuyiladi.

Gips toshi bir yo'la pishirilishi va tuyilishi h'am mumkin. Buning uchun sharli tegirmonlardan foydalaniladi. Bu usul uzluksiz bo'lib, tegirmonda kukunlangan gips toshi zarrachalari qizdirilgan tutun gazlari oqimi vositasida suvsizlantiriladi va maxsus tsiklon moslamalarida gips zarrachalari cho'ktiriladi.

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



Mineral bog'lovchilar nazariy bilimlari namoyondasi professor A.A.Baykov nazariyasiga binoan gips qotish jarayonini uch bosqichga bo'lish mumkin. Birinchi davrda gips bog'lovchi zarrachalari suvda eriydi va yarim molekula suvli gipsdan ikki molekula suvli gips h'osil bo'ladi. Ikki molekula suvli gips yarim molekula suvli gipsga nisbatan kam erishi sababli, yarim molekula suvli gipsning kimyoviy reaksiya boshlanishida h'osil bo'lgan to'yingan eritmasi ikki molekula suvli gipsga nisbatan o'ta to'yingan bo'ladi va u eritmada ajragan h'olda h'osil bo'ladi. Ikkinchi davrda yarim molekula suvli gips suv bilan bevosita reaksiya natijasida mikrokrystallar h'osil qiladi va to'yingan kolloid massa (gel) vujudga keladi. Uchinchi davrda ikki molekula suvli gipsning kolloid zarrachalari qayta kristallanib nisbatan yirik kristallar h'osil bo'ladi. Mikrokrystallar kristall to'siqlarini h'osil qiladi va o'zaro birikishi natijasida gips bog'lovchisi qattiq moddaga aylanadi.

Gips bog'lovchisi mustah'kamligini oshirish uchun 60-70⁰S h'aroratda qizdirish mumkin. Bir kg gips bog'lovchisi gidratatsiyasi natijasida 133 KJ issiqlik miqdori ajralib chiqishi gipsdan mah'sulot 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 h'olatda 800-1100 kg/m³ va zichlangan h'olatda esa 1250-1450 kg/m³ atrofida bo'ladi.

Gips bog'lovchisining normal quyuvligi 50-70% suv sarfi bilan ifodalanadi va u gipsning maydalik darajasi va aralashmalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Suv sarfini kamaytirish uchun gips bog'lovchisi tarkibiga turli organik plastifikatorlar kiritish mumkin.

Gips bog'lovchilari quyuvlanishi davriga qarab uch guruh'ga bo'linadi: A-tez quyuvlanuvchan (quyuvlanish boshi 2 minut va oxiri 15 minut); B-normal quyuvlanuvchan (6minutdan 30 minutgacha); V-sekin quyuvlanuvchan (quyuvlanish boshlanishi kamida 20 minut).

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

Gips h'avoyi bog'lovchi bo'lgani tufayli nam va suvli sharoitda mustah'kamligi kamayadi. Uning namlikka chidamligini qisman oshirish uchun domna shlaki kukuni, suvga chidamli polimer bog'lovchilar qo'shib yoki gipsdan tayyorlangan buyum va qismlar sirtini suvga chidamli lok-bo'yoq moddalar va plyonkalar bilan qoplash mumkin.

Gips bog'lovchisining ishlatilishi. Qurilishbop gips istemolchilarga qoplangan yoki to'kilgan h'olda vagon va avtomashinalarda tashiladi. Maxsus qoplanmagan gipsni namlik va ifloslanishdan saqlash zarur. Har h'olda gips bog'lovchisini uzoq muddat saqlash tavsiya etilmaydi.

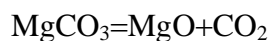
Qurilishbop gips asosida pardadevor plitalar, kichik o'lchamdagi panellar, paz va greben tipidagi qorishmasiz teriladigan yirik bloklar, gipskarton listlar, ventilyatsiya va arxitektura qismlari va boshqa buyumlar ishlab chiqariladi. Qurilishbop gipsdan oddiy va murakkab suvoq qorishmalari, manzarali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

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

5.4. Magnezial bog'lovchilar

Magnezial bog'lovchi moddalar tarkibida magniy oksidi (MgO) bo'lib, kaustik magnezit va kaustik dolomit turlariga bo'linadi. Magnezial bog'lovchilar kukuni magniy xlorid yoki

magniy sulfatning suvli eritmalarida qorilganda qattiq suniy toshga aylanadi. Magnezial bog'lovchilar 750-850⁰S h'aroratda magnezitni (dolomitni) kuydirib olinadi:



Kaustik magnezitning quyuqlanish davri 20 minutdan keyin boshlanishi va qotish oxiri 6 soatgacha bo'lishi shart. Kaustik magnezit 400, 500 va 600 (kg/sm²) markalarda ishlab chiqariladi. Siqilishdagi mustah'kamligi 1000 kg/sm² bo'lishi mumkin. Kaustik dolomit tabiiy dolomit toshini (SaSO₃MgCO₃) kuydirib olinadi. Tarkibida erkin h'olda SaSO₃ bo'lishi tufayli kaustik dolomit sifati kaustik magnezitga nisbatan pastroq bo'ladi. Kaustik dolomit 100, 150, 200 va 300 markalarda ishlab chiqariladi.

Magnezial bog'lovchilar organik to'ldirgichlar-yog'och qipiqlari va payraxalari, kanop va g'o'za poyalari va boshqalar bilan yaxshi yopishadi. Shu sababli magnezial bog'lovchilar asosida fibrolit, ksilolit va arbolit singari issiqlik izolyatsiyasi kompozitsion qurilish materiallari h'amda edirilishga bardoshli ksilolit pollar, zinapoya qoplama buyumlari tayyorlash mumkin.

5.5. Suyuq shisha va kislotabardosh tsement

Suyuq shisha. Suyuq shisha natriy silikat (Na₂O·nSiO₂) yoki kaliy silikat (K₂O·nSiO₂) larning suvli kolloid eritmasi bo'lib, sariq yoki jigar rangida bo'ladi, 50-70% suvli aralashmasi zichligi 1,3-1,5 g/sm³.

Suyuq shisha maydalangan sof kvarts qumi va soda (Na₂CO₃) yoki potash (K₂SO₃) aralashmasini 1300-1400⁰S h'aroratda suyuqlantirib olinadi. Eritma tez sovutilsa va 0,4-0,6 MPa bosimli bug' tasirida (avtoklavda) qayta ishlansa sarg'ish va ko'kimtir ranglardagi suyuq shisha h'avoyi bog'lovchisi h'osil bo'ladi.

Suyuq shishaning qotishini natriy kremneftorid (Na₂SiF₆) kabi katalizatorlar qo'shib tezlashtirish mumkin.

Suyuq shisha kislotaga va yuqori h'aroratga bardoshli betonlar, silikat bo'yoqlar, gruntlarni zichlashtiruvchi kompozitsiyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Kislotabardosh tsement-toza kvarts qumi va natriy kremneftorid aralashmasini kukun h'olatda maydalab olinadi. Komponentlarni aloh'ida kukunlab so'ng aralashtirish h'am mumkin. Kvarts qumi o'rniga andezit kabi tabiiy toshlarni kukunlab ishlatsa bo'ladi. Kislotabardosh tsement suyuq shishaning suvdagi eritmasiga qorilsa bog'lovchilik xususiyatiga ega bo'ladi. Uning quyuqlanishi 30 minutdan keyin boshlanib, oxiri 6 soatgacha davom etishi mumkin. Kislotabardosh tsement 10⁰S yuqori h'aroratda qota boshlaydi.

Kislotabardosh tsement asosidagi qorishma, beton va boshqa materiallar mineral va organik kislotalarga chidamli bo'ladi, ammo ishqorlar va fosfat, ftorid kislotalari tasirida emiriladi. Kislotabardosh tsement suv tasiriga chidamsiz bo'ladi. U asosida qorishma, beton

tayyorlanganda kislotaga chidamli to'ldiruvchilar: kvarts qumi, andezit, granit chaqiq tosh ishlatilishi kerak.

Kislotabardosh material va buyumlar kimyoviy apparatlar ichini qoplashda, kimyo va o'g'itlar ishlab chiqarish sanoatida, omborxonalar, rezervuarlar va boshqa inshootlar qurilishida agressiv muhitlardan himoyalovchi sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Mineral bog'lovchilar qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Havoyi oh'ak ishlab chiqarish texnologiyasi va xossalari aytib bering?
3. Gips bog'lovchisi xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi, asosiy xossalari haqida aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Otaqoziev T.A., Otaqoziev E.T. Mineral bog'lovchi moddalar kimyoviy texnologiyasi. "Cho'lpon" nashriyoti. Toshkent. 2005. 252 b.
2. Filimonov B.P. Otdelochnie raboti. Sovremennie materialy i novye tekhnologii. Izd. "Assotsiatsiya stroitel'n'x vuzov". Moskva. 2004. 173 s.
3. Vasilev S.M., Kozlov S.A. i dr. Master suxogo stroitelstva (komplekt uchebnoy dokumentatsii po professii). OOO Knauf servis. Moskva. 2005, 155 s.
4. Parikova E.V., Fomicheva G.N. Elizarova V.A. Materialovedenie (suxoe stroitelstvo). Izdatelskiy tsentr "Akademiya". Moskva. 2010. 300 s.
5. Mah'alliy xom ashyolar va maxsulotlarni qayta ishlashning texnologiyalari. Respublika ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. Toshkent. TKTİ. 2009. 362 bet.
6. Mah'alliy va ikkilamchi xom ashyolar asosidagi yangi kompozitsion materiallar. Xalqaro ilmiy-texnik konferentsiya materiallari. Toshkent. ToshDTU. "Fan va taraqqiyot" DUK. 2011y., 450 bet.

Gidravlik bog'lovchi moddalar

Reja:

6.1. Hidravlik oh'ak

6.2. Tsement va uni ishlab chiqarish

6.3. Portlandtsementning xossalari va xususiyatlari

6.4. Portlandtsementning maxsus turlari

6.1. Gidravlik oh'ak

Gidravlik oh'ak tarkibida 6-20% giltuproq bo'lgan mergelli oh'aktoshlari 900-1100⁰S h'aroratda kuydirib olinadi.

Mergelli oh'aktoshlar kuydirilganda SaO dan tashqari kichik tartibli minerallar-2SaO·SiO₂; CaO·Al₂O₃ va CaO·Fe₂O₃ h'osil bo'ladi. Bu minerallar oh'akka gidravlilik xususiyatini, yani nam va suvli sharoitda qotish imkoniyatini beradi.

Gidravlik oh'ak 7 sutka davomida h'avoda qotib, keyinchalik qotishini suvda davom ettiradi va mustah'kamligi muttasil ortib boradi.

Gidravlik oh'akning siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi bo'yicha markasi (28 sut) 2-10 MPa bo'lishi mumkin.

Gidravlik oh'ak maydalab kukun h'olda yoki suvda so'ndirilib oh'ak h'amiri h'olatida ishlatiladi. U g'isht terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan oddiy va murakkab tarkibdagi qorishmalar, past markadagi betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Gidravlik oh'akni saqlashda, tashishda namlanishdan asrash kerak.

Gidravlik oh'akka tarkibi va tayyorlanish texnologiyasi jih'atidan juda yaqin bo'lgan bog'lovchilar asosidagi qorishmalar Samarqand, Xiva, Shaxrisabz, Buxoro kabi shah'arlar arxitektura yodgorliklari g'ishtlarini terishda, suvoqchilikda ishlatilgan.

6.2. Tsement va uni ishlab chiqarish

Romantsement. Romantsement tarkibida 20% va undan ortiq miqdorda giltuproq bo'lgan mergelli oh'aktosh va magnezitlarni 900⁰S h'aroratda kuydirib olinadi. Kuydirilganda h'osil bo'ladigan kichik tartibli kaltsiyli silikatlar va alyuminatlar romantsementga gidravlilik xususiyatini beradi. Xomashyo kuydirilganda romantsement tarkibida oh'ak erkin h'olatda 2-3% miqdorgacha h'osil bo'lishi mumkin.

Romantsement tarkibiga 3-5% gips va 10-15% opoka, diatomit, trepel, gliej singari aktiv mineral qo'shimchalar kiritilishi uning gidravlilik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Romantsement 3 xil markada: 2,5; 5,0 va 10 (MPa) ishlab chiqariladi. U past markadagi qurilish qorishmalari va betonlari olishda ishlatiladi.

Portlandtsement

Umumiy malumotlar. Portlandtsement muayyan miqdordagi oh'aktoshlar va giltuproqlar aralashmasini 1450⁰S h'aroratda kuydirib olingan klinkerga tuyish jarayoni 3-5% gips va 15% gidravlik qo'shimchalar qo'shib olinadi. Klinker g'ovak soqqachalar bo'lib tsement olish uchun yarim xomashyodir. Gips, fosfogips va borogipsnlarni tsement tarkibiga kiritilishi uning qotishini boshqaradi. Gidravlik qo'shimchalar esa portlandtsementga suvga chidamlilikni beradi. Gidravlik qo'shimchalar sifatida gliej, opoka, diatomit, trepel, elektrotermofosfor shlaki,

toshko'mir kuli va shu kabi tabiiy va suniy materiallar ishlatiladi. Portlandtsement rasmiy ravishda 1824 yilda E. Cheliev (Rossiya) va Dj. Aspdin (Angliya) tomonidan yaratilganligi tan olingan. O'zbekiston olimlaridan S.To'xtaxo'jaev, I.Toshpo'latov, T.Otaqo'ziev, B.Nudelman va boshqalarning tsement turlarini yaratish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirishdagi xissalari kattadir.

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

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

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

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

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

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

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

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

Uch kaltsiyli alyuminat $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) klinker tarkibida 4-12% bo'lib, 10-15 mkm o'lchamdagi kristallarni tashkil qiladi. U suv bilan reaksiyaga kirishib juda tezlik bilan gidramineral h'osil qiladi, lekin yuqori mustah'kamlikka ega bo'lmaydi. Uch kaltsiyli alyuminatning zichligi $3,04 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, sulfatli muh'itda kimyoviy korroziyaga sabab bo'ladi va shu tufayli S_3A miqdori klinker tarkibida 5% dan oshmasligi kerak.

To'rt kaltsiyli alyumoferrit $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF) klinker tarkibida 10-12 % ni tashkil etadi. Uning zichligi $3,77 \text{ g/sm}^3$. S_4AF gidratatsiyalanish tezligi o'rtacha bo'lib, tsementning gidratatsiyalanish va qotish tezligiga katta tasir ko'rsatmaydi. Klinker shishasi oraliq modda sifatida 5-15% ni tashkil etadi. Uning tarkibini Al_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O lar tashkil etadi.

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

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

Klinker ishlab chiqarish

Klinker ishlab chiqarishda xomashyo tarkibini 75-78% oh'aktoshlar va 22-25% giltuproqlar tashkil etadi. Xomashyo tarkibini boyitish uchun tarkibiy oksidlarning birini tashkil etuvchi komponentlar kiritiladi. Kremniy oksidning miqdorini oshirish uchun kolchedan ogarkalari yoki rudasi qo'shiladi. Bundan tashqari tsement ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan shlaklar, toshko'mir kuli, nefelin shlami ishlatiladi. Ularning tarkibida 50-60% CaO ; 25-30% SiO_2 ; 2-5% Al_2O_3 ; 3-8% boshqa oksidlar bo'lishi mumkin. Bu yarimtayyor komponentlarni tsement tarkibiga kiritilishi yoqilg'i sarfini 20-25% kamaytiradi.

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

Tsement ishlab chiqarish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: oh'aktosh va giltuproqni qazib chiqarish va zavodga keltirish; xomashyoni tayyorlash; xomashyoni kuydirib klinker olish; gips olib klinkerni tuyish (15% gacha gidravlik qo'shimchalar qo'shish mumkin); tsementni omborxonalariga joylashtirish.

Xomashyo pishirish xumdonlariga 3 xil usulda tayyorlanadi: quruq, xo'l va kombinatsiyalashgan usullar.

Xo'l usulda xomashyo komponentlari turli usullarda maydalanib aralashtiriladi va suv ishtirokida tuyiladi. Hosil bo'lgan massa-shlam nasoslar yordamida shlabasseynlarga yuboriladi. Shlam tarkibidagi suv miqdori 35-45% ni tashkil etadi. Uning tarkibidagi oson eruvchan oh'aktosh, giltuproq dispers majmuani h'osil qiladi. Ho'l usulda klinker pishirilganda yoqilg'i sarfi quruq usulga nisbatan 1,5-2 marta ko'p sarflanadi. Ho'l usulda xom ashyo tayyorlanganda suv ishtirokida mayin shlam massasi h'osil bo'ladi. Bu usulda xomashyo materiallar-oh'aktoshlar karerdan keltiriladi va jag'li va to'qmoqli maydalagichlarda 5 mm kattaligacha maydalanadi. Giltuproq va bo'r yumshoq bo'lganligi uchun glinaboltushkalarda ezg'ılanadi. Maydalangan oh'aktosh va giltuproq birgalikda sharli tegirmonlarda suspenziya h'olatigacha tuyiladi. Sharli tegirmon uzunligi 15 m, diametri 3,2 m bo'lgan, po'latdan ishlangan tsilindr bo'lib, ichi 3 bo'lakka bo'lingan. Xomashyo ichi bo'sh vallar (tsapfa) orqali bosim ostida bir tomondan beriladi, ikkinchi tomondan esa olinadi. Tegirmon ichida birinchi va ikkinchi bo'lmalar po'lat yoki cho'yan sharlar bilan, uchinchi bo'lma esa kichik o'lchamdagi tsilindrlar bilan to'ldiriladi. Quvursimon tegirmonlar to'xtovsiz ravishda ishlaydigan uskuna bo'lib, soatiga 30-50 tonna xom ashyoni shlam massasiga aylantirib beradi.

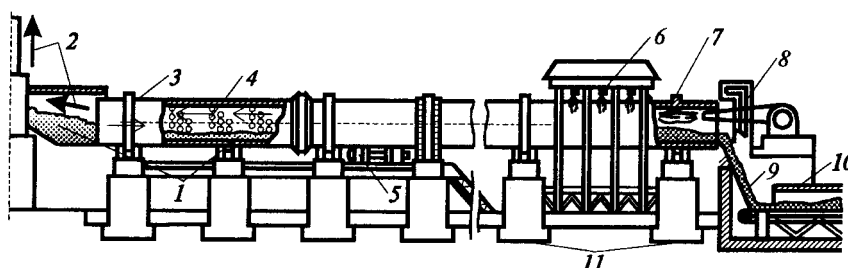
Hosil bo'lgan shlam nasoslar yordamida temirbeton yoki po'latdan yasalgan shlabasseynlarga yuboriladi. Shlabasseynlarda shlam tarkibi etiladi va 5-7 kunlik zah'ira miqdorida saqlanadi. Basseyndan shlam o'lchovli taminlovchi orqali aylanma xumdonlarga kuydirish uchun uzatiladi.

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

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

Takidlash zarurki, klinker olishda h'ar bir usulning yutuq va kamchiliklari mavjud bo'lib, h'o'l usulda suvli sharoitda xomashyo tez maydalanadi, ammo quruq usulga nisbatan yoqilg'i 1,5-2 marta ko'p sarflanadi. Keyinchalik, xomashyoni maydalash texnologiyasini mukammallashtirish, tsiklonli issiq almashtiruvchi va dekarbonizatsiyalovchi reaktorlar bilan kuydirish xumdonlarini taminlash klinker ishlab chiqarishda quruq usulga o'tishni taminlaydi. Tsement ishlab chiqarishda kuydirish xumdoni asosiy vazifani o'taydi va eng murakkab jarayon bajariladi.

Kuydirish xumdoni (6.1-rasm) bo'lak-bo'lak po'latdan yasalgan, ichki tomondan olovga bardoshli materiallar bilan qoplangan uzun tsilindr ko'rinishida bo'ladi.



6.1-rasm. Aylanma xumdon

1-Xomashyo aralashmasi (shixta); 2-issiq gazlar; 3-aylanma xumdon; 4-issiqlik almashinishini yaxshilaydigan zanjirli osmalar; 5-h'arakatga keltiruvchi qurilma; 6-xumdonning suvli sovitish zonasi; 7-alanga; 8-forsunka vositasida yoqilg'i yuborish; 9-klinker; 10-sovitgich; 11-tayanchlar.

Xumdonning uzunligi 150-185-230m, diametri 4-5-7m bo'ladi va 3.5-4^o qiyalikda o'rnatilib, markaziy o'q atrofida minutiga 0,5 dan 1,4 martagacha aylanib turadi. Shlam yuqori qismdan solinib, pastki qismga qarab h'arakatlanadi. Pastki qismdan gaz yoki ko'mir kukuni h'avo bilan birga yoqiladi va 1500^oS gacha h'arorat h'osil qilinadi.

Xumdon ichidagi jarayonlar shartli ravishda h'aroratga qarab oltiga bo'linadi:

1. Bug'lanish zonasida shlam tarkibidagi mexanik bog'langan suv, 70 dan 200^oS h'aroratgacha qizdirilganda, chiqib ketadi. Quritilgan material yirik bo'laklarda bo'lib, xumdonning aylanishi tufayli devorlarga urilib maydalanadi;

2. Ísitish zonasida h'arorat 200 dan 700^oS gacha ko'tariladi. Bu zonada organik aralashmalar yonib ketadi, kimyoviy bog'langan suv (kristallkimyoviy) yo'qotiladi va suvsiz kaolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ h'osil bo'ladi.

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

3. Dekarbonizatsiya zonasida h'arorat 700 dan 1100^oS gacha bo'lib kaltsiy va magniy karbonatlar dissotsiatsiyalanadi va kaltsiy oksidi ko'p miqdorda erkin h'olda h'osil bo'ladi. Dissotsiatsiya jarayoni endotermik bo'lgani uchun bu zonada juda katta issiqlik miqdori yutiladi.

Bu zonada giltuproqdan Al_2O_3 , SiO_2 va Fe_2O_3 kabi erkin oksidlar h'osil bo'ladi va ular SaO bilan birikib qattiq h'olatda $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ va $2CaO \cdot SiO_2$ kabi yuqori tartibli minerallarni h'osil qiladi;

4. Ekzotermik jarayonlar zonasida h'arorat 1100 dan 1250^oS gacha bo'ladi. Bu zonada qattiq fazali reaksiyalar natijasida $4SaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ va $2CaO \cdot SiO_2$ kabi yuqori tartibli minerallar h'osil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyalar natijasida h'arorat 150-200^oS ga ko'tariladi va bu jarayon xumdonning 5-7% uzunligida yuz beradi;

5. Pishirish zonasida h'arorat 1300 dan 1450⁰S gacha ko'tarilib yana 1300⁰S h'aroratgacha qaytadi. Bu zonada h'osil bo'lgan minerallar qisman eriydi, qayta birikib 3SaO·SiO₂-asosiy mineral h'osil bo'ladi. 1450⁰S h'aroratda 2CaO·SiO₂ va SaO birikib alitni h'osil qiladi va klinker tarkibida erkin h'olatdagi SaO 0,5-1% atrofida qoladi. Erigan minerallar xumdon devorlarida to'xtovsiz dumalagani uchun soqqachalar h'osil bo'la boshlaydi. Bu zonada h'aroratning 1300⁰S gacha pasayishi eritmaning kristallanishiga va 3CaO·Al₂O₃, 4SaO·Al₂O₃·Fe₂O₃ va MgO larning h'osil bo'lishiga olib keladi:

6. Sovitish zonasida klinker h'arorati 1300 dan 1000⁰S gacha pasayadi va C₃S, C₂S, C₃A, C₄AF va MgO (periklaz) lar h'osil bo'ladi.

Klinker xumdonidan to'q kulrangida yoki ko'kimtir kul rangidagi soqqachalar ko'rinishida chiqadi. Klinker panjarali, rekuperatorli va boshqa turdagi sovitgichlarda 1000 dan 100-200⁰S h'aroratgacha sovutiladi. Klinkerni tindirish uchun bir-ikki h'afta oraliq omborlarda saqlanadi.

Klinkerni maydalash. Tsement klinkerini maydalab tuyish quvursimon sharli tegirmonlarda amalga oshiriladi. Sharli tegirmon ichki tomondan mustah'kam zirxli po'lat bilan qoplangan bo'lib, 2-4 bo'lmadan iborat. Katta tegirmonlarning o'lchamlari 3,95x11 m yoki 4,6x16, 4m bo'lib, soatiga 100 va 135 tonna klinkerni maydalaydi. Tegirmonda klinkerni maydalash shar yoki tsilindrchalarning tegirmon ichida malum masofaga ko'tarilib tushishiga va dumalashiga asoslangan. Klinkerni po'lat sharlar yirikroq tsilindrchalar esa maydaroq tuyushga mo'ljallangan. Bu tegirmonlar to'xtovsiz ishlashga mo'ljallangan bo'lib, klinker bir tomondan ichi bo'sh val (tsapfa) orqali tegirmon ichiga kiritiladi va ikkinchi tomondan tuyulgan tsement chiqarib olinadi.

Tuyulgan tsement maxsus nasoslar yordamida siloslarga yuboriladi.

YOpiq tsiklda ishlaydigan tegirmonlarda etarli darajada tuyulmagan tsement zarralari markazdan qochuvchi printsipda ishlaydigan separatorlarda ushlab qolinib qaytadan tegirmonga yuboriladi. Bu usulda tsementni 4000-5000 sm²/g solishtirma yuzagacha maydalash mumkin. YOpiq tsikl usuli tez, o'ta tez qotuvchan va maxsus tsement turlarini olishda ishlatiladi.

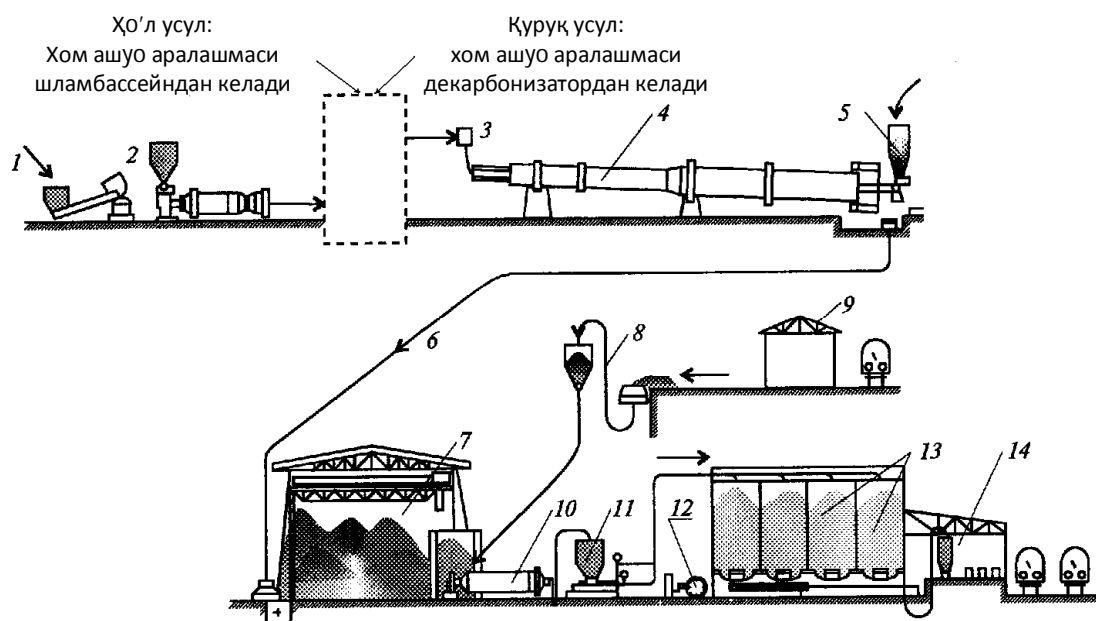
Tsement klinkeri maydalanayotganda tegirmonga 3,5% gacha gips va 15% atrofida gidravlik qo'shimchalar kiritiladi. Tayyorlangan tsement temirbeton siloslarda sovuguncha va erkin kaltsiy oksidi so'nguncha saqlanadi va istemolchilarga yuboriladi. Siloslar diametri 8-15m, balandligi 25-30m, sig'imi esa 4000-10000 t gacha bo'ladi.

Tsement qog'oz yoki polietilen qoplarga joylashtiriladi (50 kg gacha) yoki tsement tashuvchi vagonlarda yoki avtomobillarda tashiladi.

Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi 6.2-rasmda berilgan.

Qotish jarayoni. Tsement suv bilan aralashtirilganda mayin elimsimon modda h'osil bo'ladi va asta-sekin quyushib qota boshlaydi. Tsementning quyushish davri 5-10 soat

davom etadi, so'ng kristallanish davri boshlanadi. Tsement gidrominerallarining kristallanish jarayoni muayyan sharoitda yillab davom etadi. Tsement gidratatsiyasi murakkab kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarni o'z ichiga oladi. Tsement klinkerining h'ar bir minerali suv bilan birikib gidrominerallarni h'osil qiladi.



6.2-rasm. Portlandtsement ishlab chiqarish sxemasi

1-giltuproq va oh'aktosh karerdan 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-tsement omborxonasi (siloslar); 14-tsementni qoplash.

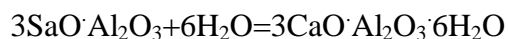
Gidratatsiya jarayonining boshlanish bosqichida alit suv bilan reaksiyaga kirishishi natijasida kaltsiyli gidrosilikat va gidrooksid h'osil bo'ladi:



Belit suv bilan asta-sekinlik bilan reaksiyaga kirishib, quyidagi gidromineralni h'osil qiladi:



Uch kaltsiyli alyuminatni suv bilan reaksiyasi quyidagichadir:



Tsementning qotishini sekinlashtirish uchun 3-5% (tsement massasiga nisbatan) miqdorida tabiiy gips klinker tuyulayotgan vaqtda kiritiladi. Kaltsiy sulfati uch kaltsiyli alyuminat bilan suv ishtirokida birikib kaltsiy gidrosulfoalyuminatini (ettringit minerali) h'osil qiladi:



Sa(ON)₂ ga to'yingan qorishmada ettringit kolloid eritma xolatida 3SaO·Al₂O₃ yuzasini qoplaydi, gidratatsiya jarayonini va natijasida tsementning qotishini sekinlashtiradi. Ettringit

minerali h'osil bo'lishi tsement toshining boshlang'ich mustah'kamligini oshishiga sharoit yaratadi.

To'rtkaltsiyli alyumoferrit suv bilan birikib gidroalyuminat va gidroferrit h'osil qiladi:



Hosil bo'lgan gidroferrit tsement geli tarkibini tashkil etadi.

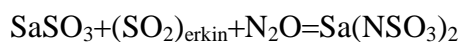
Tsement toshi korroziyasi

Tsement toshi V.N.Yung modeliga ko'ra mikrobeton h'olatida bo'lib, gelli va kristalli tsement gidratatsiyasi mah'sulotlaridan va ko'pgina klinkerning gidratatsiyalanmagan qismlaridan iborat bo'ladi. Tsement gidratatsiyasining asosiy h'osilasi sifatida submikrokristall h'olatidagi kaltsiy gidrosilikati zarrachalarini ko'rish mumkin. Gelsimon massaning bo'lishi tsementning h'avoda qotishida kirishishiga, suvda saqlanishida shishishiga va bog'lovchi asosida tayyorlangan buyum va konstruktsiyalarning o'zgarishiga olib keladi.

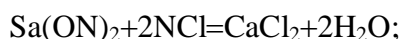
Tsement toshi korroziyasiga unga tasir etishi eh'timoli bo'lgan o'nlab suyuq va gaz moddalar sababchidir. Bu agressiv muhitlar tsement toshi tarkibidagi eng aktiv bo'lgan $\text{Sa}(\text{ON})_2$ va $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot6\text{H}_2\text{O}$ reaksiyalariga kirishib yangi moddalar tsement toshi tashkil etuvchilarini ajratishi va yuvishi, oson eriydigan yoki yumshoq tuzlarni h'osil qilishi, mikrog'ovaklarda kristallanib ichki zo'riqishlarni h'osil qilishi mumkin.

Korroziyaning bir turi. Bu korroziya ishqorni yuvilishi bilan bog'liqdir va asosan yumshoq suvlar filtrlanishida h'osil bo'ladi. SaO kontsentratsiyasi 1,1 g/l dan kamaysa kaltsiyli gidrosilikat va gidroalyuminat parchalana boshlaydi. $\text{Sa}(\text{ON})_2$ 15-30% miqdorida yuvilishi tsement toshi mustah'kamligini 40-50% kamayishiga olib keladi. Bu turdagi korroziyani ogoh'lantirish uchun klinker tarkibida uch kaltsiyli silikatni 50% gacha chegaralash zarur. Bundan tashqari aktiv mineral qo'shimchalar kiritish va zich beton tayyorlash h'am birinchi turdagi korroziyani sekinlashtiradi.

Korroziyaning ikkinchi turi. Bu turdagi korroziyani kimyoviy korroziya deb atash mumkin. Bir h'olatda SaSO_3 ning erkin SO_2 bilan birikishi natijasida kaltsiy bikarbonatning h'osil bo'lishi uglekislotali korroziyani keltirib chiqaradi:

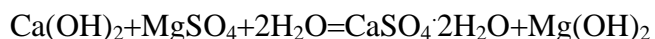
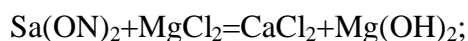


Sanoat va qishloq xo'jaligi oqava suvlari, mineral o'g'it eritmalari, oltingugurt gazidan h'osil bo'ladigan kislotalar, xlorid kislotalar va ularning qoldiqlari tsement toshiga tasir etib uni buzadi:



Bunda oson eriydigan SaSl_2 tuzi va h'ajmiy kengayadigan $\text{SaSO}_4\cdot2\text{H}_2\text{O}$ h'osil bo'ladi.

Magnezial korroziya quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



Bu reaksiyalar natijasida oson eriydigan tuzlar h'osil bo'ladi va tsement toshida osonlikcha yuvilib ketadi.

Mineral o'g'itlar ichida tsement toshi uchun xavfli ammiakli selitra va ammoniy sulfatdir. Ammiakli selitra asosini tashkil etuvchi ammoniy nitrati NH_4NO_3 gidroliz natijasida kislotaga h'osil qiladi va Ca(ON)_2 bilan reaksiyaga kirishadi:



Kaltsiyli nitrat suvda yaxshi eriydi va tsement toshidan oson yuviladi.

Fosforli o'g'itlar ichida superfosfat tsement toshi uchun xavfli sanaladi, chunki u asosan fosfat monokaltsitdan $\text{Ca(N}_2\text{RO}_4)_2$ va gipsdan iboratdir va bundan tashqari erkin fosfor kislotasi h'am bo'lishi mumkin.

Organik kislotalar h'am tsement toshini korroziyaga uchratadi. Ayniqsa uksus, sut va vino kislotalari, to'yingan va to'yinmagan yog'li kislotalar (olein, stearin, palmitin va sh.k.) tsement toshini shiddat bilan emiradi.

Bundan tashqari yog'li kislotaga qoldiqlari bo'lgan zig'ir, paxta va baliq moylari h'am tsement toshini korroziyaga uchratadi. Neft kislotasi va oltingugurt qoldiqlari (kerosin, benzin, mazut va x.k.) h'am tsement toshi uchun xavflidir.

Korroziyaning uchinchi turi. Bu turdagi korroziya sulfat tuzlari mavjud qorishmalar tasirida yuz beradi:



Bu reaksiya juda ko'p miqdorda suvni biriktirishi bilan xarakterlidir. Uch kaltsiyli gidrosulfoaluminat (ettringit minerali) h'osil bo'lishida uning h'ajmi 2 marta kengayadi. Tsement toshi mikrog'ovaklarida ettringitning kristallanishidan h'osil bo'lgan ichki bosim mikroyoriqlar paydo bo'lishiga olib keladi. Buni tsement batsillasi korroziyasi deb yuritiladi.

Bu turdagi korroziya ayniqsa sho'rlangan erlarda mufassal kuzatiladi. Korroziyadan saqlanish uchun sulfat muhitiga chidamli tsementlar ishlatiladi. Xususiylarda tsement toshida ishqoriy korroziyalar h'am kuzatiladi. Tsement toshiga birinchi h'olatda kuchli o'yuvchi natriy yoki o'yuvchi kaliyning tasiri, ikkinchi h'olatda esa tsement toshi ichidagi Ca(ON)_2 tasirida yuz berishi mumkin. Birinchi h'olatdagi ishqoriy korroziya tsement toshida soda va potash h'osil bo'lishi bilan xarakterlanadi va korroziya shiddatli kechadi. Ikkinchi h'olatda esa ishqoriy korroziya bir necha o'n yillar davom etishi mumkin.

6.3. Portlandtsementning xossalari va xususiyatlari

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

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

Bu usuldan tashqari tsementning maydalik darajasi uning dispersligini aniqlash usuli bilan h'am amalga oshiriladi. Oddiy 400 markadagi tsementning dispersligi, yani solishtirma yuzasi 2500-3000 sm²/g bo'lishi mumkin.

Zichligi. Tsement zichligi 3,05-3,15 g/sm³. Mineral qo'shimchalar tsement zichligiga tasir etishi mumkin. To'kilgan h'olatdagi zichligi 1100kg/m³ atrofida, o'rtacha zichlashtirilganda 1300 kg/m³.

Suvga talabi. Tsementning bu xossasi normal quyuglikdagi tsement h'amirini olishga zarur bo'lgan suv miqdori bilan (tsement massasiga nisbatan % h'isobida) belgilanadi.

Tsement h'amirining normal quyugligi Vika asbobining h'arakatlanuvchi pestigi taglikka 5-7 mm qolgan h'olatda belgilanadi. Tsementning suvga talabi 22-28% atrofida. Gidravlik qo'shimchalarning tsement klinkeriga qo'shilishi suvga bo'lgan talabni 32-37% gacha oshirishi mumkin.

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

Hajmining bir tekisda o'zgarmasligi erkin xoldagi SaO va MgO lar gidratatsiyasidan h'osil bo'ladigan ichki zo'riqish natijasidir. Bu xossa normal quyuglikdagi tsement h'amirini 24 soatdan keyin 3 soat davomida suvda qaynatilib, radial yoriqlarning h'osil bo'lmasligi bilan aniqlanadi.

Portlandtsement aktivligi va markasi o'lchamlari 4x4x16 sm li, tsement-qum 1:3 nisbatdagi qorishmasidan (massa bo'yicha), s/ts=0,4 bo'lgan, 28 sut davomida qotgan (birinchi sutkada qolipda va 27 sut xona h'aroratidagi suvda) namunalar sinab topiladi. Namunalar avval egilishga sinaladi, so'ng h'osil bo'lgan yarimtalik prizmalar siqilishdagi mustah'kamlikka

sinaladi. Tsement aktivligi siqilishdagi mustah'kamlik chegarasiga barobar kattalikdir. Tsement markalari esa, yaxlit kattalik bo'lib, 400, 500, 550 va 600 (kg/sm²).

Tsement qotayotganda issiqlik ajratib chiqarishi uning mineralogik tarkibiga bog'liq. Issiqlik ajralishi yupqa konstruksiyalarda yoriqlar h'osil qilmaydi, ammo massiv konstruksiyalarda h'arorat farqi 40⁰S gacha ko'tarilishi mumkin. Harorat farqidan h'osil bo'lgan ichki zo'riqish konstruksiyalarning buzilishiga olib keladi. Buni ogoh'lantirish uchun past ekzotermikli tsement ishlatish, tsement miqdorini kamaytirish, zarur h'ollarda suniy sovutish mumkin.

Tsement qabul qilish qoidalariga binoan u partiyalarda zavodlardan yuboriladi va joylarda qabul qilinadi. Tsement zavodining quvvatiga qarab tsement partiyasi 300 dan 4000 t gacha bo'lishi mumkin. Tsement h'aqidagi malumot pasportda qayd etilib partiyasi bilan birga joylarga yuboriladi. Pasportda tsementning nomi, markasi, normal quyuvligi, qo'shimchalar miqdori va issiqlik bilan ishlangandagi aktivligi ko'rsatiladi. Tsementni qabul qiluvchi tashkilot uni fizik, mexanik xossalarni, shu jumladan 3 va 28 sut mustah'kamligini, yani markasini aniqlaydi.

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

Tsement tashkilotlarga platformalarda, avtotsemento- vozlarda yoki ko'pqatlamli qoplarda yuboriladi. Tsement tashilayotganda va saqlanayotganda namlik va ifloslanishdan eh'tiyotlanishi kerak. Tsementning turlari aloh'ida saqlanishi va birga qo'shib ishlatilmasligi shart.

Portlandtsementning ishlatilishi. Portlandtsement bog'lovchisi asosida beton, qurilish qorishmalari, asbestotsement buyumlari,armotsement konstruksiyalari va boshqa kompozitsion materiallar ishlab chiqariladi. Beton qurilish tizimida yig'ma temirbeton va monolit h'olatlarda ishlatiladi. Nisbatan past markadagi tsementlar g'isht terish va suvoqchilik qorishmalari tayyorlashda foydalaniladi. Yuqori markadagi tsementlar (400, 500, 550, 600) temirbeton va armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Qurilish portlandtsementini korroziya muh'itida ishlatish maqsadga muvofiq emas.

Portlantsement shlab chiqarishda energiya sarfi yuqori bo'lgani sababli uni qurilish soh'alarida ratsional ishlatish kerak.

6.4. Portlandtsementning maxsus turlari

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

Tez qotuvchan tsement (BTTs)- tarkibida alit (C₃S) va tselit (S₃A) minerallarini yig'indisi klinker tarkibida 60-65% kam bo'lmasligi, mineral qo'shimchalar 15% bo'lishi kerak. BTTs 3

sutka davomida markadagi mustah'kamlikning 50% erishadi. Tez qotuvchan tsement solishtirma yuzasi 3500-4000 sm²/g gacha maydalanadi va 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

O'ta tez qotuvchan tsement(OBTTs)-tarkibidagi alit (S₃S) 65-68%, tselit (S₃A) 18%, maydalik darajasi 4000 sm²/g bo'ladi. OBTTs 1 sut 35%, 3 sut 65% atrofida markadagi mustah'kamlikka erishadi.

Bu turdagi tsementlar 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 tsementlarni massiv konstruksiyalarda ishlatishda qiyinchilik tug'diradi. OBTTs tarkibida S₃A ning ko'p bo'lishi sulfoalyuminatli korroziya eh'timoli bor joylarda beton ishlarini olib borishga imkon bermaydi.

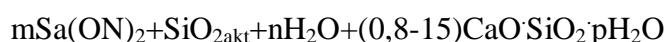
Sulfat muh'itiga chidamli tsement-tarkibida S₃S 50% gacha, S₃A 5% gacha va S₃A+S₄AF esa 22% gacha bo'ladi. Tsementning bu turi sulfat kislotasi qoldiqlari bo'lishi mumkin bo'lgan h'ollarda, sho'rxoq erlarda ishlatishga mo'ljallangan. S₃A ning minimal miqdorda bo'lishi undan sovuqqa chidamliligi yuqori beton olishda foydalaniladi. Bu tsementni olishda, unga gidravlik qo'shimchalar qo'shilmaydi, faqat gips, plastifikatorlar va gidrofoblovchi moddalar kiritilishi mumkin.

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

Tsementga AMQ larning kiritilishi ular tarkibidagi aktiv kremnezemning (SiO₂) tsement gidratatsiyasidan h'osil bo'lgan Sa(ON)₂ bilan reaksiyaga kirishib, h'avoda va suvda qotadigan kaltsiy gidrosilikatlarini h'osil bo'lishiga olib keladi. Natijada tsement klinkeri tejalishi bilan birga suv va boshqa agressiv muh'itlarga chidamli tsementning turlarini h'osil qilish mumkin.

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

Aktiv mineral qo'shimchalar tarkibidagi aktiv kremnezem quyidagi reaksiyaga binoan Sa(ON)₂ bilan birikadi:



Kaltsiy gidroksidning biriktirilishi tsement toshi birinchi turdagi korroziyasini ogoh'lantiradi va mustah'kamlikni oshiradi. Putstsolanli tsement normal sharoitda oddiy tsementga nisbatan sekin qotadi. Bu turdagi tsement asosidagi betonlar nam va suvli sharoitlarda ishlatilganda gidrat birikmalaridan suvning bug'lanishi h'isobiga kirishadi va qisman mustah'kamligini yo'qotadi.

Shlakli portlandtsement (ShPTs) klinker bilan donali domna yoki elektrotermofosfor shlakiga gips qo'shib maydalab tuyib olinadi. Shlakli portlandtsement tarkibida domna shlaki 20-80% (tsement massasiga nisbatan) atrofida bo'ladi. Shlak o'rniga 10% gacha aktiv mineral qo'shimchalar ishlatilishi mumkin. Domna shlakining oksid tarkibi (%): 30-50 SaO; 28-30 SiO₂; 8-24 Al₂O₃; 1-3 MnO. Ularning umumiy miqdori 90-95% atrofida bo'ladi.

Shlakning gidravlik aktivligi sifat koeffitsienti bilan aniqlanadi:

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

Sifat koeffitsientiga qarab shlaklar **3** navga bo'linadi. Shlaklar h'am putstsolan qo'shimchalar kabi kaltsiy ishqori bilan kichik asosdagi gidrosilikatlarni (SaO·SiO₂·2,5H₂O) va gidroalyuminatlarni (2SaO·Al₂O₃·8H₂O) h'osil qiladi. ShPTs gidratatsiyasi davrida issiqlikning kam ajrab chiqishi ular asosida massiv temir beton konstruksiyalar tayyorlashda asqotadi.

Bu turdagi tsementning putstsolanli tsementlarga nisbatan suvga extiyoji kamroq bo'lib, atmosferaga va sovuqqa chidamligi yuqoridir. Ammo ShPTs birinchi sutkalarda sekin qotadi, ayniqsa, past h'aroratli muh'itda. Shlakli portlandtsement 300, 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Tez qotuvchan shlakli portlandtsement o'ta mayda tuyulishi h'isobiga bunday samaraga ega bo'lib, 3 sut 50% markadagi mustah'kamlikka ega bo'ladi. Bu tsement turi issiqlik bilan qayta ishlanadigan temirbeton konstruksiyalar olishda, shu jumladan katta o'lchamli uysozlik panellari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

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

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

Bunday tsementlar asosida olingan beton va qorishmalar h'arakatchanligi juda yuqori bo'ladi. Buning h'isobiga beton va qorishmaning suv va tsement nisbati pasayadi, zich beton h'osil bo'ladi, sovuqqa chidamliligi ortadi, tsement sarfi, beton sifatini pasaytirmagan h'olda, 10-20% gacha kamayadi.

Gidrofob tsement-klinker tuyulayotganda 0,1-0,2% milonaft, asidol, yog'li kislotalar, kub qoldiqlari va boshqalar qo'shiladi. Bu tsement oddiy tsementga nisbatan gigroskopikligi kam

bo'lib, tashish va saqlashda aktivligini yo'qotmaydi. Gidrofob qo'shimchalar beton va qorishmalarni qisman plastifitsiraydi, h'arakatchanligini oshiradi, keyinchalik buyum va konstruksiyalarga yuqori darajada sovuqqa chidamlilikni, suv o'tkazmaslikni taminlaydi. Tsementda gidrofob effekt bir necha 10 yillar davomida saqlanishi mumkin.

Oq va rangli portlandtsementlar. Oq tsement klinkeri toza oh'aktosh va oq soztuproq asosida olinadi. Ular tarkibida temir va marganets oksidlari va shu kabi qo'shimchalar bo'lmasligi kerak, aks h'olda tsement noxush ranglarda bo'lishi mumkin.

Xomashyo gaz yoqilg'isida kuydirilib, h'osil bo'lgan klinkerni chinni yoki rangi chiqmaydigan metallardan tayyorlangan sharchalar yordamida maydalab kukun h'olatiga keltiriladi. Oq tsement 400 va 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Talabga ko'ra oppoqlik koeffitsienti (absolyut shkala vositasida, %) nurni qaytarish koeffitsienti yordamida aniqlanadi. Bunga ko'ra koeffitsient oq tsement 1 navi 80% dan, 2 navi 75% va 3 navi 68% dan ko'p bo'lishi kerak.

Rangli tsementlar oq tsementga ishqor muh'itiga chidamli pigmentlar (oxra, temir suriki va sh.k.) aralashtirib olinadi. Oq va rangli tsementlar bezak qurilish qorishmalari, zinapoyalar, bordyur toshlari, piyoda yo'llari, arxitektura qismlari olishda ishlatiladi.

Tamponaj portlandtsement-klinker, gips va turli qo'shimchalar asosida olinadi va asosan neft va gaz burg'ulash ishlarida ishlatiladi. Tsement sovuq ($22\pm 2^{\circ}\text{S}$) va issiq ($75\pm 3^{\circ}\text{S}$) burg'ulashda sinovdan o'tkaziladi. Tamponaj tsement og'irlashtirilgan, qumli, tuzli sharoitda chidaydigan va gigroskoplighi kamaytirilgan turlarga bo'linadi. Unga qo'yilgan asosiy talab $4\times 4\times 16$ sm to'sinchalarning ($S/T_s=0,5$) egilishdagi mustah'kamlik chegarasidir.

Giltuproqli tsement klinkeri oh'aktosh va boksitlar asosida olinadi. Tsement sifatiga kaltsiy alyumosilikatlari (gelenit) $\text{SaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ tasir ko'rsatadi. Bir kaltsiyli alyuminat $\text{SaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ giltuproqli tsementni tez qotishini belgilaydi. Tsement tarkibida $\text{SaO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ h'am qisman bo'lishi mumkin. Tsement muh'it h'arorati 25°S gacha bo'lganda yuqori mustah'kamlikka erishadi. Bu sharoitda giltuproqli tsement oddiy tsement 28 sut. erishgan mustah'kamlikka 3 sutka davomida erishadi; u 400, 500, 600 markalarda ishlab chiqariladi. Uning qotish boshlanishi 30 min keyin, oxiri esa 12 soat bo'ladi. Tsement tarkibida kaltsiy ishqori va uch kaltsiyli alyuminatning bo'lmasligi uning korroziyaning birinchi va ikkinchi turlariga chidamliligini taminlaydi. Ammo giltuproqli tsement kislotalar va ishqorlarga chidamsiz bo'lgani uchun oddiy tsement va oh'ak bilan aralashtirib ishlatib bo'lmaydi.

Bu tsement qimmatbah'oligini h'isobga olib faqat maxsus joylarda, tez qotish zarurati bo'lganda va yuqori h'aroratga chidamli qorishmalar va betonlar olishda ishlatiladi.

Kengayuvchan va kirishmaydigan tsementlar. Kengayuvchan tsement ko'p komponentli bo'lib, aktiv komponent sifatida $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$ keltirish mumkin.

Kengayuvchan tsement giltuproqli tsement (70%), gips (20%) va yuqori tartibli kaltsiy gidroalyuminati (10%) kukun h'olda aralashtirilib olinishi mumkin. Bu turi tez qotadi va suv muh'itiga chidamli bo'ladi.

Gipsgiltuproqli kengayuvchan tsement yuqorigiltuproqli klinker yoki shlak va tabiiy gipsni aralashtirib maydalab yoki avval maydalab keyin aralashtirib olinadi. Bu tsement suvda kengayadi, quruq sharoitda esa kirishmaydi.

Kengayuvchan portlandtsement (KPTs) klinker 58-63%, giltuproqli klinker (shlak)-5-7%, gips -7-10%, aktiv mineral qo'shimchalar -23-28% komponentlarni birgalikda maydalab tuyib olinadi. KPTs dan tayyorlangan tsement toshi yuqori zichlik va mustah'kamlikka ega bo'lib, bug' bilan qisqa vaqt ishlanganda tez qotadi. KPTs suvli sharoitda 3 sut davomida kengayadi.

Zo'riqish h'osil etuvchi tsement-portlandtsement-65-75%, giltuproqli tsement-13-20%, gips-6-10% tashkil etuvchilardan iborat. Uning dispersligi $3500 \text{ sm}^2/\text{g}$ kam bo'lmasligi kerak. Ushbu tsement qotayotgan paytda katta ichki zo'riqish h'osil qilish h'isobiga armaturani taranglanishiga olib keladi. Bunday tsementlarning qotish boshlanishi 30 min keyin va oxiri 4 soatdan kam bo'ladi. Uning siqilishdagi mustah'kamligi 1 sut 15 MPa, 28 sut esa -50 MPa bo'lishi kerak.

Ushbu tsement asosidagi qorishmalar va betonlar yoriqlar h'osil qilmagani uchun gaz, benzin, va sh.k. mah'sulotlar saqlash omborxonalarida, bosim ostida ishlaydigan suv inshootlarda ishlatiladi.

Past h'aroratda kuydirilgan tsement-birinchi marta O'zbekistonda professor B.I.Nudelman tomonidan ixtiro qilingan bo'lib, alinitli tsement deb ataladi. Alinitli tsement xomashyosi tarkibiga kaltsiy xlorid (CaCl_2) tuzi qo'shiladi. Xomashyo tarkibiga CaCl_2 qo'shilishi, tsementni pishirish h'aroratini 1100-1200⁰S gacha pasaytiradi. Alinit tsementini tayyorlash katta miqdorda energiya sarfini tejaydi va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Alinit tsementi tarkibida qolgan xlor ionlari u asosida tayyorlangan temirbeton konstruksiyalar armaturasini emirishi mumkin. Bunday tasirni kamaytirish maqsadida tsement yoki beton tarkibiga turli xildagi metallning xlorli korroziyasini ogoxlantiruvchi ingibitorlar qo'shish zarur.

Sulfomineral tsementlar SAS-fosfatli o'g'itlar ishlab chiqarishda chiqindi h'isoblangan fosfogips asosida professor T.A.Otaqo'ziev yaratgan texnologiya asosida ishlab chiqariladi.

Tez qotuvchan yuqori mustah'kamlikdagi oddiy va oq sulfomineral tsementlar fosfogipsga kaolinit glinasi, boyitilmagan temirli boksitlar va oh'aktoshlar aralashtirib tayyorlangan h'om ashyoni 1200-1250⁰S h'aroratda kuydirib olinadi. SAS tsementlarni kuydirishda yonilg'i sarfi 30% kamayadi, aylanma xumdonning unumdorligi 25% ortadi. SAS tsementi asosidagi

materiallar atmosfera, suv muh'itiga, sovuqqa chidamli bo'ladi, ammo kompozitsion material qorilayotganda suvning sarfi biroz ko'payadi.

Nazorat savollari

1. Portlandtsement xom ashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasini aytib bering.
2. Portlandtsement klinkerining mineralogik tarkibi va unga qo'shiladigan qo'shimchalar nimalardan iborat?
3. Portlandtsement asosiy xossalari va korroziyasini aytib bering.
4. Portlandtsement turlarini gapirib bering.
5. Putstsolanli va shlakli tsementlar nima?
6. Giltuproqli tsementlarning xomashyosi, asosiy xossalari h'aqida aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

7. Otaqo'ziev T.A., Otaqo'ziev E.T. Mineral bog'lovchi moddalar kimyoviy texnologiyasi. "Cho'lpon" nashriyoti. Toshkent. 2005. 252 b.
8. Filimonov B.P. Otdelochnie raboti. Sovremennie materialy i novie texnologii. Izd. "Assotsiatsiya stroitel'nix vuzov". Moskva. 2004. 173 s.
9. Vasilev S.M., Kozlov S.A. i dr. Master suxogo stroitelstva (komplekt uchebnoy dokumentatsii po professii). OOO Knauf servis. Moskva. 2005, 155 s.
10. Parikova E.V., Fomicheva G.N. Elizarova V.A. Materialovedenie (suxoe stroitelstvo). Izdatelskiy tsentr "Akademiya". Moskva. 2010. 300 s.
11. Mah'alliy va ikkilamchi xom ashyolar asosidagi yangi kompozitsion materiallar. Xalqaro ilmiy-texnik konferentsiya materiallari. Toshkent. ToshDTU. "Fan va taraqqiyot" DUK. 2011y., 450 bet.

Beton va temirbeton arxitekturada

Reja:

7.1. Umumiy malumotlar

7.2. Beton tayyorlash uchun materiallar

7.3. Beton qorishmasining xossalari

7.1. Umumiy malumotlar

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

Shartli ravishda, mineral bog'lovchi, suv, h'ususiyl xollarda qo'shiladigan polimer modifikatorlar, mineral aktiv yoki inert dispers materiallar aralashmasini mikrokompozitlar, mikrokompozitlarga mayda va yirik to'ldirgichlar aralashirish natijasida h'osil bo'lgan majmuani makrokompozitlar deb atash mumkin.

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

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

Ratsional tarkibda tanlangan beton qorishmasida mikrokompozit 15-20% h'ajmni, mayda va yirik to'ldirgichlar esa 80-85% h'ajmni egallaydi. Yirik to'ldiruvchi h'osil qilgan majmuani karkas, mikrokompozitni esa matritsa deb qarash mumkin.

Mineral bog'lovchilar va to'ldirgichlarning turini o'zgartirib, mustah'kamligi, deformativ xossalari, turli ekspluatatsiya sharoitlariga mos keladigan, o'rtacha zichligi turlicha bo'lgan o'ta og'ir, engil, o'ta engil, olovbardosh, radiatsiya nurini o'tkazmaydigan va boshqa beton xillarini yaratish mumkin.

Beton tarkibiga tsement massasiiga nisbatan 0,01-1,0% polimer qo'shimchalar kiritib, qorishma va qotgan h'oldagi h'ossalariini o'zgartirsa bo'ladi. Betonga 15-40% oralig'ida (tsement massasiiga nisbatan) yuzasi maxsus usullarda aktivlashtirilgan dispers materiallar, masalan, kvarts va tarkibida kvarts bo'lgan minerallarni kiritib betonga yangi xususiylatlar berish va portlandtsementni tejash mumkin.

Betonni bog'lovchi va to'ldirgichning turiga, o'rtacha zichligiga va ishlatish soh'asiga nisbatan klassifikatsiyalash mumkin.

Beton bog'lovchining turiga nisbatan quyidagicha klassifikatsiyalanadi: tsementli, silikatli, gipsli, aralash bog'lovchili, maxsus bog'lovchili va boshqalar.

To'ldiruvchining turiga nisbatan betonning quyidagi turlari mavjud:

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

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

O'rtacha zichligiga nisbatan beton quyidagicha klassifikatsiyalanadi: o'ta og'ir beton-o'rtacha zichligi 2500 kg/m³ ortiq. O'ta og'ir betonlar magnetit, barit, cho'yan qirindisi va boshqa og'ir to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Bunday betonlar maxsus h'imoyalovchi konstruksiyalar va qismlar tayyorlashda ishlatiladi. Og'ir beton-o'rtacha zichligi 2200-2500 kg/m³ bo'lib, og'ir tog' jinslari asosidagi qum, shag'al, chaqiq tosh ishlatilib olinadi. Og'ir beton

bino va inshootlar uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Engillashtirilgan beton o'rtacha zichligi 1800-2200 kg/m³ bo'lib, temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Engil betonning o'rtacha zichligi 500-1800 kg/m³ bo'lib, turli usullarda olinadi: a) g'ovak tabiiy va suniy to'ldiruvchilar (keramzit, agloporit, pemza va sh.k.); b) yacheykali betonlar (gazbeton, ko'pikbeton); v) qumsiz tayyorlanadigan zich va g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi betonlar. O'ta engil betonning o'rtacha zichligi 500 kg/m³ kam bo'lib, g'ovak to'ldiruvchilar asosida yoki yacheyka h'osil qilish usulida olinadi. Bunday betonlar issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Umuman betonlar o'rtacha zichligi 400 dan 4500 kg/m³ oralig'ida o'zgaruvchan bo'lib, ularning g'ovakligi, mustah'kamligi h'am mos ravishda katta oraliqda o'zgaradi.

Ishlatilish soh'asiga nisbatan betonlar konstruksion (ustunlar, to'sinlar, plitalar va boshq.), gidrotexnik (to'g'onlar, kanallar qurish uchun), devorbop va engil yopmalar uchun mo'ljallangan beton, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun beton, maxsus betonlar-kimyoviy va biologik muh'itlarga chidamli, olovga bardoshli, radiatsion muh'itlardan h'imoyalovchi va boshqa turlarga bo'linadi.

Beton bino va inshootlar qurilishida asosiy konstruksion material bo'lib, monolit yoki yig'ma temirbeton h'olida ishlatiladi. Beton tayyorlashda asosan maxalliy komponentlar ishlatilgani uchun tannarxi arzonaga tushadi. Ishlab chiqarish texnologiyasining murakkab emasligi betonni bevosita kichik tsexlarda, qurilish maydonlarida tayyorlash, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish mumkinligi, u asosidagi buyum va konstruksiyalar ishlab chiqarishni yuqori texnologiyalar darajasiga ko'tarish imkoniyatini yaratadi. Beton qorishmasi qoliplarga qulay joylanuvchan massa bo'lgani tufayli istalgan murakkab shakldagi konstruksiya va qismlarni tayyorlash mumkin.

7.2. Beton tayyorlash uchun materiallar

Betonning mexanik, deformativ, gidrofizik, termofizik xossalari uni tashkil etuvchi komponentlarning aynan shunday xossalarga mos bo'ladi.

Tsement. Beton tayyorlashda portlandtsement va uning turlari, shlakli va putstsolanli tsementlar, giltuproqli tsement va boshqa tsement turlari ishlatilishi mumkin.

Tsementning markasi betonning siqilishdagi mustah'kamlik chegarasi bo'yicha markasiga nisbatan quyidagi mutanosiblikda belgilanadi:

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

Tsement markasi muayyan beton markasi uchun tavsiya etilganidan yuqori bo'lsa, tsement tarkibiga maydalab tuyilgan aktiv minerallar qo'shilishi kerak. Yuqori aktivlikdagi tsement tarkibiga diatomit, trepel, opoka, glij kabi tabiiy, domna va yoqilg'i shlaklari, kullar va sh.k. sanoat chiqindilari qo'shib, tsementni tejash mumkin.

Betonni ishlatish iqlim sharoitiga qarab past yoki yuqori ekzotermikli tsementlarni tanlash maqsadga muvofiqdir.

Mayda to'ldirgich. Barcha tabiiy va suniy tosh materiallarning 0,15-5mm fraktsiyasi beton tayyorlashda mayda to'ldirgich-qum sifatida ishlatiladi.

Oddiy og'ir beton tayyorlashda tog' jinslarining tabiiy emirilishidan h'osil bo'lgan yoki qattiq tog' jinslarini maxsus mashinalar yordamida maydalab saralangan qumlar ishlatiladi.

Qum donachalari mineral tarkibi asosan kvarts, dala shpati, kaltsit, slyuda kabi o'tqindi tog' jinslaridan iborat bo'lib, oh'aktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari kamroq bo'ladi.

Beton tayyorlashda daryo, dengiz qumlari yoki tog' (jar) qumlari ishlatilishi mumkin. Daryo va dengiz qumlari donalari silliq yuzali oval shaklda bo'lib, loy bilan ifloslangan bo'lishi mumkin. Tog' qumlari donalari serqirra shaklda bo'lib, tarkibida changsimon aralashmalar bo'ladi. Qum zich tog' jinslarini, shlaklarni maydalab olinganda serqirra va yuzasi g'adir-budir donachalar h'osil bo'ladi. Maydalab olingan qumlar tabiiy h'osil bo'lgan qumlarga nisbatan toza bo'ladi. Yuqori sifatli beton tayyorlash uchun qumlarni yuvib, quritib ishlatish kerak.

Betonning sifati mayda to'ldirgichning mineral tarkibiga, donador tarkibiga, gil va loyli aralashmalar miqdoriga, organik aralashmalar mavjudligiga bog'liq bo'ladi.

Qum 0,15-5 mm fraktsiya oralig'ida turli o'lchamdagi donalardan iborat bo'lishi zarur. Bunda qumning oraliq bo'shliqligi kam bo'lib, undan tayyorlangan beton esa zich strukturaga ega bo'ladi. Qumning mayda-yirikligi, yani donador (granulometrik) tarkibi quritilgan qumni (1000 g) standart elaklar yig'ilmasidan o'tkazish usulida aniqlanadi. Elaklar yig'ilmasi 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14 mm ko'zli elaklardan iborat bo'ladi. Qum tarkibida 5-10 mm fraktsiyadagi qum-tosh aralashmasi 5% oshmasligi kerak, 10 mm yirik donalar esa bo'lmasligi shart.

7.1-jadval

Qumning yirikligi bo'yicha klassifikatsiyasi

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

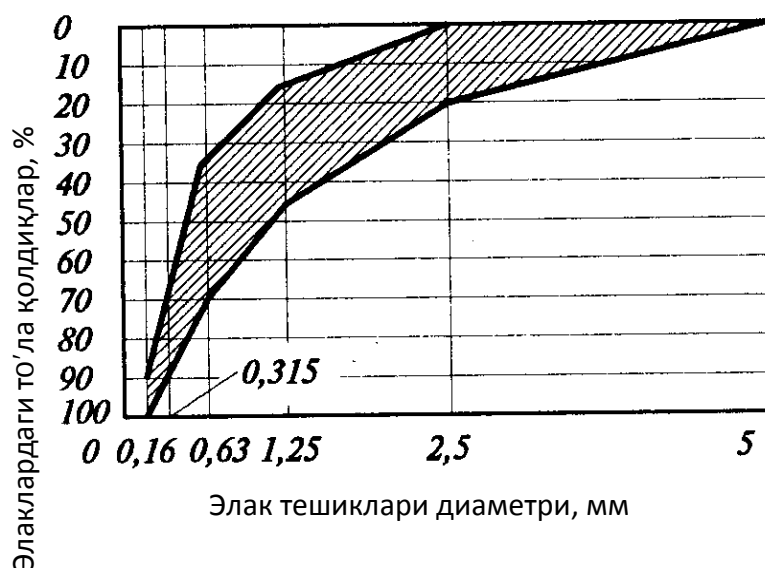
Qumning donador tarkibi avval h'ar bir elakdagi ayrim qoldiqni (%), keyin h'ar bir elakdagi to'la qoldiqni (%) topib, formula yordamida yiriklik moduli aniqlanadi. Elaklardagi ayrim qoldiqlar $a_{2,5}$; $a_{1,25}$; $a_{0,63}$ va h'okazo, to'la qoldiqlar esa $A_{2,5}$; $A_{1,25}$; $A_{0,63}$ va h'okazo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

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

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

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

Qumning donador tarkibini grafik h'olda berish mumkin. (7.1-rasm). Bunda vertikal o'q bo'yicha elaklardagi to'la qoldiq miqdorlari, gorizontaal o'q bo'yicha esa elak teshiklari o'lchamlari berilgan. Grafikda shtrix bilan belgilangan soh'a qumning og'ir beton tayyorlash uchun yaroqliligini bildiradi.



7.1-rasm. Qum donador tarkibining grafigi

Qum tarkibidagi changsimon va loysimon aralashmalar beton qorishmasining suvga talabini oshiradi va tsementning aktivligini pasaytiradi. Shuning uchun qum tarkibida 0,14 mm teshikli elakdan o'tgan zarrachalar miqdori 10% oshmasligi, changsimon va loysimon zarrachalar esa 3% oshmasligi kerak. Qumni suv bilan yuvib changsimon va loysimon aralashmalardan tozalash mumkin.

Tabiiy qum tarkibida organik aralashmalar (o'simlik chirindi qoldiqlari, organik kislotalar) tsement toshini asta-sekin emirib, beton mustah'kamligini pasaytiradi. Organik aralashmalar bilan qumning ifloslanish darajasini kolorometrik usulda aniqlanadi. Qumga qo'shilgan NaOH 3% eritmasi tasirida aralashma etalon rangidan ochroq bo'lsa (etalon och sariq rangda) qum beton tayyorlash uchun yaroqli h'isoblanadi. Og'ir beton uchun ishlatiladigan quruq kvarts qumining o'rtacha zichligi $1500-1550 \text{ kg/m}^3$, zichlangan h'olda esa $1600-1700 \text{ kg/m}^3$ atrofida

bo'ladi. Kvarts qumining o'rtacha zichligi uning namligiga bog'liq bo'ladi. Qumning nisbiy namligi 5-7% bo'lganda uning o'rtacha zichligi minimum qiymatda bo'ladi.

Qumning namligini beton qarishmasi tayyorlashda, qumni qabul qilib olishda h'isobga olish zarur.

Yirik to'ldirgich. Oddiy og'ir beton tayyorlashda yirik to'ldirgich sifatida shag'al va chaqiq toshlar ishlatiladi. Yirik to'ldirgich 5-70 mm fraktsiyada bo'ladi. Massiv monolit konstruktsiyalar va inshootlar qurilishida beton qarishmasiga 150 mm yiriklikgacha to'ldirgich kiritish mumkin. Shag'al tarkibi tosh va qisman qumdan iborat bo'lib, chang, tuproq, slyuda va organik chirindilar aralashgan bo'ladi. Shag'al donalari oval, yapaloq shaklda bo'lib, yuzasi tekis bo'ladi. Tog' (jar) shag'alining yuzasi g'adir-budir bo'lishi mumkin. Daryo, dengiz shag'ali tog' shag'aliga nisbatan tozaroq bo'ladi.

Chaqiq tosh otqindi, metamorfik va suv muh'itiga chidamli zich cho'kindi tog' jinslarni maydalab tayyorlanadi. Chaqiq tosh serqirra va yuzasi g'adir-budir bo'lishi tsement toshi bilan yaxshi tishlashishini taminlaydi. Shuning uchun yuqori markadagi betonlar tayyorlashda chaqiq tosh ishlatiladi. Chaqiq tosh tarkibida tuproq, chang va organik aralashmalar kam bo'ladi.

Yirik to'ldirgich sifati mineral tarkibi, tog' jinslarining mustah'kamligi va sovuqqa chidamliligi, donador tarkibi, donalarning shakli, mineral va organik zararli aralashmalarning miqdori bilan belgilanadi.

Yirik to'ldirgich jinsining suv shimgandagi mustah'kamligi beton mustah'kamligiga nisbatan 1,5-2 marta katta bo'lishi kerak.

Betonning zichligi, mustah'kamligi, sovuqqa chidamliligi yirik to'ldirgichning donador tarkibiga bevosita bog'liq bo'ladi. Yirik to'ldirgich donalarining uzluksiz fraktsiyalarda bo'lishi tsementning tejalishini taminlaydi. Yirik to'ldirgich 5-10, 10-20, 20-40 va 40-70 mm fraktsiyalarda bo'ladi.

Beton tayyorlashda muayyan fraktsiyadagi yirik to'ldirgichni ishlatish konstruktsiyaning o'lchamlari, armaturalar orasidagi masofalar bilan belgilanadi.

Temirbeton to'sinlar, kolonnalar, ramalar va boshqa konstruktsiyalar 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.

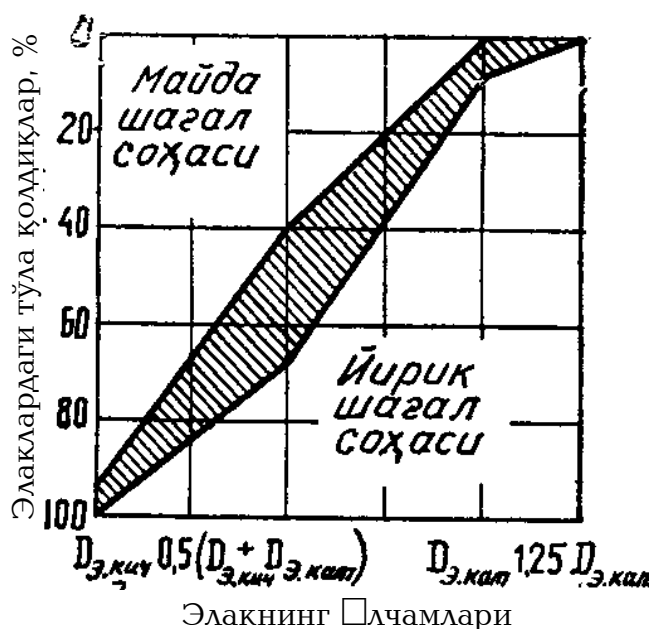
Bino va inshootlar qurilishida ishlatiladigan temirbeton konstruktsiyalar va beton buyumlar tayyorlashda odatda 5-10 va 10-20 mm fraktsiyali to'ldirgichlar 2:3 nisbatda aralastirib qo'llaniladi. Konstruktsiyalarning h'ajmiy o'lchamlari yiriklashgan sari yirik to'ldirgich fraktsiyalari h'am ortib borishi mumkin. Beton uchun belgilangan yirik donalar 5% gacha bo'lishi ruxsat etiladi.

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

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

Yirik to'ldirgichning donador tarkibi 10 kg massali namunani teshiklar o'lchami 70, 40, 20, 10 va 5 mm li standart elaklar yig'masidan o'tkazib, h'ar bir elakdagi aloh'ida va to'la qoldiqlar topiladi. Donalarning eng yirigi to'la qoldig'i 5% ortmaydi, donalarning eng kichik o'lchamlari to'la qoldig'i kamida 95% tashkil etishi kerak. Bundan tashqari 0,5 (D+d) va 1,25D ning qiymatlari h'isoblanadi.

Yirik to'ldirgichning donador tarkibini bah'olash va beton qarishmasi tayyorlashda yaroqli soh'ani maxsus chizma vositasida ifodalanadi. (7.2-rasm).



7.2-rasm.Shag'al donador tarkibi grafigi

Yirik to'ldirgichning donador tarkibi egri chizig'i shtrixlangan soh'a ichida bo'lsa, ushbu to'ldirgich beton qarishmasi tayyorlash uchun yaroqli bo'ladi.

Chaqiq tosh donalari shakli bo'yicha uch guruh'ga bo'linadi: kubsimon, saralangan (yaxshilangan) va oddiy. Tuxumsimon va sharsimon shakldagi chaqiq toshlarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Bu guruh'larga kiruvchi chaqiq toshlar tarkibida plastinasimon (cho'zinchoq) va ignasimon shakldagi donalar 15; 25 va 35% massa bo'yicha mutanosiblikda bo'lishi mumkin. Plastinasimon va ignasimon donalar qalinligi yoki eni uzunligiga nisbatan kamida uch marta kichik bo'ladi.

Yirik to'ldirgichning oraliq bo'shlig'i 45% dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich tarkibidagi gilli va changsimon aralashmalar betonning h'ossalarini yomonlashtiradi. Shag'al va chaqiq tosh tarkibida bunday aralashmalar miqdori 1% ko'p bo'lmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich tarkibidagi organik aralashmalar beton sifatini pasaytiradi va shu sababli ularning miqdori, qumda ishlatilgan kalorimetrik usulda aniqlangan, etalondan ko'p bo'lmasligi kerak.

Yirik to'ldirgichlarning beton tayyorlash uchun mustah'kamligi bo'yicha yaroqliligi maxsus po'lat tsilindrda ezilganda maydalanish darajasiga qarab belgilanadi. Bu usul namuna ezilganda h'osil bo'lgan diametri 5 mm dan kichik mayda donalarning (massaga nisbatan, %) eng ko'p miqdorini ko'rsatadi. Yirik to'ldirgich bu ko'rsatkich bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi: Dp8, Dp12, Dp16 va Dp24. Masalan: M300 va undan yuqori markadagi beton uchun Dp8, M200 markali beton uchun esa Dp12 markali shag'al yoki chaqiq tosh tavsiya etiladi.

Yirik to'ldiruvchilar tarkibida yumshoq va emirilgan donalar bo'lsa, betonning mustah'kamligi va deformativ xususiyatlari yomonlashadi, shu sababli ularning miqdori 10% ko'p bo'lmasligi kerak.

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

Mayda va yirik to'ldirgichlar tarkibida tabiiy radionuklidlar mavjudligi bo'yicha radiatsion-gigiena nuqtai nazaridan bah'olanishi zarur.

Mayda va yirik to'ldirgichlar suvga talabi beton tayyorlash texnologiyasida muh'imdir. To'ldirgichlar tabiiy h'olda yoki beton qorilganda muayyan suv miqdorini shimishi va yuzasi h'o'llanishi mumkin. Suvning qisman to'ldiruvchilar uchun sarf bo'lish omili beton tayyorlash texnologiyasida h'isobga olinishi shart.

To'ldirgichlarni tayyorlash, tashish va saqlash. To'ldirgichlar qazib olingach yirik, mayda va o'ta mayda (gil) fraktsiyalarga ajratiladi. Zarurat bo'lsa turli aralashmalardan maxsus usullarda tozalanadi. To'ldirgichlarni boyitish jarayoni qazib olingan karerlarda amalga oshiriladi. Daryo shag'al-qum aralashmasi ekskavatorlar yoki gidromexanizatsiya moslamalari

yordamida qazib olinadi, vibratsion yoki sortirovka apparatlari vositasida suvli muh'itda yuviladi va fraktsiyalarga ajratiladi. Shag'al yirik fraktsiyalari maydalanib chaqiq tosh tayyorlanadi.

Chaqiq tosh yassi vibratsion groxotlar (g'alvir mashinalar) vositasida fraktsiyalarga ajratiladi. To'ldirgichlar istemolchilarga temir yo'l transporti (platformalarda, yarim vagonlarda), avtosamosvallarda, suv transporti (barjalarda) vositalarida tashiladi.

To'ldirgichlar ochiq maydonlarda, estakadalar va er osti galereyalari bilan jixozlangan omborxonalarda fraktsiyalarga ajratilgan h'olda aloh'ida-aloh'ida shtabellarda saqlanadi.

Suv. Beton qorishmasi tayyorlashda ichimlik suv yoki tarkibi zararli aralashmalardan tozalangan, betonning normal quyuglanishi va keyinchalik qotishiga salbiy tasir ko'rsatmaydigan tabiiy suv ishlatiladi. Suvning vodorod ko'rsatkichi 4 kam bo'lmasligi, tarkibida mineral tuzlar 5000 mg/l, shu jumladan sulfat tuzlari 2700 mg/l dan (SO_3 ga h'isoblanganda) ko'p bo'lmasligi kerak. Sanoat, maishiy chiqindi suvlar, botqoq va sizot suvlarni tozalanmagan h'olda beton qorishmasi tayyorlash uchun ishlatish mumkin emas.

Suvning beton tayyorlash uchun yaroqliligi kimyoviy analiz usulida aniqlanadi. Agar suvni kimyoviy analiz qilish imkoniyati bo'lmasa, ichimlik suvi va beton uchun tavsiya etilgan suvdan tayyorlangan namunalarning 28 sutkadan keyingi mustah'kamlik chegarasidagi tafovut aniqlanadi. Namunalar mustah'kamligi farq qilmasa beton qorishmasiga tavsiya etilgan suv yaroqli h'isoblanadi.

7.3. Beton qorishmasining xossalari

Beton qorishmasining reologik xossalari. Ratsional tanlangan tarkibdagi va meyoriga etkazib aralashirilgan, qotmagan xoldagi kompozitsion aralashmasiga beton qorishmasi deyiladi.

Nazariy va amaliy jih'atlardan beton qorishmasi uzluksiz strukturaga ega bo'lishi zarur. Beton qorishmasida tsement, suv, mineral va polimer qo'shimchalar mikrostrukturani h'osil qiluvchi, mayda va yirik to'ldirgichlar esa makrostruktura asosini h'osil qiluvchi komponentlar h'isoblanadi. Beton qorishmasining yaxlitligini komponentlar o'rtasida h'osil bo'ladigan ichki kuchlar taminlaydi. Strukturani h'osil qiluvchi asosiy komponent suv va tsement xamiridir. Tsement gidratatsiyasi jarayonida qattiq fazaning dispersligi oshishi h'isobiga tsement xamirining elimlovchi va bog'lovchilik xususiyatlari ortib boradi. Beton qorishmasi tarkibi butun h'ajmi bo'ylab bir xil bo'lishi va qulay joylanuvchanligi uni tashish va qoliplashda muxim ah'amiyatga ega bo'ladi.

Beton qorishmasiga tashqaridan kuch tasir etganda boshlang'ich davrda elastik deformatsiyalanadi, kuchning oshib borishi natijasida qorishmaning strukturaviy mustah'kamligidan ortiq kuchlanish h'osil bo'lganda u suyuqlanib oqa boshlaydi. Ushbu

jarayonni izoh'lab beton qorishmasini elastik-plastik-oquvchan jism deb qarash va qattiq jism fizikasi va h'qiqiy suyuqlik nuqtai nazaridan o'rganish zarur.

Beton qorishmasini mexanik tasirlar natijasida suyulib, tasirlar olingach yana o'z h'oliga qaytishi tiksotropiyasi deyiladi.

Beton qorishmasi oquvchanlik h'ossalarini mexanik tasirlar yoki maxsus suyultiruvchi sirtaktiv moddalar qo'shilib o'zgartirish mumkin. Beton qorishmasining bu xususiyati undan beton va temirbeton konstruksiyalar va buyumlar tayyorlashda muxim ah'amiyatga ega.

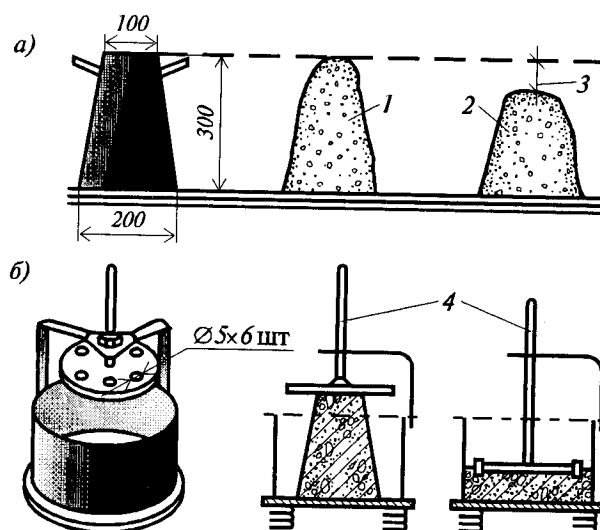
Beton qorishmasining texnikaviy xossalari. Beton va temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi yoki qulay qoliplanuvchanligi muxim ah'amiyatga ega. Bunda beton qorishmasi tanlangan zichlashtirish usulida, yaxlitligini saqlagan h'olda, qolipga yaxshi (to'liq) joylashishi nazarda tutiladi. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi uning h'arakatchanligi, bikrligi (J) va bog'lanuvchanligi orqali izoh'lash mumkin. Beton qorishmasining h'arakatchanligi qorishmaning strukturaviy mustah'kamligiga, bikrlik qorishmaning dinamik oquvchanligiga (vyazkost) va bog'lanuvchanlik esa qorishmaning suv ushlashlik qobiliyatiga bog'liq bo'ladi.

Beton qorishmasining suv ushlashlik qobiliyati quruq issiq iqlim sharoitida betonlash ishlarini olib borishda muxim ah'amiyatga ega.

Harakatchanlik. Beton qorishmasining h'arakatchanligi uning xususiy massasi tasirida h'arakatlanishini bildiradi va konus cho'kishi (OK) bilan sm da ifodalanadi (7.3, a-rasm). Beton qorishmasining konus cho'kishi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan o'lchanadi.

Konus cho'kishi balandligi 300, ustki asosining diametri 100 va pastki asosining diametri 200 mm bo'lgan kesik konus shaklidagi tagsiz metall qolip vositasida aniqlanadi. Konus ichi avvaldan xo'llangan bo'lib, beton qorishmasi h'ar biri 10 sm balandlikda bo'lgan uchta qatlam bilan to'ldiriladi. Har qaysi qatlam diametri 16 va uzunligi 600 mm va uchi yumaloq po'lat tayyoqcha bilan 25 marta sanchib zichlashtiriladi. Qolip ko'tarilgach, h'osil bo'lgan beton konus xususiy massasiga ko'ra cho'kadi va aynan cho'kish miqdori beton qorishmasining konus cho'kishini ifodalaydi. Agar beton qorishmasining konus cho'kishi nolga teng bo'lsa, uning qulay joylanuvchanligi bikrlik bilan ifodalanadi.

Bikrlik. Beton qorishmasining bikrligi avvaldan qolipga quyib tayyorlangan beton qorishmasi konusining zichlashib, tekis h'olatga kelguncha sarf bo'lgan vaqt (sekundda) bilan ifodalanadi. (7.3, b-rasm).



7.3-rasm. Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligini aniqlash

a) beton qorishmasining h'arakatchanligini aniqlash asbobi (konus); 1-bikr qorishma; 2-h'arakatchan qorishma; 3-konus cho'kishi; b) beton qorishmasining bikrligini aniqlash asbobi; 4-sinash sxemasi.

Beton qorishmasining bikrligi quyidagicha aniqlanadi: balandligi 200 va ichki diametri 240 mm bo'lgan tsilindr shaklidagi h'alqa laboratoriya vibratsiya stoliga mah'kam o'rnatiladi: h'alqaga 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 tsement xamiri diskning diametrdagi teshiklaridan suzib chiqishi bilan vibratsiya to'xtatiladi. Beton qorishmasini vibratsiya qilib zichlashtirish uchun sarf bo'lgan vaqt (sek) uning bikrligini ifodalaydi.

Beton qorishmasining bikrlilik ko'rsatkichi ikki marta o'tkazilgan tajribalar natijalarining o'rtacha arifmetik miqdori bilan belgilanadi.

Beton qorishmasining qulay joylanuvchanlik ko'rsatkichlari bo'yicha klassifikatsiyasi 7.2 jadvalda berilgan.

7.2-jadval

Beton qorishmasining klassifikatsiyasi

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

Harakatchan qorishmalar			
P 1	4 va kami	1-4	-
P 2	-	5-9	-
P 3	-	10-15	-
P 4	-	16-20	26-30
P 5	-	21 va ko'pi	31 va ko'pi

Ushbu jadvalda ko'rsatilgan beton qorishmasi markalari beton va temirbeton ishlatilish soh'alari orqali belgilanadi. Masalan, yuqori kuch ko'tarishga mo'ljallangan, tashqi tabiiy omillar tasiriga chidamli temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda biki yoki o'ta biki beton qorishmalarni ishlatish maqsadga muvofiq. Kuch kam tushadigan bino va inshootlarning buyum, konstruksiyalarini tayyorlash uchun esa, h'arakatchan yoki biki qorishmalarning pastroq markalarini h'am ishlatsa bo'ladi. Chunki beton qorishmasi muayyan darajada qancha biki bo'lsa, undan tayyorlangan konstruksiyalar shunchalik zich, mustah'kam, kam deformatsiyalanuvchan, turli muh'itlarga bardoshli bo'ladi.

Bog'lanuvchanlik. Beton qorishmaning tashqi fizik-mexanik omillar tasirida qatlamlanmaslik xususiyati bog'lanuvchanligini ifodalaydi. Beton qorishmasi tashilayotganda, qoliplanish jarayonida qatlamlanishi, yani suv-tsement aralashmasi to'ldirgichlardan aloh'ida ajralishi mumkin.

Beton qorishmasining bog'lanuvchanlik darajasini plastiklik darajasi bilan aniqlash mumkin. Bog'lanuvchanligi etarli bo'lmagan beton qorishmasi standart konusni to'ldirish va zichlashtirish jarayonida qatlamlanadi va qolip echilgach, h'osil bo'lgan beton konus sochiladi yoki qulaydi.

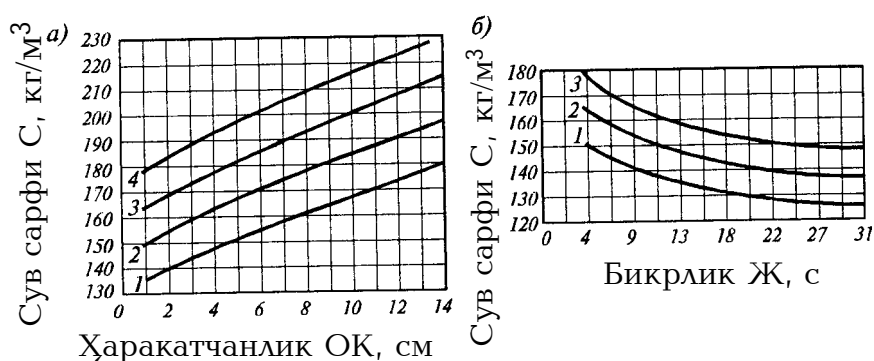
Beton qorishmasining qatlamlanishi beton strukturasi buzilishiga va h'ossalarining yomonlashishiga sabab bo'ladi. Beton qorishmasining bog'lanuvchanligini oshirish uchun uning tarkibini to'g'ri tanlash zarur. Beton tarkibida tsement miqdorining ko'p bo'lishi, suv miqdorining kamayishi qorishmaning qatlamlanishini keskin pasaytiradi.

Yuqori markadagi tsementlar oz miqdorda past markadagi betonlar tayyorlash uchun ishlatilganda beton qorishmasining suv ushlarlik qobiliyati kamayadi va natijada qorishma qatlamlanadi. Beton tarkibini h'isoblashda uzluksiz granulometrik tizimni saqlash h'am yaxshi natija beradi.

Beton qorishmasining qulay joylanuvchanligi uning tarkibidagi suvning miqdoriga bevosita bog'liq bo'ladi. Beton qorishmasiga qo'shilgan suv tsement gidratatsiyasi va to'ldirgichlar yuzasini h'o'llash uchun sarf bo'ladi. Beton qorishmasini qorish, tashish, qoliplash va zichlashtirish singari texnologik jarayonlarni h'isobga olib suv miqdori ko'paytiriladi. Mayda va yirik to'ldirgichlar miqdori muayyan mutanosiblikda belgilanmasa, beton qorishmasining suvga bo'lgan talabi oshib ketadi. Masalan, serqum betonlar suvni ko'p talab qiladi, chunki qumning solishtirma yuzasi shu massadagi yirik to'ldirgichga nisbatan ancha ko'p bo'ladi.

Betonning asosiy xossalari doimiy o'zgarmas bo'lishi uchun suv-tsement nisbati h'am o'zgarmas bo'lishi kerak. Odatda 1 m^3 beton qorishmasi tayyorlash uchun, tsement 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 h'isoblanayotganda suvning miqdorini tsementning miqdoriga nisbatan avvaldan tayyorlangan jadval yoki grafiklar yordamida to'ldiruvchilarning turi va fraksiyasini h'isobga olgan h'olda tanlash mumkin (7.4-rasm).

Chunonchi beton qorishmasi tarkibida qumning ko'payishi tsement xamirining sarfini oshiradi. Shuning uchun mayda va yirik to'ldirgichlar nisbatini shunday tanlash zarurki, bunda donalar orasidagi bo'shliq minimal bo'lishi kerak. Tsement xamiri miqdorini asossiz kamaytirish betonning zichligi va mustah'kamligiga salbiy tasir ko'rsatadi.

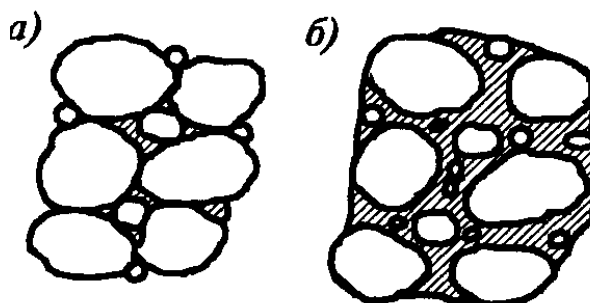


7.4-rasm. Portlandtsement, o'rtacha yiriklikdagi qum va shag'al asosidagi og'ir betonning suv sarfi

a) h'arakatchan qorishmalar; b) bkr qorishmalar; shag'al fraksiyalarining eng yirigi; 1-70 mm; 2-40 mm; 3-20 mm; 4-10 mm.

Tsement, suv, mayda to'ldirgichlardan tashkil topgan tsementli qorishma yirik to'ldirgichlarning oraliq bo'shlig'ini to'ldiradi. Ammo bu jarayon ideal ravishda bo'lmay, yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochishiga olib keladi. Odatda donalarning bir-biridan qochishi α koeffitsienti bilan belgilangan bo'lib, doimo 1 dan katta bo'ladi. Harakatchan beton qorishmalarida yirik to'ldirgich donalari bkr qorishmalarga nisbatan kamroq bir-biridan qochadi va α koeffitsienti mutanosib ravishda bkr betonlarda minimumga intiladi.

Oddiy og'ir beton qorishmasining namunaviy strukturasi 7.5-rasmda keltirilgan.



7.5-rasm. Beton qorishmasi strukturasi a) bkr; b) h'arakatchan.

Yirik to'ldirgich donalarining bir-biridan qochish koeffitsienti α bikr qarishmalarda 1,05-1,15 va h'arakatchan qarishmalarda 1,2-1,5 ga teng bo'ladi. Yirik to'ldirgich donalarini bir-biridan qochishi h'addan ziyod bo'lsa, tsement qarishmasi sarfi ko'payadi, betonning fizik-mexanik va deformativ xususiyatlari yomonlashadi.

Beton qarishmasi h'arakatchanligini tsement va suv sarfini oshirish h'isobiga ko'paytirish betonning zichligi va mustah'kamligiga salbiy tasir ko'rsatadi. Shuning uchun beton qarishmasining h'arakatchanligini oshirish maqsadida uning tarkibiga turli plastifikatorlar kiritish mumkin.

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

Hozirgi kunda beton qarishmasini plastifikatsiyalash maqsadida o'ta samarali superplastifikatorlar quyidagi polimerlar asosida tayyorlanadi: melamin smolasi h'osilasi yoki naftalin sulfokislotalar (S-3); lignosulfonatlar va kaprolaktam chiqindilari asosidagi moddalar va boshqalar. Superplastifikatorlar beton qarishmasiga 0,15-1,2 % tsement miqdoriga nisbatan qarishma tayyorlanayotgan jarayonda qo'shiladi.

Beton qarishmasi tarkibiga plastifikatorlar qo'shish uni tayyorlash texnologiyasini va qarishmani qoliplarga joylashtirishni osonlashtiradi. Plastifikatorlarning beton qarishmasidagi tasir kuchi 1-1,5 soat saqlanadi.

Beton qarishmasidagi ishqoriy muh'itda plastifikatorlar beton uchun zararsiz moddalarga aylanadi va keyinchalik undan tayyorlangan buyum va konstruksiyalarning ekspluatatsion xususiyatlariga salbiy tasir ko'rsatmaydi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, beton tarkibiga kiritilgan gidrofob va difil plastifikatorlarning gidrofob effekti, yani o'ziga suvni yuqtirmaslik xususiyati, uzoq yillar saqlanar ekan. Odatda bunday betonlar atmosfera muh'itiga va sovuqqa chidamli bo'ladi.

Bundan tashqari beton qarishmasini plastifikatsiyalash suv-tsement nisbatini kamaytirish, natijada betonning zichligi va mustah'kamligini oshishiga olib keladi. Hozirgi kunda beton qarishmasini plastifikatsiyalash va suv ushlarlik h'ossasini yaxshilash maqsadida gelpolimerlar (gidrosorslar) qo'shilmoqda. 1 g gelpolimerlar 50-100, h'atto 1000 ml suvni o'ziga vaqtincha bog'lay oladi. Suvga to'yingan gelpolimer bir necha kun davomida suvning bir qismini yo'qotadi. Suvning qolgan qismi esa, vaqt o'tishi bilan tsement gidrotatsiyasi jarayonini suv bilan taminlaydigan ichki mikro suv "h'avzalari" vazifasini o'taydi.

Beton qorishmasi tayyorlanganda, dastlabki soatlarda (kunlarda) suvni yo'qotishni oldini olish tadbiri betondan tayyorlangan beton va temirbeton konstruksiyalarda yoriqlar paydo bo'lishini, mustah'kamlikni pasayishini keskin kamaytiradi.

Nazorat savollari

1. Betonning kompozitsion strukturasi tushuntirib bering.
2. Betonlarni klassifikatsiyalab bering.
3. Beton to'ldirgichlariga qo'yiladigan texnik talablarni aytib bering.
4. Betonning qulay joylanuvchanligi bo'yicha klassifikatsiyasini tushuntirib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Bajenov Yu.M. Texnologiya betona. Stroyizdat M.1978.
2. Í.A.Rıbev Stroitelnoe materialovedenie. M., Vısshaya shkola 2002.
3. Askarov B.A., Akramov X.A., Nuriddinov X.N. Beton texnologiyasi. T.2006-2007, 1 va 2 qismlar.
4. Bisenov K.A., Kasimov Í.U., Tulaganov A.A., Uderbaev S.S. Legkie betonu na osnove bezobjgov'x tsementov. Almat? «G'İ'm» 2005 – 412s.

Beton va temirbeton arxitekturada

Reja:

8.1. Umumiy malumotlar

8.2. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar

8.3. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish

8.4. Monolit temirbeton konstruksiyalar

8.1 Umumiy malumotlar

Temirbeton qurilish konstruksiyasi bo'lib, beton matritsadan va po'lat armatura karkasidan iborat kompozitsion materialdir.

Temirbeton jamoat va sanoat binolari va transport qurilishida, gidrotexnik inshootlar va boshqa maxsus obektlar qurilishida keng miqyosda qo'llaniladi.

Temirbeton rivojlangan mamlakatlarda XIX asr oxiridan boshlab ko'plab ishlatilgan. Temirbeton konstruksiyalar nazariyasini yaratish, loyixalash va ishlab chiqarish soh'alarida prof. N.A.Belelyubskiy, Í.G.Malyuga, A.F.Loleyt, A.A.Gvozdev, Yu.V.Chinenkov, A.B.Ashrabov, T.J.Junusov, B.A.Asqarov va boshqalar shug'ullandilar.

Monolit temirbeton bilan birgalikda yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalarni bino va inshootlar qurilishida ishlatish meh'nat unumdorligini oshirishga, qurilish muddatini

qisqartirishga va tannarxini pasaytirishga olib keladi. Malumki, betonning siqilishdagi mustah'kamligi cho'zilishdagi mustah'kamligiga nisbatan bir necha o'n barobar ko'pdir. Betonning aynan shu xususiyati temirbeton konstruktsiyalar tayyorlanganda cho'ziluvchi qismini po'lat armaturalar bilan kuchaytirishni taqozo etadi.

Beton va po'lat armaturaning yaxshi tishlashishi va h'arorat tasirida chiziqli kengayish koeffitsientlarining yaqinligi temirbetonni bir butun tizim bo'lib ishlashini taminlaydi. Beton po'lat armaturani ob-h'avo tasirida korroziyalanishdan saqlaydi.

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

Monolit temirbeton konstruktsiyalar bevosita qurilish maydonlarida tayyorlanadi. Ular maxsus loyixalar asosida quriladigan bino va inshootlarda, gidrotexnik, yo'l qurilish va aerodrom qoplamalari va boshqa inshootlarda ishlatiladi. Monolit temirbetonni barpo etishda qolip-opalubka, h'avoza va beton quyish ishlariga ko'p qo'l meh'nati sarf bo'ladi. Ularni quruq issiq iqlim sharoitida va qish mavsumida tayyorlash qiyinchiliklar tug'diradi.

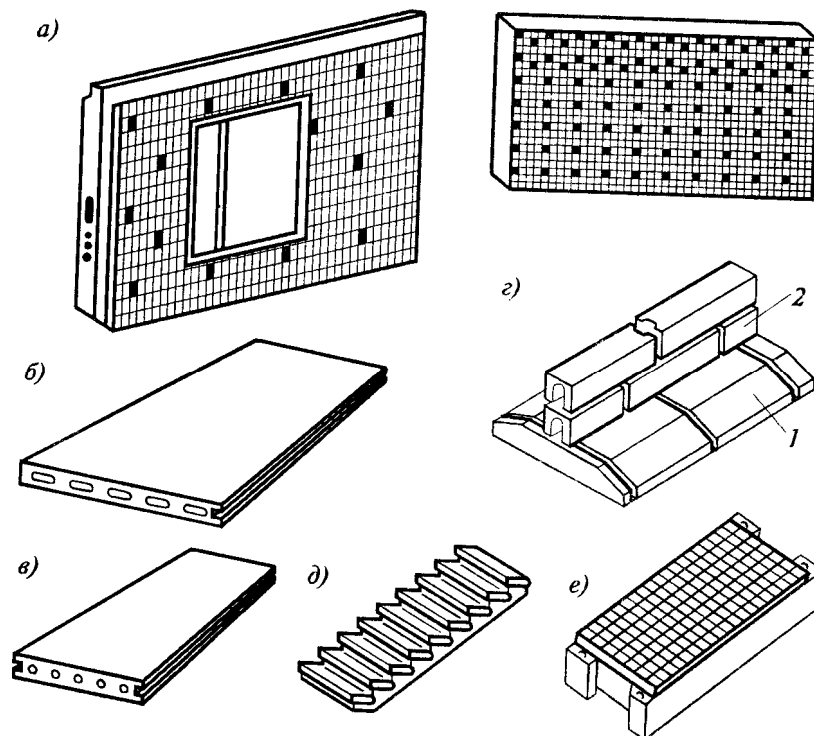
Yig'ma temirbeton konstruktsiyalar zavodda mexanizatsiyalashtirilgan sharoitda ishlab chiqariladi va qurilish maydonlarida montaj qilinadi. Bunda tiplari, o'lchamlari minimal o'zgaruvchan bo'lgan temirbeton konstruktsiyalar ishlab chiqarish tejimli bo'ladi.

Temirbeton konstruktsiyalar oddiy va armaturasi avvaldan taranglangan turlarga bo'linadi. Po'lat armaturani avvaldan taranglashdan maqsad po'lat sterjendagi plastik deformatsiyalanish h'olatini, temirbeton konstruktsiyaga yuklama qo'yilganda, keskin kamaytirishdir. Bu h'olatda temirbeton konstruktsiyaning cho'ziluvchi qismidagi beton siqiladi va unga shu kuchlanishdan yuqori bo'lgan kuchlanish h'osil bo'lgandagina cho'zilishga ishlaydi. Konstruktsiyaning cho'ziluvchi qismidagi armatura taranglanganda betonda yoriqlar h'osil bo'lishi keskin kamayadi.

Armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruktsiyalarda beton va armaturaning yuk ko'tarish imkoniyatlari to'laroq ishlatiladi va shuning uchun konstruktsiyaning massasi kamayadi. Bu turdagi konstruktsiyalar tayyorlashda yuqori markadagi beton va mustah'kamlikdagi po'lat armaturalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Rivojlangan mamlakatlarda monolit temirbeton konstruktsiyalar tayyorlashga moyillik yuqoridir. Hozirgi kunda O'zbekistonda monolit beton ishlarini olib borish bo'yicha Vazirlar Maxkamasining qarorlari mavjud bo'lib, bu soh'ani rivojlantirishga katta ah'amiyat berilmoqda. 2003 yilda katta assortimentda unifikatsiyalashtirilgan monolit beton qoliplarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan "Pashal Verke" LTD o'zbek-nemis qo'shma korxonasi ishga tushirilishi bunga yaqqol misol bo'ladi.

8.2. Yig'ma temirbeton konstruktsiyalar



8.1-rasm. Jamoat binolarining bazi bir yig'ma temirbeton konstruksiyalari

a) tashqi bezak qoplamali devor panellari; b), v) dumaloq va oval bo'shliqli qavatlararo plitalar; g) yig'ma poydevor elementlari; 1-poydevor bloki; 2-podval poydevorlari bloki; d), e) zinapoya va zinapoya maydonchasi.

Yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalar muayyan seriyalarga mo'ljallangan bo'lib, unifikatsiyalashgan h'olda ishlab chiqariladi. Ular og'ir, engil va yacheykali betonlar asosida tayyorlanadi. Bunda temirbeton konstruksiyalar bir-necha vazifani o'tashi mumkin. Masalan, konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi, akustik, gidroizolyatsiya va korroziyaga bardoshli, qoplamali va sh.k. bo'lishi mumkin.

Yig'ma temirbeton bino va inshootlarning h'amma qismlarini tayyorlashda ishlatiladi: poydevorlar, tashqi va ichki devorlar, karkaslar, qavatlararo va tom yopma plitalari, zinapoyalar, to'sinlar, kolonnalar va boshqalar (8.1-rasm).

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlatilish soh'asiga ko'ra to'rtta asosiy guruxga bo'linadi: jamoat binolari, sanoat binolari, injenerlik inshootlari, maxsus buyum va konstruksiyalar.

Jamoat binolari uchun konstruksiyalar. Poydevor va binolarning er osti qismi uchun temirbeton bloklar, svaylar va boshqalar ishlatiladi.

Poydevor bloklari M200, M250 va M300 markali og'ir betonlardan tayyorlanadi. Armatura sifatida silliq po'lat to'rlar ishlatiladi. Podval devorlarining bloklari M100 va M150 markali og'ir betondan quyidagi o'lchamlarda tayyorlanadi: uzunligi 2500 mm gacha, eni 500 mm gacha va balandligi 700 mm.

Bloklarning yon tomonida podval devorlarini montaj qilishda foydalaniladigan va bloklarni monolitlashda ishlatiladigan maxsus o'yiqlar (pazlar) qoldiriladi. Montaj ishlari tugagach o'yiqlar ketma-ket tsementli qorishmalar bilan to'ldiriladi.

Podval devori bloklari betonni tejash maqsadida ichi bo'shliqli h'olda tayyorlanishi mumkin.

Svaylar ko'ndalang kesimi 300x300 mm o'lchamli kvadrat shaklda va uzunligi 6-12 m bo'ladi. Ular M300 markali og'ir betondan tayyorlanadi. Svay poydevorlari bino bo'sh va botqoqsimon erlarga qurilganda erning toshloq qattiq qatlamigacha maxsus uskuna yordamida qoqiladi. Bunda binoning yumshoq erda cho'kishining oldi olinadi.

Jamoat binolari karkaslari M200-M500 markali og'ir va g'ovak to'ldirgichlar asosidagi engil betonlardan temirbeton ustunlar, to'sinlar va boshqalar tayyorlanadi. Ustunlar uzunligi binoning ikki qavatiga mo'ljallangan bo'ladi. To'sinlar maxsus quyma detallarni payvandlab ustunlar bilan biriktiriladi.

Devor bloklari M50, M100 markali engil betonlardan ($\rho_m \leq 1200 \text{ kg/m}^3$) yaxlit yoki ichi kovakli qilib tayyorlanadi. Ularning o'lchamlari unifikatsiyalashtirilgan bo'lib, binoning seriyasiga moslashtirilgan bo'ladi. Jamoat binolari tashqi va ichki devorlari uchun panellar ishlab chiqariladi.

Isitiladigan jamoat binolari tashqi panellari M50-M100 markali g'ovak to'ldirgichlar asosidagi engil betonlardan ($\rho_m = 700-1000 \text{ kg/m}^3$) va M35-M50 markali g'ovak betonlardan ($\rho_m = 550-700 \text{ kg/m}^3$) bir qatlamli qilib tayyorlanadi. Bunday panellarning uzunligi 3600 va 7200 mm, balandligi 2900 mm va qalinligi 400 mm bo'ladi. Zarurat bo'lsa boshqa o'lchamdagi panellar h'am ishlab chiqariladi.

Tashqi devor bloklari va panellari o'ng yuzasi manzarali qorishmalar qatlami, chaqiq tosh, keramik plitkalar va ob-h'avoga chidamli bo'yoqlar kompozitsiyalari bilan bezatilishi mumkin.

Ichki devorlarning panellari M100-M300 markali og'ir, engil va yacheykali betonlardan tayyorlanadi. Ularning qalinligi betonning turi va markasi, tasir etadigan yuklamaga qarab 120-160 mm bo'lishi mumkin (8.1-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 bo'ladi. Plitalar qalinligi 220 mm, eni esa 1,6-2,4 m o'lchamlarda bo'ladi.

Qavatlararo plita va panellar M200 va M300 markali og'ir va g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betonlardan yassi yaxlit va yumaloq h'amda oval kovakli ichi bo'sh, shuningdek qobirg'ali h'olda tayyorlanadi.

Bo'shliqlar plita va panellar massasini kamaytiradi, issiqlik va tovush izolyatsiyasi xossalari yaxshilaydi, beton sarfini kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda yirik h'ajmdagi panelli turar joy binolarini qurish rivojlanmoqda. Bu tipdagi binolarni zavodda tayyorlangan bir yoki ikki xonaga mo'ljallangan h'ajmiy konstruktsiyalar asosida qurilish maydonida yig'iladi. Hajmiy uysozlik konstruktsiyalari og'ir va engil betonlar asosida tayyorlanishi mumkin. Hajmiy panelli konstruktsiyalarni ishlab chiqarish qurilish-montaj ishlarini keskin qisqartiradi, beton va metallni tejaydi, betonning mustah'kamligi va sifatini oshiradi.

Tombop yopma konstruktsiyalar jamoat binolari qurilishida strapila to'sinlari, plitalar, panellar va boshqa buyumlar sifatida ishlatiladi.

Strapila ustunlari va to'sinlari M300 markali og'ir va engil betondan 6 m uzunlikda bir nishabli qilib tayyorlanadi.

Tombop yopma panellar va plitalar M200-M300 markali og'ir va engil betondan yassi va qobirg'ali tiplarda uzunligi 6 m, eni esa 1,5-3m qilib tayyorlanishi mumkin.

Tombop yopma plitalarning qobirg'alari ichki va tashqi tomonlarga bo'rtma h'olatda bo'lishi mumkin. Tashqariga bo'rttirilgan qobirg'a baland bo'lmay, ustiga choklarni berkitishga mo'ljallangan maxsus temirbeton yopma qobirg'ali plitalar kiydirilishga mo'ljallangan. Tombop bunday yig'ma temirbeton konstruktsiya choklardan suvning sizib kirishini oldini oladi. To'shama gidroizolyatsiya materiallari ishlatmasdan suv o'tkazmaydigan zich temirbeton konstruktsiyalar tayyorlashda ushbu tipdagi tom konstruktsiyasi katta ah'amiyatga egadir.

Zinapoya konstruktsiyalariga zina pillapoyalari, maydonchalar, yarim maydonchali pillapoya va boshqa buyumlar kiradi (8.1-rasm). Zina pillapoyalari murakkab shakldagi konstruktsiya h'isoblanadi, armatura karkaslari va to'rlari bilan armaturalanadi.

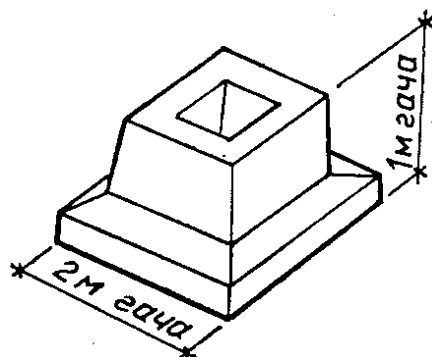
Zina maydonchalari va pillapoyalar M200 va M300 markali og'ir va engil betonlardan tayyorlanadi, yuzasi mozaika qorishmalari, keramik plitkalar bilan qoplanishi mumkin. Zina konstruktsiyalari o'lchamlari binolarning tipiga va seriyasiga mos ravishda ishlab chiqariladi. Zina pillapoya va maydonchalari zavodda yaxlit h'olda ishlab chiqarilishi mumkin.

Jamoat binolari qurilishida turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlar-sanitariya-texnika va ventilyatsiya bloklari, isitish panellari, sanitariya-texnika kabinalari, deflektorlar va boshqa buyumlar ko'plab ishlatiladi.

Sanoat binolari uchun konstruktsiyalar

Sanoat binolari qurilishida temirbeton poydevorlar, ustunlar, to'sinlar, fermalar, arkalar, qavatlararo va tombop plitalar va boshqalar ishlatiladi.

Sanoat binolarining erosti qismi konstruktsiyalariga poydevor bloklari, ustunga mo'ljallangan poydevorlar (boshmoqlar) va boshqalar kiradi.



8.2-rasm. Ustunga mo'ljallangan poydevor

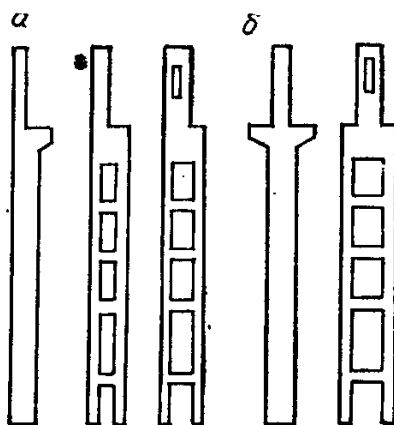
Poydevor bloklari va to'sinlari M200-M400 markali og'ir betondan tayyorlanadi. To'sinlar ko'ndalang kesimi trapetsiya yoki tavr shaklida bo'lib, kesimining balandligi 400-600mm, uzunligi 4,3 va 11,96m bo'ladi. To'sinlar avvaldan taranglangan armatura bilan armaturalangan h'olda ishlab chiqariladi.

Ustunlar o'rnatiladigan poydevorlar tagining o'lchami 2 m gacha va balandligi 1m gacha qilib M150-M300 markali og'ir betondan tayyorlanadi (8.2-rasm). Poydevor markazida ustun o'rnatish uchun mo'ljallangan chuqurcha (stakan) bo'ladi. Ular armatura karkasi bilan taminlanadi.

Sanoat bino karkaslari uchun temirbeton ustunlar, kran osti to'sinlari, tom to'sinlari, fermalari va arkalari ishlatiladi.

Sanoat binolari ustunlari yaxlit va panjarali, bir va ikki konsolli turlarda M200-M500 markali og'ir va engillashtirilgan betonlar asosida ishlab chiqariladi. Ustunning balandligi sanoat binosi balandligiga mos ravishda, ko'ndalang kesimining o'lchamlari 300x300 mm dan 400x600 mm gacha va undan ortiq o'lchamlarda kvadrat, to'g'ri burchak va tavr shaklida tayyorlanadi (8.3-rasm).

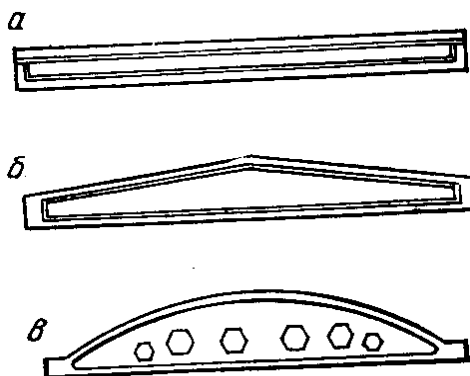
Kran osti to'sinlari va konstruksion to'sinlar tayanishi uchun chetki qator ustunlari bitta konsolli, o'rta qatoridagi ustunlar ikkita konsolli qilib ishlab chiqariladi. Ustunlar avvaldan taranglangan armatura va armatura karkaslari bilan armaturalangan bo'ladi.



8.3-rasm. Yaxlit kesimli va ikki tarmoqli temirbeton ustunlar

a-binoning tashqi qatori (bir konsolli); b-binoning ichki qatori (ikki konsolli).

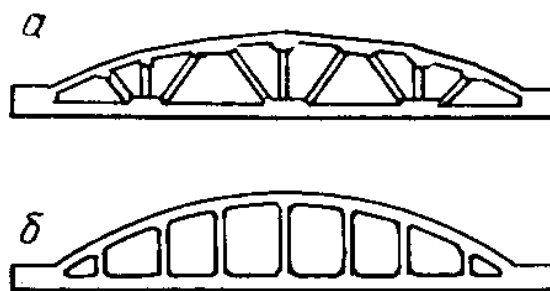
Kran osti temirbeton to'sinlari M400-M500 markali betondan, armaturasi avvaldan taranglangan h'olda ishlab chiqariladi. To'sin tavr kesimli bo'lib, uzunligi ustunlar orasidagi masofalarga bog'liq bo'ladi va odatda 12m qilib tayyorlanadi.



8.4-rasm. Temirbeton balkalar

a-bir nishabli; b-ikki nishabli; v-segmentli.

Kran osti to'sinlari ustiga maxsus po'lat relslar o'rnatilib ko'prik krani yurishiga mo'ljallanadi. Tombop to'sinlar bir va ikki nishabli, ko'ndalang kesimi to'g'ri burchak, tavr va qo'shtavr shaklida tayyorlanadi. To'sinlar ishlab chiqarishda M400-M500 markali og'ir va g'ovak to'ldirgichli engil betonlar ishlatiladi. Ular sterjenli yoki o'rilgan avvaldan taranglangan armaturalar bilan armaturalanadi. To'sinlar uzunligi 6, 9, 12 va 18 m (8.4-rasm).



8.5-rasm. YOpmalarning segmentli (a) va qiya kergisiz (b) temirbeton fermalar

Temirbeton fermalar tayanchlar orasidagi masofa 12, 18 va 24 m bo'lganda tomlarni ko'tarib turishga mo'ljallangan. M400-M600 markali og'ir va g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betondan armaturasi avvaldan taranglangan h'olda ishlab chiqariladi. Fermalarning kesimlari trapetsiya, uchburchak yoki egri chiziqli segment shaklida bo'lishi mumkin (8.5-rasm).

Sanoat binolarida ferma konstruksiyalarini ishlatish binoning xususiy massasini kamaytiradi, beton va metall armaturalarni tejaydi, seysmik mustah'kamlikni taminlaydi.

Temirbeton arkalar tayanchlar orasidagi masofa 100 m va undan ortiq bo'lgan sanoat binolari tomini yopishda ishlatiladi. Arkalar yaxlit yoki panjarasimon devorli qilib yasaladi va odatda ikkita yarim arkadan yig'iladi.

Sanoat binolari isitilmaydigan va isitiladigan turlarga bo'linadi. Isitilmaydigan binolarning devor panellari uzunligi 6-12 m va eni 1,2-1,5 m o'lchamlarda yassi va qobirg'ali plitalar ko'rinishida og'ir, engil va yacheykali betonlar asosida tayyorlanadi. Isitiladigan sanoat binolari plita va panellari g'ovak to'ldirgichli betonlar, gaz va ko'pikbetonlar, yirik g'ovakli betonlar, ikki va uch qatlamli konstruksiyalar asosida tayyorlanishi mumkin. Plita va panel og'ir betondan, o'rtasiga engil samarali issiqlik izolyatsiyasi materiallari qo'yib, uch qatlamli h'olda tayyorlanadi. Ularni isitiladigan sanoat binolari qurilishida ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiali sifatida yarim bikr mineral paxta plitalari, ko'pikpolimer plitalar, arbolit va boshqalar ishlatilishi mumkin.

Sanoat binolarida qavatlararo va tombop plitalar va panellar jamoat binolari qurilishida ishlatiladigan konstruksiyalar kabi konstruksiyalar qo'llaniladi. O'rta qator ustunlar qo'yish imkoniyati bo'lmagan sanoat bino va inshootlarda, sport komplekslari va sh.k. bino tomlarini yopishda qobiq h'avoyi konstruksiyalardan foydalaniladi.

Qobiq konstruksiyalarda ikki yo'nalish bo'yicha qobiqlar h'osil qilingan bo'lib, kuchaytirish maqsadida uzunasi bo'ylab maxsus qobirg'achalar muayyan masofalarda h'osil qilinadi. Qobiq konstruksiyaning xususiy massasini kamaytirish uchun asosiy yopma qismi armotsementdan (to'ldirgichsiz) tayyorlanadi.

8.3. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish

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

Beton qorishmasini tayyorlash. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish zavodlarida beton qorishmasi bevosita beton qorish tsexida tayyorlanadi. Beton qorish texnologiyasi mukammal ravishda 8 bobda berilgan.

Armatura tayyorlash. Armatura tsexida armatura karkaslari va to'rlari maxsus payvandlash uskunalari vositasida tayyorlanadi. Tsexda armatura sterjenlari va simlari kalavalar va o'ramlarni maxsus stanoklarda metall zaklardan, zanglardan tozalanadi, to'g'rilanadi, kerakli uzunlikda qirqiladi. Aloh'ida sterjenlar ko'p nuqtali payvandlash uskunalarida kontakt usulida payvandlab armatura karkaslari va to'rlari tayyorlanadi. Armatura karkaslari va to'rlari zavodning qoliplash tsexiga yuboriladi.

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

Avvaldan taranglangan armaturalar stend yoki qolipning chekka qismiga moslamalar yordamida maxkamlanadi. Beton qotib siqilishdagi mustah'kamligi 20 MPa dan ortganda maxkamlangan armatura bo'shatiladi.

Buyum va konstruksiyalarni qoliplash. Qoliplash jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat bo'ladi: qoliplarni tozalash, yig'ish va moylash, qolipga armaturani joylashtirish, qolipga beton qorishmasi quyish va zichlashtirish.

Temirbeton buyum va konstruksiyalarning sifati qolip o'lchamlari aniqligiga va bikrligiga bog'liq bo'ladi. Qoliplar odatda po'lat listlardan tayyorlanadi, xususi h'ollarda boshqa metallar qotishmalaridan tayyorlanishi mumkin. Hozirgi vaqtda qoliplar plastik va shishaplastik listlar asosida tayyorlanmoqda. Misol tariqasida Germaniyaning "Pashal" Verke LTD firmasi plastik qoliplarini keltirish mumkin. Kam foydalaniladigan qoliplarni, yuza tomonini suv yuqtirmaydigan moylar surilgan yog'och asosida tayyorlash mumkin.

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 betonquygichlar yordamida quyiladi. Betonquygichning turi qoliplanadigan buyum va konstruksiyaning turiga bog'liq bo'ladi. Masalan, yuzasi katta plitalar, panellar va sh.k. ushbu buyum enini qoplaydigan betonquygich mashinalar vositasida, ensiz buyum va konstruksiyalar maxsus shlanglar, badyalar, transporter kabi betonquygichlar yordamida qoliplanadi.

Yig'ma temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda quyidagi beton zichlashtirish usullari ishlatiladi: titratish, prokatlash, vakuumlash, presslash, shibbalash, tsentrifugalash va h'okazo. Eng ko'p tarqalgan usul qisqa muddatli titratish bo'lib, titratish maydonlari katta yuzali buyumlar betonini zichlashtirishga imkon beradi.

Qo'zg'almas yirik qoliplardagi beton qorishmasi chuqurlik titratkichlari vositasida, yupqa konstruksiyalar esa yuzaki titratgich maydonchalari va to'sinchalari yordamida zichlashtiriladi.

Bikr va o'ta bikr beton qorishmalari titratish-vakuumlash, titratish-prokatlash va shu kabi aralash usullarda zichlashtiriladi.

Yig'ma temirbeton buyum va konstruksiyalarni zichlashtirish va qotishini tezlashtirish usullari 6 bobda batafsil izoh'langan.

Buyum va konstruksiyalar sirtini pardoqlash. Yirik uysozlik panellari, fasad plitalari va bazi konstruksiyalarni zavod sharoitida pardoqlash texnologiyalari ishlab chiqilgan. Industrial usulda zavodda pardoqlangan panellar va konstruksiyalar yuqori sifatli bo'lib,

qurilishni jadallashtiradi. Devor panellari fasad tomoni fakturali ishlanadi, rangli qorishma va betonlar bilan pardozlanadi, keramik va shisha plitalar bilan qoplanadi va h'okazo.

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

Hozirgi vaqtda panellar yuzasini pardozlovchi va issiqlik izolyatsiyasi maxsus ko'pchitilgan kompozitsion materiallar yaratilgan va qurilish industriyasida ishlatilmoqda.

Bunday quruq qorishmalar mineral yoki polimer bog'lovchilar, mineral va shisha tolasi kabi issiqlik izolyatsiyasi 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.

Temirbeton buyum va konstruktsiyalarni ishlab chiqarish usullari

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

Stend usulida ishlab chiqarishda temirbeton konstruktsiyalar qo'zg'almas qoliplarda tayyorlanadi, texnologik operatsiyalarni amalga oshiradigan mexanizmlar va agregatlar postdan postga siljiydi va h'ar bir postda muayyan operatsiyalar belgilangan ketma-ketlikda bajariladi.

Temirbeton konstruktsiyalar stend yoki matritsa qoliplarda tayyorlanadi. Qoliplangan buyum va konstruktsiyalarning qotishini tezlashtirish uchun ular qolipning o'zida issiq suv, bug', elektr toki va boshqa usullarda qayta ishlanadi. O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida temirbeton konstruktsiyalarni geliotermoishlov usulida qotishini tezlashtirish mumkin. Quyosh nuri issig'idan foydalaniladigan ushbu usul temirbeton ishlab chiqarish poligonlarida yaxshi samara beradi.

Stend usulida odatda yirik o'lchamli konstruktsiyalar, masalan, massiv to'sinlar, ustunlar, fermalar, arkalar, uysozlik panellari armaturasi avvaldan taranglangan ko'prik konstruktsiyalari va boshqalar tayyorlanadi.

Stend texnologiyasi mexanizm va agregatlarning soddaligi, qat'iy ishlab chiqarish ritmiga amal qilinmasligi bilan boshqa usullardan farq qiladi.

Potok-agregat usulida h'amma texnologik operatsiyalar-qoliplarni tozalash va moylash, armaturani joylashtirish, qoliplash, issiqlik bilan qayta ishlash, qoliplardan bo'shatish maxsus postlarda amalga oshiriladi.

Maxsus postlar mexanizm va agregatlar bilan jixozlangan bo'ladi. Temirbeton buyum va konstruktsiyalar 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 tsiklni 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.

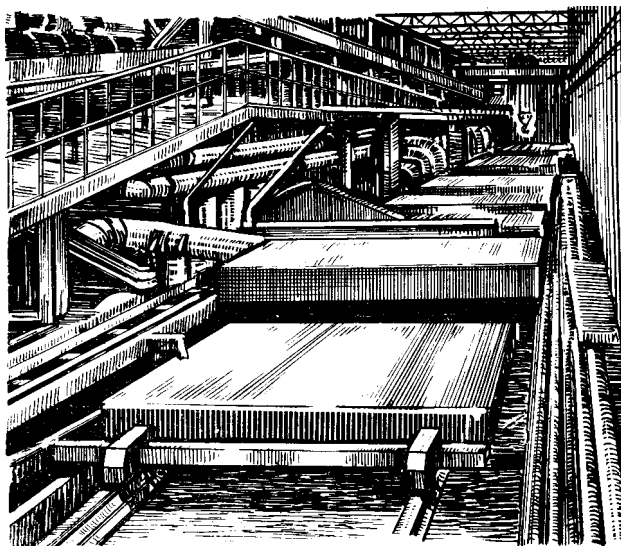
Potok-agregat usulida qolip va buyumlar postdan postga ko'prik krani yordamida ko'chiriladi. Bu usul texnologik jixatdan nisbatan murakkab bo'lib, katta ishlab chiqarish maydonlarini, yirik kapital mablag'larni talab etadi. Bu usulda keng nomenklaturadagi temirbeton buyum va konstruktsiyalar ishlab chiqarish mumkin.

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

Konveyer usulida temirbeton buyum va konstruktsiyalar taglik-aravachalarda belgilangan qat'iy ritmda texnologik potok bo'ylab h'arakatlanadi. Bu usulda texnologik operatsiyalar h'ar bir postda aloh'ida-aloh'ida bajariladi. Postlar soni va texnologik uskunalar turi bajariladigan operatsiyalarning davomiyligi bilan belgilanadi.

Konveyer usulida tegishli postlarda zarur bo'lgan qismlar, yarim fabrikatlar: armatura karkaslari, beton qorishmasi, pardozlash qorishmalari va qoplash plitkalarini va sh.k. texnologik operatsiyalarni bajarish uchun tayyor h'olda bo'ladi va uzluksizlikni taminlaydi. Buyumlarni termik qayta ishlash kameralari gorizonta va vertikal uzluksiz ishlaydigan kameralardan iborat bo'ladi.

Konveyer usuli katta quvvatli bir xil tiplardagi buyum va konstruktsiyalar ishlab chiqaradigan zavodlarda ishlatiladi.



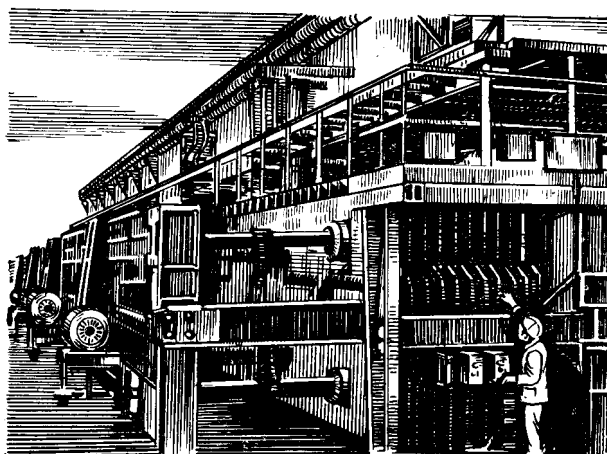
8.6-rasm. Ikki yarusli prokat stani

Konveyer usuliga ikki yarusli prokat stanini misol qilib keltirish mumkin. Bu prokat stani (8.6-rasm) pulsatsiyalanuvchi ritm asosida h'arakatlanadigan qolip-vagonetkalaridan iborat vertikal-tutash konveyeridir. Yuqori yarusda beton qorishmasini quyish va armaturani

joylashtirish, buyum va konstruktsiyalarni 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 markadagi mustah'kamlikning 70% iga erishadi.

Prokat stani 18 minutga teng qat'iy ritmda ishlaydi, qolipni postdan postga ko'chirish vaqti 10 minutni tashkil etadi. Qolip-vagonetkalarining o'rtacha h'arakatlanish tezligi 20-30m/soat.



8.7-rasm. Kasseta ustanovkasi

Ikki yarusli stanlarda temirbeton konstruktsiyalarni tayyorlash texnologiyasi bitta-ikkita nomenklaturadagi mah'sulotni tayyorlash bo'yicha ixtisoslashgan bo'ladi. Bu usulda panellar, plitalar, to'sinlar, ustunlar va boshqalar tayyorlanishi mumkin.

Kasseta usuli stend texnologiyaning bir turi bo'lib, buyumlar vertikal qolip-kassetalarda tayyorlanadi.

Qolip-kassetalar yonma-yon joylashgan, metall plastinkalar bilan bir-biridan ajratilgan qoliplardan iborat bo'ladi. Kasseta ustanovkasida temirbeton buyumlar qoliplanadi va issiqlik bilan ishlov beriladi.

Qolip-kassetalarga quyilgan beton qarishmasi osma yoki chuqurlik titratkichlar yordamida zichlashtiriladi.

Ular buyumni bug' yoki elektr toki bilan isitish uchun moslashtirilgan maxsus moslamalarga ega bo'ladi. Kassetalarda buyumga 85-95⁰S h'aroratda 6-10 soat davomida issiqlik bilan ishlov beriladi. Issiqlik bilan ishlov berilib, etarli mustah'kamlikka erishgan buyumlar ko'prik krani vositasida bir oz bo'shatilgan qoliplardan chiqarib olinadi. Buyum maxsus transport yoki ko'prik krani yordamida tayyor mah'sulotlar omborxonasiga olib boriladi.

Kasseta usulida tashqi va ichki devor panellari va plitalari, yopmalar paneli, zinapoya marshlari va supalari, balkon plitalari va boshqa yassi yuzali yupqa temirbeton konstruktsiyalar tayyorlanadi.

Bu usul boshqa usullarga nisbatan meh'nat unumdorligining yuqoriligi, ishlab chiqarish maydonining kichikligi, energiya resurslarni kam sarflanishi va majburiy qat'iy ritmning talab etilmasligi bilan farqlanadi.

Uzluksiz vibroprokat usulini injener N.YA.Kozlov konstruksiyalagan bo'lib, temirbeton buyumlar konveyer usulining mukammallashtirilgan turidir. Vibroprokat stani to'la mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan tizim bo'lib, beton qorishmasini tayyorlashdan boshlab tayyor mah'sulotni olishgacha bo'lgan jarayonlar uzluksiz ishlaydigan qurilmada bajariladi.

Vibroprokat stani qoliplaydigan lenta, taranglash va yuritish stantsiyasidan, qoliplaydigan va kalibraydigan bo'limdan, issiqlik bilan ishlov beriladigan bo'limdan iborat uzluksiz h'arakatlanadigan konveyerdir.

Bu usulda yassi temirbeton qavatlararo panellar, ichki va tashqi yuk ko'tarishga mo'ljallangan panellar, keramzitbetondan tayyorlanadigan (320mm qalinlikgacha) tashqi devor bir qatlamli panellar, temirbeton qobiqlar, er osti kollektori plitalari va boshqalar tayyorlanadi.

8.4. Monolit temirbeton konstruksiyalar

Rivojlangan mamlakatlar qurilish majmuasida bino va inshootlarni monolit temirbeton asosida barpo etish dolzarb masaladir. Monolit qurilish tizimi temirbeton buyum va konstruksiyalarni avvaldan tayyorlangan istalgan shakldagi unifikatsiyalashtirilgan yig'ma qoliplarga quyish bilan xarakterli.

Monolit usulda bino va inshootlar qurilganda qurilish vaqti qisqaradi, montaj ishlari keskin kamayadi, imoratning mustah'kamligi oshadi, qurilish maydonidagi omborxonaga zarurat bo'lmaydi.

Hozirgi kunda og'ir metall qoliplar o'rniga engil pishiq metall va shishaplastiklardan yig'iladigan universal qoliplarning ishlatilishi monolit qurilish tizimini yanada rivojlanishiga sabab bo'lmoqda.

Monolit temirbeton konstruksiyalar asosan og'ir va g'ovak to'ldirgichlardan tayyorlanadi. Turarjoy binolari devorlari yacheykali betonlar asosida qurilishi mumkin. Maxsus inshootlar monolit qurilishida o'ta og'ir, issiqlikka bardoshli, agressiv muxitlarga chidamli va boshqa turdagi betonlar ishlatiladi.

Monolit temirbeton uchun armatura zavodda yoki bevosita qurilish maydoni yaqinidagi armatura tseh'ida yirik karkas bloklari va to'rlari ko'rinishida tayyorlanadi.

Beton qorishmasi temirbeton zavodida yoki qurilish maydonidagi beton qorish markazida tayyorlanadi.

Zavodda tayyorlangan beton qorishmasi avtobetonovozlar, masofa qisqa bo'lganda avtosamosvallarda tashilishi mumkin. Beton qorishmasi tashilayotganda qatlamlanmasligi, atmosfera muxiti omillari ta'sirida tarkibi o'zgarmasligi shart. Ayniqsa, O'zbekistonning quruq issiq iqlimida beton qorishmasini tashishda suvsizlanishi oldini olish dolzarb masaladir.

Hozirgi vaqtda qurilish tizimida beton qorishmasini quruq h'olda tashilib va bevosita obektning o'zida suv bilan aralashtirilib ishlatish juda yaxshi natijalar bermoqda.

Qurilish maydonida beton qorishmasini uzatish kran, transporter, betonnasos yoki siqilgan h'avo vositasida ishlaydigan quvurlar orqali amalga oshiriladi.

Siqilgan h'avo vositasida ishlaydigan quvursimon transport yordamida beton qorishmasini 150 m gacha masofaga uzatish mumkin.

Monolit temirbeton konstruksiyalar uzluksiz yoki davriy usulda aloh'ida bloklar yoki bo'lmalar ko'rinishida quyiladi. Uzluksiz usul bino va inshootda choklar bo'lmasligi va beton tarkibiga maxsus talablar qo'yilganda ishlatiladi.

Uzluksiz usulda armaturasi avvaldan taranglangan temirbeton konstruksiyalar, dinamik kuchlanishlar ta'sirida ishlaydigan poydevorlar va boshqalar tayyorlanadi.

Massiv inshootlar (to'g'onlar, gradirnyalar, poydevorlar) ishchi choklar bilan bloklarga ajratiladi, chunki h'arorat va kirishish ta'siridan h'osil bo'ladigan deformatsiyalanish qurilish yaxlitligiga ziyon etkazishi mumkin.

Beton qorishmasi qatlam-qatlam h'olda quyiladi va ichki titratkichlar yordamida zichlashtiriladi. Beton qorishmasi qolipga quyilgach, toki beton loyixadagi mustah'kamlikka erishguncha parvarishlanadi. Bunda tsement gidratatsiyasi taminlanishi uchun h'arorat va nisbiy namlikni zarur ko'rsatkichlarda ushlab turish zarur.

Monolit betonlash ishlari yozda amalga oshirilganda yangi quyilgan beton yuzasi qurishidan va yog'in-sochindan saqlanishi kerak. Buning uchun namni saqlaydigan yog'och qipig'i, qum, shlak kukuni sepish yoki polimer plenalar, kanop to'qimalar bilan yopish tavsiya etiladi. Qoliplar echilgan betonning vertikal qismiga suv sepilishi ruxsat etiladi.

O'zbekistonning quruq issiq iqlim sharoitida monolit beton quyish aloh'ida tadbirlarni amalga oshirishni taqozo qiladi. Bunda beton qorishmasini tashish, qoliplash, ayniqsa parvarishlash ishlariga aloh'ida ah'amiyat berish zarur. Avtomobil yo'llari, aerodrom qoplamalari va shu kabi yuzasi katta temirbeton monolit konstruksiyalarni qurishda betonni parvarishlash uchun to'shalma materiallar (polietilen, polipropilen plenasi va sh.k.) yoki plenka h'osil qiluvchi polimerlar (etinol laki, gelpolimerlar) ishlatiladi.

Monolit betonlash qishki davrda bajarilganda beton qorishmasini va qotayotgan betonni muzlashdan saqlash asosiy masaladir. Monolit betonni muzlashdan asrashning turli usullari mavjud. Betonni issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan vaqtinchalik o'rab qo'yish, beton

qorishmasi tarkibiga suvning muzlash h'aroratini pasaytiruvchi qo'shimchalar (natriy xlorid, kaltsiy xlorid va sh.k.) kiritish, "termos" usuli shular jumlasidandir. Issiqlik izolyatsiyasi materiallari sifatida yarim bikr mineral plita, shishapaxta matlari (to'shamalar), gidroizolyatsiya qoplamali arbolit, kselolit plitalari, g'ovak to'ldirgichlar va sh.k. ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Yig'ma temirbetonning afzallik va kamchiliklarini aytib bering.
2. Yig'ma temirbetonning qanday turlarini bilasiz?
3. Temirbeton tayyorlash texnologiyasini aytib bering.
4. Kompozitsion material bo'lgan temirbetonda armaturaning vazifasini tushuntirib bering.
5. Temirbeton konstruksiyalarni qoliplash jarayonlarini aytib bering.
6. Yig'ma temirbeton konstruksiyalar tayyorlash usullarini aytib bering.
7. Monolit temirbetonning afzalliklari va kamchiliklarini aytib bering.
8. Monolit betonlashda o'ziga xos texnologik jixatlarni tushuntirib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Nizomov Sh.R., Xabilov B.A., Usmanov F.T. Temirbeton konstruksiyalari. T. Meh'nat, 1992.
2. Asqarov B.A., Nizomov Sh.R. Temirbeton va tosh-g'isht konstruksiyalari. Toshkent "Iqtisod-moliya". 2008. 435 b.

Qurilish qorishmalari

Reja:

- 9.1. Umumiy malumotlar**
- 9.2. Qurilish qorishmalari uchun materiallar**
- 9.3. Qurilish qorishmalarining xossalari**
- 9.4. G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari**
- 9.5. Pardoqlash qorishmalari**
- 9.6. Maxsus qorishmalar**
- 9.7. Qorishmalarni tayyorlash va tashish**

9.1. Umumiy malumotlar

Qurilish qorishmasi kompozitsion material bo'lib, mineral bog'lovchi modda, suv, mayda to'ldirgich va qorishma xossalarini yaxshilovchi qo'shimchalardan iborat aralashmaning qotishidan h'osil bo'ladi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandtsement va uning turlari, h'avoyi

va gidravlik oh'ak, qurilish gipsi va sh.k. ishlatiladi. Qorishma xossalarini yaxshilovchi komponent sifatida mineral aktiv kukunlar va polimer sirtaktiv moddalar ishlatiladi.

Qurilish qorishmalarini ishlatish tarixi bir-necha ming yillarga tengdir. Xususan O'zbekiston xududidagi 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 oh'ak bog'lovchisiga o'simliklar kuli va tabiiy yog'liq komponentlarni qo'shib tayyorlangani tarixiy manbalardan malum.

Qurilish qorishmalari bog'lovchi moddaning turiga, o'rtacha zichligiga va ishlatilish soh'asiga nisbatan guruxlarga bo'linadi.

Bog'lovchi modda turiga ko'ra qurilish qorishmalari tsementli, oh'akli, gipsli va aralash bog'lovchili (tsement-oh'akli, tsement-giltuproqli, oh'ak-gipsli va .sh.k.) qorishmalarga bo'linadi. Qorishma bitta bog'lovchi asosida bo'lsa oddiy, bir-necha bog'lovchidan iborat bo'lsa murakkab qorishma deb ataladi.

O'rtacha zichligiga ko'ra qurilish qorishmalari og'ir qorishmalarga ($\rho_m > 1500 \text{ kg/m}^3$) va engil qorishmalarga ($\rho_m < 1500 \text{ kg/m}^3$) bo'linadi.

Og'ir qorishmalar kvarts qumlari va boshqa og'ir toshlarning qumlari asosida, engil qorishmalar esa keramzit, agloporit, shlaklar, pemza, tuf va boshqa engil toshlarning qumi asosida tayyorlanadi.

Ishlatilish soh'asiga 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 va boshqa konstruksiyalarni suvash uchun ishlatiladigan pardoqlash; gidroizolyatsiya, akustik, rentgen nurlaridan h'imoyalovchi va shu kabi maxsus qorishmalarga bo'linadi.

9.2. Qurilish qorishmalari uchun materiallar

Bog'lovchi moddalar. Qurilish qorishmalari olishda portlandtsementdan tashqari shlakli portlandtsement, putstsolanli portlandtsement, past markadagi (M200) tsement va xususiy h'ollarda kirishmaydigan, kengayuvchi tsementlar ishlatilishi mumkin.

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

Qorishmaning texnologik xossalarini yaxshilash va portlandtsement kabi bog'lovchilarni tejash maqsadida ikki va uch komponentli murakkab tarkibli qorishmalar keng ko'lamda ishlatiladi.

Havoyi va gidravlik oh'ak qurilish qorishmalari olishda oh'ak xamiri yoki oh'ak suti ko'rinishida qo'llaniladi.

Qurilish gipsi aloh'ida ravishda binolarning ichki va tashqi bezagi uchun qorishmalar va murakkab qorishmalar tayyorlashda qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Mayda to'ldirgich. Og'ir qurilish qorishmalari uchun mayda to'ldirgich sifatida kvarts qumlari, dala shpati qumlari kabi tabiiy qumlar, zich tog' jinslarini maydalab tayyorlangan suniy qumlar ishlatiladi. Engil qorishmalar uchun keramzit, agloporit, perlit, vermikulit, shungizit, kamporit singari g'ovak suniy to'ldirgichlar asosidagi qumlar; pemza, tuf, shlaklar kabi engil toshlarning qumlari ishlatiladi. Qum tarkibida yirik donalar bo'lsa, uni albatta elakdan o'tkazish kerak. Qum tarkibidagi eng yirik donalar diametri 2 mm oshmasligi kerak. Qurilish qorishmasining markasi M100 va undan yuqori bo'lsa, tarkibidagi chang, loy aralashmalari miqdori 10% ortiq bo'lmasligi kerak. Qorishma markasi M50 va undan past bo'lsa, buyurtmachi bilan kelishilgan h'olda chang, loy aralashmalari miqdori 20% gacha bo'lishi mumkin. Qum tarkibida organik aralashmalar meyordan ortiq bo'lmasligi zarur.

Suv. Qurilish qorishmalari tayyorlashda ichimlik suvi yaroqli h'isoblanadi. Boshqa suvlar ishlatilsa, ular tarkibida kislota, ishqor, tuz eritmalari va qoldiqlari, uglevodorod birikmalari va sh.k. qorishma bog'lovchi moddasi qotishiga zararli tasir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lmasligi kerak.

Maxsus bino va inshootlar qurilishida suvni distilyator moslamalaridan o'tkazib, toza h'olda ishlatish tavsiya etiladi.

Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar. Qurilish qorishmalari g'isht, og'ir, engil va yacheykali betonlar kabi g'ovak yuzalarga yoyilgani uchun tezlikda suvsizlanadi. Qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish maqsadida tarkibiga mineral va polimer moddalar asosida tayyorlangan plastifikatorlar kiritiladi. Tsement va oh'ak asosidagi qorishmalar tarkibiga giltuproq kukuni yoki undan tayyorlangan loy bo'tqasi mineral plastifikatorlar sifatida qo'shiladi. Mineral plastifikatorlar sifatida trepel, gliej, diatomit, tuffit va shu kabi gidravlik kukun moddalardan foydalanish mumkin. Bundan tashqari qattiq yoqilg'i kullari, domna shlaki kukuni kabi chiqindilar h'am mineral plastifikator sifatida ishlatiladi.

Ushbu mineral plastifikatorlar qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish bilan birga suv ushlarlik xususiyatini, suv va nam muxitlarga bardoshlilikini, sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Mineral qo'shimchalar tarkibida meyordan ortiq organik aralashmalar, tuz eritmalari bo'lmasligi kerak, aks h'olda qorishmaning sifati pasayishi va suvoqchilikda ishlatilganda rangi o'zgarishi mumkin.

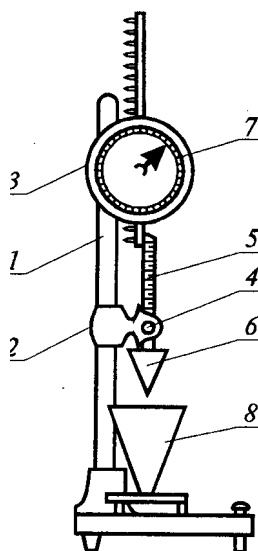
Organik sirtaktiv moddalar qurilish qorishmasini plastifikatsiyalash, h'avo pufakchalari kiritish maqsadida qo'shiladi. Plastifikatorlar sifatida LST (lignosulfonat texnicheski) milonaft, kanifol sovuni kabi moddalar bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% kiritiladi.

Hozirgi vaqtda qurilish qorishmasi tarkibiga superplastifikatorlar (massaga nisbatan 1% gacha) va gelpolimer moddalar qo'shiladi; S-3 kabi superplastifikatorlar qorishma qulay joylanuvchanligini keskin oshiradi. Gelpolimerlarning bir gramm/moli 50-1000 gramm/molgacha suv molekularini vaqtinchalik (6-24 soatgacha) bog'lash xususiyatiga ega bo'lib, bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% qo'shilishi qorishmaning suv ushlab turish xususiyatini keskin oshiradi.

Qurilish qorishmasi qishda ishlatilganda tarkibiga qotishini tezlashtirish va suvning muzlash h'aroratini pasaytirish maqsadida kaltsiy xlorid, natriy xlorid, potash, natriy nitrat kabi moddalar qo'shiladi.

9.3. Qurilish qorishmalarining xossalari

Qulay joylanuvchanlik. Qorishmaning qulay joylanuvchanligi yuzada bir jinsli yupqa qatlam bo'lib quyilish xususiyati tushiniladi. Qorishma aralashmasining qulay joylanuvchanligi h'arakatchanlik darajasiga va suv ushlab turish xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Qorishma aralashmasining h'arakatchanligi massasi 300 g li o'tkir burchagi 30° bo'lgan metall konusning qorishmaga botish chuqurligi bilan aniqlanadi (9.1-rasm).



9.1-rasm. Qorishma aralashmasining h'arakatchanligini aniqlash uchun standart konus asbobi
1-shtativ; 2 va 3-ushlagichlar; 4-prujinali tugma; 5-siljiydigan sterjen; 6-konus; 7-tsiferblat; 8-qorishma aralashmali idish.

Konus uchi qorishma yuzasiga tekkiziladi va prujinali tugma bo'shatiladi. Bunda konus qorishma ichiga botadi. Botish chuqurligi qorishmaning quyuqligiga bog'liq bo'lib, qorishma

suyulgan sari konus chuqurroq cho'ka boshlaydi. Qorishmaga konusning cho'kishi (SM) uning h'arakatchanligini ifodalaydi. Qorishmaning h'arakatchanligi tsement va boshqa mineral bog'lovchilarning turiga, mayda to'ldirgich va mineral qo'shimchalarning dispersligiga va suvning miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Qorishma tarkibida suv miqdorini ko'paytirish h'isobiga h'arakatchanligini istalgancha oshirish mumkin, ammo suv miqdorining oshirilishi qorishma mustah'kamligiga va sovuqqa chidamliligiga, qolaversa, qorishma aralashmalarining qatlamlanishiga salbiy tasir ko'rsatadi. Suv miqdorini oshirmasdan h'arakatchan qorishmalar tayyorlash uchun tarkibiga plastifikatsiyalovchi polimer qo'shimchalar kiritish tavsiya etiladi.

Qurilish qorishmasi aralashmasining h'arakatchanligi ishlatilish soh'asi, qishki va yozgi sharoitlarga moslab belgilanadi.

Suv ushlashlik xususiyati qorishma aralashmasining g'ovakli asosga yotqizganda suvni saqlash va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga aytiladi.

Qorishma aralashmasining suv ushlashlik xossasi aktiv mineral kukunlar yoki polimer strukturali adsorbentlar (gelpolimerlar va boshqalar) qo'shib oshiriladi.

Bunday moddalar qo'shilgan qorishmalar g'ovak asoslarga (g'isht, beton va sh.k) asta-sekinlik bilan suvni beradi va zichligi, mustah'kamligi oshadi.

Qurilish qorishmasining asosiy xossalari

Qorishmaning asosiy xossalari mustah'kamligi va sovuqqa chidamliligi kiradi. Zarurat bo'lganda qorishmaning asosga yopishishi va deformativ xususiyatlari (kirishishi, elastiklik moduli va sh.k) aniqlanadi.

Mustah'kamlik. Qotgan qorishmaning mustah'kamligi mineral bog'lovchining aktivligiga, suv-tsement nisbatiga, qotish muddati va sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Qorishmaning siqilishdagi mustah'kamligi (markasi) o'lchamlari 7,07x7,07x7,07 sm bo'lgan kublar yoki 4x4x16 sm to'sinchalarni standart usulda 28 sut. normal sharoitda saqlangandan keyin sinab aniqlanadi.

Tsementli qorishmaning mustah'kamligini tsementning aktivligi va tsement-suv nisbatiga bog'liqligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_{28}=0,4R_{ts}(Ts/S-0,3)$$

Ushbu formula yordamida mustah'kamlikni aniqlash g'ovak buyumlar ustiga yoyiladigan tsementli qorishmalarga taluqli bo'ladi.

G'isht, beton va boshqa g'ovak materiallarga yoyiladigan tsementli qorishmalar mustah'kamligi tsement-suv nisbatiga bog'liq bo'lmay, balki faqat tsementning sarfiga bog'liq bo'ladi va quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$R_{28}=kR_{ts}(Ts-0,05)+4$$

Keltirilgan formula tsement-oh'akli qorishmalarga tegishlidir: Ts-tsement sarfi, t/m³ qumga nisbatan; k koeffitsienti qumning sifatiga bog'liq: yirik qum uchun-2,2, o'rtacha yiriklikdagi qum uchun-1,8 va mayda qum uchun-1,4.

Tsementli aralash qorishmalarning mustah'kamligi qorishma tarkibiga kiritiladigan oh'ak yoki giltuproqning miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Aralash qorishmalar mustah'kamligi va plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar (oh'ak, giltuproq) miqdori o'rtasidagi umumiy bog'liqlik 8.2-rasmda keltirilgan. Keltirilgan grafiklarga binoan qorishmalar tarkibida mayda to'ldirgichni ko'paytirish mustah'kamlikning pasayishiga olib keladi.

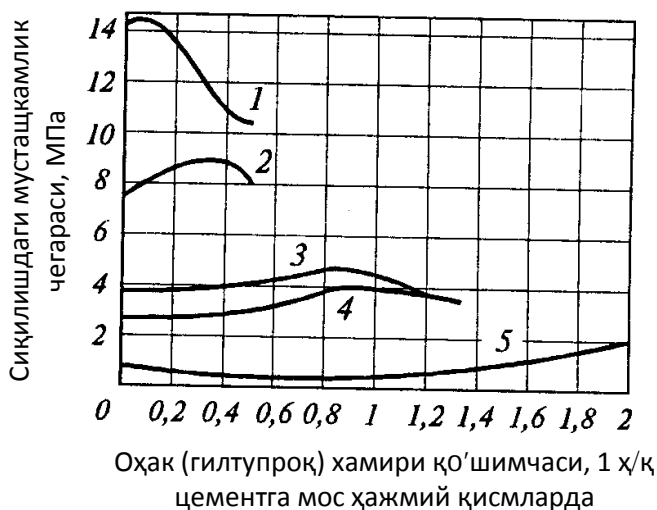
Qurilish qorishmalari 28 sutkadagi siqilishdagi mustah'kamlik chegarasiga nisbatan quyidagi markalarga bo'linadi: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300.

Normal sharoitda tsementli qorishmalar mustah'kamligi beton kabi uzoq muddat davomida oshib borishi mumkin.

Tsementli qorishmalar mustah'kamligi 7 sut 40-50%, 14sut 60-70%, 28 sut 100%, 90 sut 130% markadagi mustah'kamlikka nisbatan oshib borishi mumkin.

Binolarning tashqi devorlariga g'isht, tosh terishda tsement-oh'akli va tsement-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.

Vibrog'isht panellari tayyorlashda 75, 100, 150 markadagi tsementli va shlakli tsement asosidagi qorishmalar qo'llaniladi.



9.2-rasm. Dispers qo'shimchalarning (oh'ak, giltuproq) qorishma mustah'kamligiga tasirini ifodalovchi umumiy bog'lanish

Tsement : qum (h'ajm bo'yicha): 1-1:3; 2-1:4; 3-1:5; 5-1:9.

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

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

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

Muxit h'arorati pasaysa qorishmalar mustah'kamligining o'sish surati h'am kamayadi. Past h'aroratda qorishmaning mustah'kamligi 28 sutkada markadagiga nisbatan 55-75% tashkil etadi. Shlakli va putstsolanli tsementlar asosida tayyorlangan qorishmalar 10^0 Sdan past h'aroratda ishlatilsa mustah'kamlikning o'sishi keskin pasayadi va h'arorat 0^0 S dan pasaygan qorishmada qotish jarayoni amalda to'xtaydi.

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

Sovuqqa chidamlilik. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi $7,07 \times 7,07 \times 7,07 \text{ sm}$ namuna-kubiklarni standart usulda sinab topiladi. Sovuqqa chidamlilik bo'yicha qorishma markasini belgilashda namunalar mustah'kamligining 25% gacha va massasining 5% gacha pasayishi ruxsat etiladi.

Tashqi devor g'ishti, toshini terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar /10, /15, /25, /35, /50 markadagi sovuqqa chidamlilikga ega bo'lishi kerak. Muh'it namligi yuqori bo'lsa, qorishma sovuqqa chidamliligi /100, /150, /200 va /300 markalarda bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Qorishmalarning sovuqqa chidamliligi mineral bog'lovchining turiga, suv-tsement nisbatiga, qo'shimchalarga va qotish sharoitiga bevosita bog'liq bo'ladi.

9.4. G'isht-tosh terish va montaj qorishmalari

Bino va inshootlarda g'isht-tosh terishda va zavodda tayyorlangan yig'ma temirbeton konstruksiyalarni montaj qilishda tsementli murakkab qorishmalar turli markalarda ishlatiladi.

G'isht-tosh terishga mo'ljallangan qorishmalarning h'arakatchanligi ularning ishlatilish soh'asi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha bo'ladi: keramik g'isht, beton, tosh va g'ovak

tabiiy toshlar terish uchun 9-13sm, kovakli g'isht, keramik toshlar terish uchun 7-8sm, devorlarni beton bloklar va panellardan montaj qilishda gorizontaal choklarni to'ldirish uchun 5-7sm, xarsang tosh va bloklarni terish uchun 4-6sm, ular oraliq bo'shlig'ini to'ldirish uchun 13-15 sm. Demak, zich materiallar terilsa h'arakatchanligi yuqori qorishmalar ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qorishmaning h'arakatchanligini belgilashda teriladigan materiallarning namligini h'am h'isobga olish kerak.

Qurilish qorishmalarining tarkiblari misol tariqasida 9.1 jadvalda keltirilgan.

9.1-jadval

G'isht-tosh terishda va montaj qorishmalarining tarkibi (h'ajm bo'yicha)

Tsement markasi	Qorishmalar uchun tarkiblar				
	200	150	100	75	50
Tsement-oh'akli 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
Tsementli qorishmalar					
500	1:3	1:4	1:5,5	1:6	-
400	1:2,5	1:3	1:4,5	1:5,5	-
300	-	1:2,5	1:3	1:4	1:6
200	-	-	-	1:2,5	1:4

Quruq issiq iqlim sharoitida qorishmaning suvsizlanmasligini taminlash zarur. Zavodda tayyorlangan qorishma tashilayotganda va qurilish maydonida vaqtincha saqlanganda suvning bug'lanishini oldini oladigan chora-tadbirlar amalga oshirilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Masalan, qorishmani yopiq idishda saqlash, to'kma h'olatda bo'lsa o'rama materiallar bilan berkitish va sh.k. usullardir. Qorishma material ustiga yoyilganda tezda qurib qolmasligi uchun ularni namlash tavsiya etiladi.

Qish mavsumida g'isht-tosh terish va montaj qorishmalari isitilgan h'olda ishlatilishi tavsiya etiladi. Bunda tayyorlangan qorishma yoki qorishma komponentlari (suv, tsement va qum yoki qum) bug' yoki elektrotentlar yordamida 60-80⁰S h'aroratgacha isitiladi.

Yirik uysozlik panellarni montaj qilishda tsement-qum pastasi (1:1 nisbatda portlandtsement va qum) ishlatiladi. Tsement-qum pastasi 28 sutkada 400 marka mustah'kamlikka erishadi.

Qorishmalar va pastaning muzlash h'aroratini pasaytirish uchun tarkibiga kaltsiy xlorid, natriy xlorid, natriy nitrat kabi tuzlarning 5% suvdagi eritmasi ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda qurilish qorishmalarini zavodda quruq h'olda tayyorlash, maxsus qorishma tashuvchi va qoruvchi avtomashinalardan foydalanish rusum bo'lmoqda.

9.5. Pardoqlash qorishmalari

Pardoqlash qorishmalari tsementlar, oh'ak, gips, tsement-oh'ak, oh'ak-gips, gipstsementputstsolan va boshqa bog'lovchilar asosida tayyorlanadi.

Pardoqlash qorishmalari ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzarali qorishmalarga bo'linadi.

Ishlatilish soh'asiga ko'ra suvoq qorishmalari tashqi suvoq va ichki suvoq qorishmalariga bo'linadi.

G'isht-tosh va beton asosida qurilgan bino va inshootlarni tashqi tomondan suvash uchun tsementli, tsement-oh'akli qorishmalar ishlatiladi. Quruq issiq iqlim sharoitida yog'och yuzalarni suvashda oh'ak-gipsli qorishmalar ishlatilishi mumkin.

Doimo nam va suv tasir etadigan binolarning tsokol, karniz va boshqa qismlarida tarkibiga gidrofob moddalar qo'shilgan tsementli va tsement-oh'akli qorishmalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Xonalar h'avosining nisbiy namligi 60% gacha bo'lganda binolar ichki devorlari va qavatlararo yopmalarni suvash uchun oh'akli, gipsli, oh'ak-gipsli va tsement-oh'akli qorishmalar ishlatiladi.

Suvoq qorishmalarining h'arakatchanligi standart konusning cho'kishi chuqurligi bilan aniqlanadi.

Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda ichki qatlam uchun qorishma h'arakatchanligi 6-10 sm ni, qo'l bilan suvashda esa 8-12 sm tashkil etadi. Bunda qumning eng yirik donasi 2,5 mm oshmasligi kerak.

Pardoqlash qatlamining h'arakatchanligi 8-12 sm bo'lishi kerak. Bu qorishmalarda qumning eng yirik donasi 1,25 mm bo'ladi.

Manzarali qorishmalar binolarni tashqi va ichki tomondan bezashga mo'ljallangan. Manzarali qorishmalar asosida devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini zavodning o'zida pardoqlash, shuningdek qurilish maydonlarida bino fasadlarini pardoqlash mumkin.

Turarjoy va jamoat binolarining ichki devorlarini pardoqlashda h'am manzarali qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali qorishmalar olishda bog'lovchi sifatida oq, rangli va oddiy portlandtsementlar, binolarning ichki devorlari uchun esa oh'ak va gips ishlatiladi.

Manzarali qorishmalar tayyorlashda mayda to'ldirgich sifatida toza kvarts qumlari, granit, marmar, oh'aktosh, 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 bezakda pardoq qatlamiga dekorativ ko'rinish berish uchun rangli polimer donachalar h'am qo'shilishi mumkin.

Manzarali qorishmalarga rang berish uchun ishqor muxitiga chidamli va quyosh nuriga bardoshli tabiiy va suniy pigmentlar (lazur, ultramarin,oxra,temirli surik, mo'miyo va boshq.) ishlatiladi.

Temirbeton panellarni pardoqlash uchun kamida 150 markali, engil betonlardan tayyorlangan panellarni pardoqlash h'amda binolarning fasadlarni suvash uchun 50 markali qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali qorishmalarning sovuqqa chidamliligi kamida /35 markada bo'lishi kerak. Qorishmaning massa bo'yicha suv shimuvchanligi 8% oshmasligi zarur. Yirik panellar va bloklarni zavodda manzarali qorishmalar asosida fakturali ishlanishi tavsiya etiladi.

Buning uchun rangli metallar, plastik va shishaplastik relefli matritsa joylashtirilgan qoliplar ishlatiladi. Qorishma yuzasini abraziv disklar va boshqa usullarda ishlov berish qorishma qotgandan keyin h'am amalga oshirilishi mumkin.

9.6. Maxsus qorishmalar

Gidroizolyatsion qorishmalar. Hidroizolyatsion qorishmalar odatda portlandtsement, sulfat muxitiga chidamli tsement, gidrofob tsement va kengayuvchi tsement asosida tayyorlanadi. Ularning tarkibiga 1:2,5 yoki 1:3,5 (tsement:qum, massasi bo'yicha) bo'lib, suv o'tkazmaslik xususiyatini yanada yaxshilash uchun tarkibiga h'ar xil zichlashtiruvchi moddalar (natriy alyuminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, polimerlar, latekslar va boshq.) kiritiladi. Hidroizolyatsion qorishmalar doimo nam, suv yoki agressiv muxitlar tasirida bo'ladigan bino va inshootlarning qismlarini, yuzalarini suvashda ishlatiladi.

İneksion qorishmalar. İneksion qorishmalar armaturasi avvaldan taranglanadigan temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda armaturani korroziyadan h'imoyalash maqsadida kanallarni to'ldirish uchun ishlatiladi.

Ular tsement xamiri yoki tsement-qum aralashmasi sifatida tayyorlangan pasta h'olatida bo'lishi mumkin. Mayda to'ldirgich sifatida yiriklik moduli eng kichik, yuvilgan kvarts qumi ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Mineral bog'lovchi sifatida M400 va undan yuqori markali portlandtsement ishlatiladi. Tsementning sarfi 1m^3 qorishma uchun 1100-1400 kg va 1m^3 tsement xamiri uchun 1300-1600 kg bo'lishi kerak. İneksion qorishmaning siqilishga mustah'kamligi bo'yicha markasi kamida 300 bo'ladi.

Qorishma aralashmasining qovushoqligini kamaytirish uchun tarkibiga LST, milonaft kabi sirtaktiv moddalar va S-3 singari superplastifikatorlar (0,1-1%, massasi bo'yicha) kiritish tavsiya etiladi.

Akustik qorishmalar. Tovush yutuvchi suvoqlar tayyorlashda va aks sado h'osil bo'lmaydigan xonalarni suvashda akustik qorishmalar ishlatiladi.

Mineral bog'lovchi sifatida portlandtsement, shlakli portlandtsement, oh'ak, gips, ular asosidagi aralash bog'lovchilar va kaustik magnezit ishlatiladi. Mayda to'ldiruvchi sifatida ko'pchitilgan perlit, pemza, keramzit va shu kabi g'ovak materiallardan olingan, yirikligi 3-5mm bo'lgan bir fraktsiyali qumlar ishlatiladi. Qorishmalarning o'rtacha zichligi 600-1200 kg/m³ bo'lib, ochiq g'ovakli strukturaga ega bo'ladi.

Tamponaj qorishmalar. Neft va gaz quduqlarini, tonnellarni gidroizolyatsiya qilishda, tog' jinslari yoriqlari va bo'shliqlarini to'ldirishda va boshqa joylarda tamponaj qorishmalar ishlatiladi. Bu qorishmalarni tayyorlashda maxsus tamponaj portlandtsementi, agressiv muh'itlarda esa sulfat muxitiga bardoshli portlandtsement ishlatiladi. Tamponaj qorishmalar juda tez qotuvchanlik xususiyatiga ega.

Rentgen nurlaridan h'imoyalovchi qorishmalar. Ular barit qumi (VaSO₄) asosida tayyorlanadi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandtsement va shlakli portlandtsement ishlatiladi. Qorishma tarkibiga litiy, bor, kadmiy kabi engil elementlar qo'shimcha sifatida kiritiladi. Barit qumining eng yirik donasi 1,25 mm katta bo'lmasligi kerak. Qorishmaning o'rtacha zichligi 2200 kg/m³ atrofida bo'ladi.

Ular rentgen kabinalari va boshqa maxsus binolar devorlari va shiplarini suvashda ishlatiladi.

9.7. Qorishmalarni tayyorlash va tashish

Qurilish qorishmalari beton-qorishma zavodlarida, lar tayyorlash markazlarida yoki qorishma qorish uzellarida tayyorlanadi. Qurilish maydoni zavoddan uzoqda joylashganda va bajariladigan ishlar h'ajmi kam bo'lganda qorishma obekt yaqinida joylashgan mexanizatsiyalashtirilgan qurilmalarda tayyorlanishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qorishmalarni tayyorlash jarayoni tashkil etuvchi materiallarni tayyorlash, ularni o'lchash (dozalash) va aralash tirishdan iborat bo'ladi. Portlandtsement, oh'ak, gips va boshqa bog'lovchilar Davlat standarti talablariga javob berishi kerak. Qum zarurat bo'lsa elanadi, yuvish usulida chang, loy miqdori meyorga keltiriladi. Oh'ak va giltuproq xamiri zarur quyuqlik darajasida tayyorlanadi. Qorishma h'arakatchanligini meyorga keltirish uchun tarkibiga kiritiladigan plastifikatorlar va kimyoviy qo'shimchalar tegishli konsistentsiyagacha suyultiriladi.

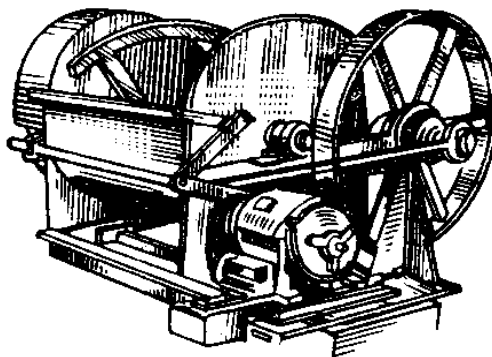
Qorishmalarni tayyorlashda mineral bog'lovchilar massasi bo'yicha, qum va suv h'ajm bo'yicha o'lchab solinadi.

Qurilish qorishmalari 150, 375 va 750l sig'imli davriy ishlaydigan qorishma qorgichlarda tayyorlanadi (9.3-rasm). Qorishma qorgichlarda og'ir qorishmalar 1-2 minut, engil qorishmalar esa 4 minut davomida aralashtiriladi.

Hozirgi vaqtda qurilish qorishmalari quruq qorishmalar markazida suv qo'shmasdan tayyorlanib, qurilish maydonlarida maxsus qorishma qorgichlar vositasida plastik qorishmaga aylantirilishi mumkin.

Qurilish qorishmalari istemolchiga maxsus uskunalangan avtotsisternalarda, avtosamosvallarda tashiladi. Quruq qorishmalar maxsus avtopritsep qorishma qorgichlarda tashiladi va qurilish maydonlarida suv bilan aralashtirilib binolarga uzatiladi. Qorishma yuqori qavatlarga maxsus ko'tarmalar, nasoslar yoki pnevmotransport vositasida etkazib beriladi.

Qurilishga keltirilgan qorishma partiyasi pasportida qorishma partiyasining nomi va nomeri, uning h'ajmi, tayyorlangan sanasi, markasi, tarkibi, h'arakatchanligi va suv ushlashlik xususiyati ko'rsatilishi kerak.



9.3-rasm. Stantsionar qorishma qorgich

Nazorat savollari

1. Qurilish qorishmalari qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Qorishma aralashmasining asosiy xossalarini aytib bering.
3. Qorishmaning qotgandan keyingi xossalari h'aqida aytib bering.
4. G'isht-tosh terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar h'arakatchanligi h'aqida nimalarni bilasiz?
5. Oddiy va aralash qorishmalarni tushuntirib bering.
6. Maxsus qurilish qorishmalari h'aqida aytib bering.
7. Qurilish qorishmalari tayyorlash texnologiyasi qanday jarayonlarni o'z ichiga oladi.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Grajdankina N.S. "Drevnie stroitelnye materialy Uzbekistana". Sb. «Stroitelnye materialy Uzbekistana» Izd. AN B. Uz SSR. T. 1951.
2. Xorazm tarixiy – memoriy yodgorliklari. IIT Xiva, 2003 y.
3. Samigov N.A., E. Shtark i dr. Opit restavratsii pamyatnikov arxitektur? (Uzbecko-nemetskiy opit). Kn. 1. T. 2007. 178 s.
4. Qosimov E., Akbarov M. Pardozbop qurulish ashyolari: Toshkent, "O'zbekiston", 2006.
5. Parikova E.V., Fomicheva G.N., Elizarova V.A. Materialovedenie (suxoe stroitelstvo). Izdatelskiy tsentr «Akademiya». Moskva. 2010 – 300 s.

Temir ashyolar va dekorativ buyumlar

Reja:

10.1. Umumiy ma'lumotlar

10.2. Qora metallar

10.3. Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish asoslari

10.4. Po'lat turlari va xossalari

10.5. Po'lat buyumlar tayyorlash texnologiyasi

10.1. Umumiy ma'lumotlar

Zamonaviy qurilishni metall materiallarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Metallar bino va inshootlarning konstruktiv qismlarida-poydevor, devor, tom, karkas va sh.k. kuchaytirishda, yuk ko'taradigan konstrukciyalar, temirbeton tayyorlashda, qoplama materiallar, binolarni ichki va tashqi tomondan bezashda ishlatiladi. Metallar boshqa materiallarga nisbatan yuqori mustahkamligi, plastikligi, termik va kimyoviy ishlov berish imkoniyati bilan ajralib turadi. Metallar yuqori plastiklik, etarli bo'lmagan mustahkamlik va qattqlikka ega bo'lmagani uchun toza holda ishlatilmaydi. Metallar asosan boshqa metallar va nometallar bilan qotishma holda ishlatiladi.

Metallar qora va rangli metallarga bo'linadi. Qora metallar-po'lat va cho'yan temir va uglerodning qotishmasidir. Agar temir tarkibiga uglerod 2% gacha kiritilsa po'lat, 2% ko'p kiritilsa cho'yan hosil bo'ladi.

Rangli metallarga mis, alyuminiy, magniy, titan, nikel, rux, qalay, qo'rg'oshin va boshqalar kiradi. Rangli metallar er yuzida kam uchraydi va metall ishlab chiqarishni 5% tashkil etadi.

Qurilishda rangli metall va qotishmalardan engil va kimyoviy muhitlarga chidamli konstrukcion elementlar, bezak buyumlari va boshqa materiallar va qismlar tayyorlanadi. Qurilishda arxitektura qismlari asosan alyuminiy metalli va uning qotishmalaridan tayyorlanadi.

10.2. Qora metallar

Qora metallar olishda xomashyo sifatida magnetit, gematit, pirolyuzit, xromit kabi temir rudasi ishlatiladi. Qora metallar tarkibida ugleroddan tashqari oz miqdorda kremniy, marganec, oltingugurt, fosfor va sh.k. bo'ladi. Qora metallar tarkibiga xrom, nikel, molibden, alyuminiy, mis kabi legirlovchi moddalar qo'shib, ularning xossalari o'zgartirish mumkin.

Qora metallar tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab cho'yanlar va po'latlarga bo'linadi.

Cho'yan. Cho'yan temir oksidlaridan temirni domna jarayonlari natijasida qaytarib olinadi. Uning tarkibida 93% temir, uglerod 5% 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 bo'ladi. Cho'yan po'lat va maxsus cho'yan ishlab chiqarishda ishlatiladi. Kulrang cho'yanlar yumshoq, oquvchan, qayta ishlanuvchan, edirilishga, chidamli va quyma buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Cho'yanning maxsus turlari kulrang cho'yanlarning bir xili bo'lib, cho'yanni uzoq muddat (80 soat) yuqori haroratda termik ishlov berib olinadi.

Cho'yanlar tarkibiga marganec, kremniy, fosfor va legirlovchi qo'shimchalar qo'shib ularning mustahkamligini oshirish mumkin.

Po'lat. Po'lat cho'yan tarkibidan ortiqcha uglerod va qo'shimchalarni maxsus texnologik usullar vositasida chiqarib yuborib hosil qilinadi. Po'lat asosan konvertor, marten va elektr toki bilan eritish usullarida olinadi. Po'lat tarkibida uglerod 2% gacha bo'ladi. Po'latlar kimyoviy tarkibiga ko'ra uglerodli va legirlangan bo'ladi. Uglerodli po'latlar temir va uglerod hamda marganec, kremniy, oltingugurt va fosfor aralashmalari asosidagi qotishmadir. Ular qotishiga ko'ra sokin, yarim sokin va qaynaydigan po'lat turlariga bo'linadi.

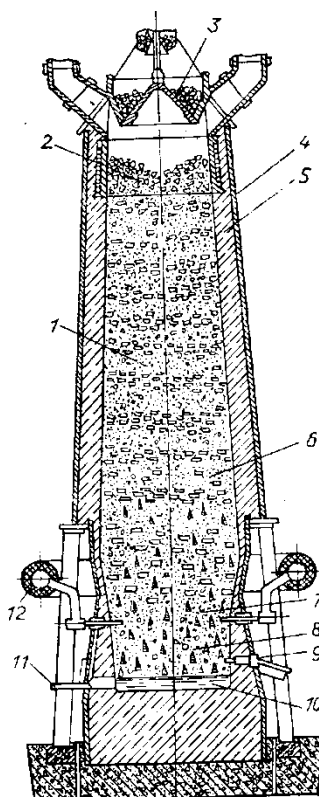
Po'lat tarkibiga nikel, xrom, volfram, mis, alyuminiy, molibden va boshqa rangli metallar kiritilib legirlangan po'latlar olinadi. Po'latlar kam legirlangan (2,5% gacha), o'rtacha legirlangan (2,5-10%) va ko'p legirlangan (10% dan ortiq) bo'ladi. Po'latlar ishlatilish sohasiga ko'ra konstrukcion, maxsus asbobsozlik po'latlarga bo'linadi. Konstrukcion po'latlardan qurilish konstrukciyalari, armaturalar, maxsus po'latlardan esa olovbardosh va korroziyaga chidamli buyumlar va konstrukciyalar 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. Koks yonganda hosil bo'ladigan karbonat anhidridi (SO_2) cho'g'langan koksdan o'tib uglerod oksidiga (2SO) aylanadi va temir rudasiga taʼsir etib quyidagi umumiy sxema tarzida cho'yan hosil qiladi: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$. Flyuslar-ohaktoshlar, dolomitlar va qumtoshlar keraksiz jinslarning suyuqlanish haroratini pasaytirish va koks kulini shlakka aylantirish uchun ishlatiladi.



10.1-rasm. Domna pechining sxemasi

1-shaxta; 2-koloshnik; 3-yuklash qurilmasi; 4-metall qobiq; 5-futerovka (qoplama); 6-pechning cilindrik qismi (eng keng qismi); 7-pastki qismi; 8-shlak chiqarib yuboriladigan teshik; 9-gorn; 10-cho'yan; 11-cho'yanni chiqarib yuborish uchun teshik; 12-havo beriladigan quvur.

Domna pechi tashqi tomondan metall qobig' bilan va ichki tomondan olovbardosh g'isht bilan qoplangan shaxta ko'rinishida bo'ladi (10.1-rasm). Pechga ustki qismidan maxsus moslama vositasida ruda, yoqilg'i va flyus shixta hosil qilish uchun navbat bilan tashlab turiladi. Koks yonishini taʼminlash uchun pechning pastki qismidan (gorn) issiq havo bosim ostida beriladi. ***Pechning pastki qismida 900-1100⁰S temirning tiklangan bir qismi uglerod bilan birikib temir karbidini hosil qiladi. Bu jarayon uglerodlanish jarayoni deyiladi.*** 1150⁰S haroratda hosil bo'lgan suyuq cho'yan pech gorniga oqib tushadi. Suyuqlangan shlak esa zichligi kamligi tufayli cho'yan eritmasining ustki qismida bo'ladi. Navbat bilan avval shlak, keyin cho'yan gornidan chiqarib turiladi. Suyuqlangan cho'yandan maxsus cho'yan quyish mashinalari yordamida

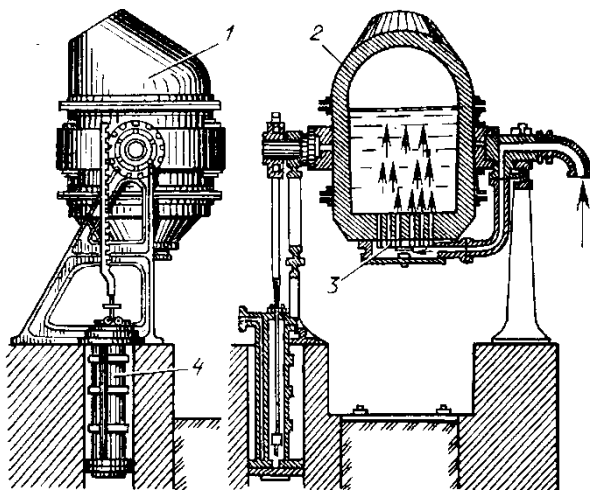
qoliplanib “chushkalar” tayyorlanadi yoki maxsus kovshlarda po’lat eritiladigan cexga yuboriladi.

Suyuqlangan shlakdan shlak granulalari, pemzasi va tosh quymalar tayyorlash mumkin.

Po’lat ishlab chiqarish jarayoni. Cho’yan tarkibidagi aralashmalarni-uglerod, kremniy, marganec, oltingugurt, fosfor va sh.k. turli usullar bilan kamaytirib po’lat olinadi. Bu jarayonda aralashmalar shlakka aylanadi yoki butunlay yonib ketadi. Po’lat eritishda asosiy xom ashyo cho’yan bo’lib, po’lat bo’laklari, ferroqotishmalar, temir rudasi va flyuslar ham ishlatiladi.

Quyida po’lat eritishning asosiy usullarini qisqacha izohlab o’tamiz.

Konvertor usuli. Konvertor usulida po’lat olish suyuqlangan cho’yanga siqilgan havo purkab qo’shilmalarni shlakka o’tkazishdan iborat. Konvertor noksimon shaklda bo’lib, ichiga olovbardosh material qoplangan po’lat idishdir (10.2-rasm). Konvertorga yuborilgan kislorod bilan boyitilgan havo taʼsirida temirning chala oksidi FeO hosil bo’ladi. Kislorod kremniy, marganec, fosfor oksidlari bilan reaksiyaga kirishib oksidlar hosil qiladi. Bu oksidlar shlakka o’tadi yoki kuyib ketadi, FeO esa sof temirgacha tiklanadi.

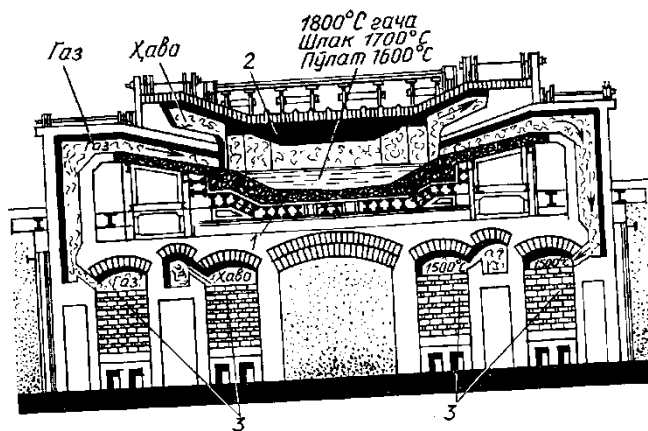


10.2-rasm. Konvertor sxemasi

1-aylanadigan noksimon idish; 2-futerovka; 3-havo beriladigan furn teshik; 4-burish mexanizmi.

Bu usulda temir olish jarayoni 15-30 minut davom etadi. Zamonaviy konvertor sig’imi 600 tonna bo’ladi 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.

Marten usuli. Marten usulida cho’yan temir rudasi yoki metallom (ikkilamchi xomashyo) bilan birga maxsus pechlarda yoqilg’i gaz va kislorod aralashmasini purkab olinadi. Bu jarayon natijasida 4-8 soat davomida avval temirning chala oksidi hosil bo’ladi va sof temirgacha tiklanadi.



10.3-rasm. Marten pech sxemasi. 1-tag; 2-gumbaz; 3-regeneratorlar.

Marten pechi ishchi kamerasi gorizontal bo'lib, 1000 tonna sig'imga ega bo'ladi. Pechning ichki qismi olovbardosh g'isht bilan qoplanadi (10.3-rasm).

Po'latni bu usulda eritish jarayonida ferroxrom, ferrovanadiy va boshqa turdagi qo'shimchalar kiritilib legirlangan po'lat olinadi. Po'lat eritmasi kovsh vositasida po'lat va cho'yandan tayyorlangan maxsus qoliplarga (izlojniclar) quyiladi. Marten po'lati sifatli bo'lib, undan qurilish konstrukciyalari va armaturalar tayyorlanadi.

Elektr toki bilan eritish- maxsus va yuqori sifatli po'lat ishlab chiqarishda eng takomillashgan, ammo elektr energiyasini ko'p talab etadigan usuldir. Bu usulda po'lat yoy va indukcion elektr pechlarda eritib olinadi. Xom ashyo shixtasi sifatida po'lat skrap (temir-tersak) va temir rudasi, marten yoki konvertor pechidan keltirilgan po'latlar ishlatiladi. Bu usulda po'lat olish unumdorligi past, mahsulot tannarxi esa yuqori bo'ladi. Elektr pechlarda po'latning maxsus turlari-o'rtacha va yuqori legirlangan, instrumental, yuqori haroratga bardoshli, magnitli va boshqalar tayyorlanadi.

10.4. Po'lat turlari va xossalari

Po'lat strukturasi va xossalarini modifikatsiyalash

Po'lat va temirbeton konstrukciyalarni qurilish tizimida ishlatilganda ularning ekspluatatsiya sharoitini hisobga olish kerak. Haroratning, namlikning, muhitning o'zgarishi po'latning xossalariga salbiy ta'sir etishi mumkin. Bunday sharoitlarda po'lat zanglashi, eskirishi, plastikliki keskin kamayishi yoki ortib ketishi va charchashi mumkin. Ushbu xolatlarni bartaraf etish uchun po'lat tarkibini va xossalarini quyidagi usullar bilan modifikatsiyalash zarur:

- suyuqlangan po'latga karbidlar, nitridlar, oksidlar (Sr_2O_3 ; Fe_2O_3 ; Al_2O_3 va sh.k.) kiritish;
- legirlovchi elementlarni kiritish;
- termik va termomekhanik usullarda po'latga ishlov berish.

Po'lat tarkibini modifikatsiyalashdan maqsad uning strukturasi sozlash, ichki zo'riqishni kamaytirish natijasida mustahkam, korroziyaga chidamli, oson qayta ishlanadigan po'latlarni olishdir.

Legirlovchi elementlar konstrukcion po'lat tarkibiga: Sr-0,8-1,1%; Ni-0,5-4,5%; Si-0,5-1,2%; Mn-0,8-1,8% miqdorlarda kiritiladi. Po'lat tarkibini legirlash uchun vanadiy, molibden, titan va boshqa elementlar ham juda oz miqdorda qo'shilishi mumkin. Legirlovchi elementlar po'latda mayda donador struktura hosil qilishi va shu bilan birga po'lat xossalari keskin yaxshilashi mumkin. Po'latga termik va termomexanik ishlov berish samarali va keng tarqalgan usuldir. Po'latni termik ishlashning usullari quyidagilar: toblash, bo'shatish, yumshatish va normallashtirish.

Toblash-po'latni 800-900⁰S gacha qizdirish va suv yoki moyda tez sovitishdan iborat. Po'lat toblanganda qattiqligi va mustahkamligi ortadi, lekin zarbiy mustahkamligi kamayadi.

Bo'shatish-po'latga termik ishlov berishning oxirgi operatsiyasi bo'lib, uning xususiyatlarini yaxshilaydi. *Toblangan po'latni 200-350⁰S gacha asta-sekin qizdirish, bu haroratda saqlab turish va keyin havoda asta-sekin sovitishga bo'shatish deyiladi.* Bo'shatishdan maqsad po'latda hosil bo'lgan ichki zo'riqishni kamaytirish va buzilishga qarshiligini oshirishdir.

Yumshatish-po'latni ma'lum haroratgacha qizdirish, bu haroratda saqlab turish va pechda asta-sekin sovitishdan iborat. Bu jarayonda po'latning qattiqligi pasayadi va qovushoqligi ortadi.

Normallashtirish-po'latni yumshatishning bir turi bo'lib, uni toblanish haroratidan past haroratgacha qizdiriladi, bu haroratda saqlab turiladi va havoda sovitiladi. Po'lat normallashtirish jarayoni natijasida qattiqligi, mustahkamligi va zarbiy mustahkamligi ortadi.

Po'latning turlari

Uglerodli po'latlar. Uglerodli po'latlarning oddiy va sifatli turlari ishlab chiqariladi. Tarkibidagi FeO miqdoriga nisbatan uglerodli po'latlar, agar FeO minimal miqdorda bo'lsa sokin (SP), o'rtacha bo'lsa yarim sokin (PS) va maksimum miqdorda bo'lsa qaynaydigan (KP) turlarga bo'linadi.

Oddiy sifatli uglerodli po'latlar sifat kafolati bo'yicha A, B va V guruhlariga bo'linadi. Ular St1, St2, St3, St4, St5, St6 holda markalanadi. Oksidsizlantirish darajasini va sifat kafolatini hisobga olib uglerodli po'latlar misol tariqasida ASt3SP, VSt4PS, VSt3KP va sh.k. keltirish mumkin. Po'latlarning A, B, V guruhlari mos ravishda mexanik, kimyoviy va mexanik-kimyoviy xossalari kafolatlangan bo'ladi.

Qurilish konstruktsiyalari uchun po'latning VSt3sp (ps) va VSt3 Gps guruhlari ishlatiladi. Ular tarkibida uglerod 0,14-0,22%, marganec 0,4-0,65%, kremniy 0,05-0,17% SP uchun (0,12-0,3% PS uchun) bo'ladi.

Bu po'latdan bino va inshootlarning metall konstrukciyalari, 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% oshmasligi shart, aks holda po'latning plastikligi va korroziyaga chidamliligi pasayadi hamda payvandlanishi qiyinlashadi. Yuqori sifatli po'latlar kafolatlangan xossalariга ko'ra 15 kategoriyaga bo'linadi. Legirlovchi qo'shimchalar po'lat xossasiga quyidagi tarzda ta'sir etadi: marganec po'latning mustahkamligini, qattiqligini va edirilishga bardoshligini oshiradi; 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 payvandlanadigan bo'ladi. Ular asosida sanoat va fuqaro qurilishi konstrukciyalari, ko'priklar proletli qurilmalari va boshqalar tayyorlanadi.

O'rtacha va ko'p legirlangan po'latlar tarkibiga xrom-nikel, xrom-nikel-marganec legirlovchi qo'shimchalar kiritiladi. Bu po'latlar korroziya muhitiga chidamli bo'ladi.

10.5. Po'lat buyumlar tayyorlash texnologiyasi

Prokatlash. Prokatlash usulida profillangan po'lat buyumlar tayyorlanadi. Bu usulda po'lat quyma prokat stanining aylanadigan jo'valari orasidan o'tkazilishi natijasida muayyan profil shaklga kiradi. Po'lat sovuq va issiq holatlarda prokatlanadi. Prokatlash jarayonida po'lat zagatovka cho'ziladi, siqiladi va ingichkalashadi. Issiq holatda po'latni prokatlab yumaloq, kvadrat, burchaklik, quvur, shveller, qo'shtavr, profilli takrorlanadigan armaturalar va boshqalar tayyorlanadi. Prokatlashning sovuq holda cho'zish usulida po'lat zagatovka kichik teshiklardan (filerlar) o'tkazib ingichkalanadi. Cho'zish usulida sim, kichik diametrli quvurlar va sh.k. tayyorlanadi.

Bolg'alash. Bu usulda cho'g'langan po'lat zagatovkaga bolg'a zarblari bilan ishlov berilib kerakli shaklga keltiriladi. Bolg'alash usulida bolt, anker, skoba va sh.k. po'lat buyumlar tayyorlanadi. Bu usulning kamchiligi o'ta aniq o'lchamdagi buyumlarni olish qiyinligidir.

Shtamplash. Shtamplash juda aniq o'lchamdagi po'lat buyumlar tayyorlash usuli bo'lib, bolg'alash usulining bir turi hisoblanadi. Bu usulda po'lat zagatovka bolg'a zarblari ostida cho'zilib, shtamp shakliga kiradi. Shtamplash usulida ko'proq po'lat listlarga ishlov berilib, turli shakldagi buyumlar va qismlar tayyorlanadi.

Presslash. Presslash usulida po'lat matricadagi maxsus teshik orqali siqib chiqarilib shakl beriladi. Bu usulda quyma va prokatlangan zagatovkalar dastlabki material vazifasini o'taydi. Presslash usulida turli kesimli profillar, fason profillar tayyorlanadi.

Sovuq holda profillash. Bu usulda list yoki yumaloq holdagi po'latni prokat stanlarida shakli o'zgartiriladi. Po'lat listlardan ko'ndalangiga turli shakldagi egilgan profillar yasaladi. Maxsus yassilovchi stanoklar yordamida yumaloq sterjenlar sovuq holda profillab mustahkam po'lat armaturalar tayyorlanadi.

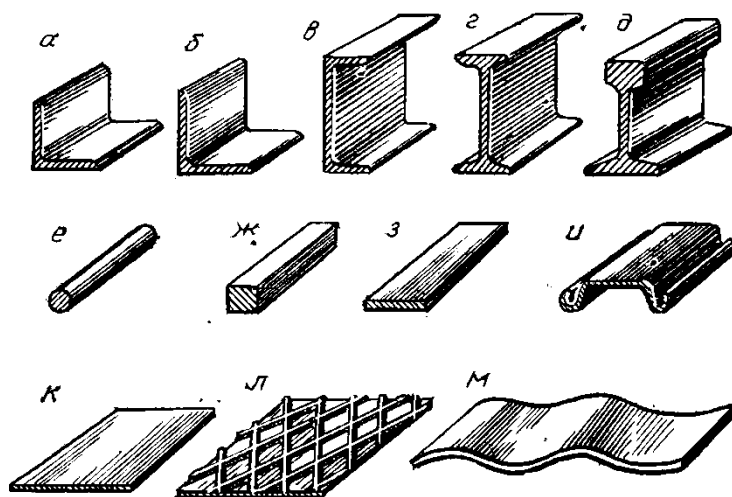
Po'lat buyumlar turlari

Po'latdan teng yonli va teng yonli bo'lmagan burchaklar tokchalarining kengligi 20-250 mm o'lchamlarda, shveller balandligi 50-400 mm va tokchalarining kengligi 32-115 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Oddiy qo'shtavrlar balandligi 100-700 mm, keng tokchaligi 1000 mm o'lchamlarda tayyorlanadi. (10.4-rasm). Yumaloq po'lat temirbeton konstrukciyalar uchun armatura sifatida, kvadrat kesimli prokatlangan po'lat va polosa po'latlardan qurilishda turli buyum, qism va konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Profillangan po'lat bino va inshoot karkaslari, fermalari, tombop to'sinlar, ko'prik qurilmalari, simyog'ochlar va boshqa buyum va konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Prokatlash usulida po'lat listlar quyidagi o'lchamlarda ishlab chiqariladi: eni 600-3800 va qalinligi 4-160 mm qalin po'lat list; eni 600-1400 va qalinligi 0,5-4 mm yupqa po'lat list; eni 510-1500 va qalinligi 0,5-2 mm list tunika va boshqalar. List tunika asosida gofrirovka qilingan va to'lqinsimon buyumlar va yog'ingarchiliklarga chidamli ruxlangan tunika listlar tayyorlanadi.

Maxsus po'lat listlarni payvandlab diametri 50-1620 mm bo'lgan quvurlar tayyorlanadi. Bu quvurlar magistral gaz va neft, suv va issiq suv ta'minoti tizimlarida ishlatiladi. Po'latdan yasalgan mix, bolt, gayka, shayba, parchin mix, shurup, vint, skobalar, eshik va deraza bloklari, oshiq-moshiqlar, dastalar, sanitariya-texnika kabinalari qismlari va boshqalar tayyorlanadi. Qurilish tizimida po'latning eng ko'p ishlatiladigan sohasi temirbeton konstrukciyalar tayyorlashda armatura sifatida qo'llanilishidir.

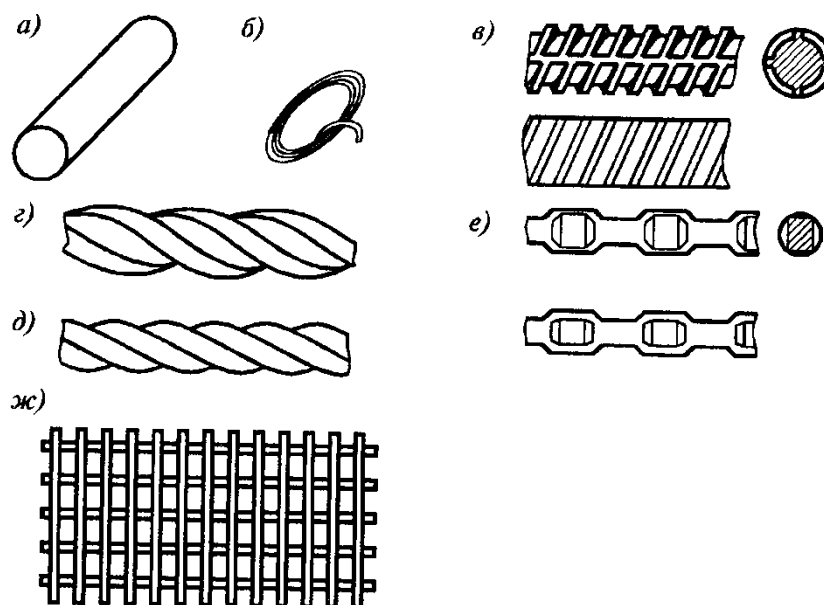


10.4-rasm. Prokatka qilingan po'latlar sortamenti

a-tengyonli burchaklik; b-yoqlari turli burchaklik; v-shveller; g-qo'shtavr; d-kran yuradigan rels; e-yumaloq; j-kvadrat; z-polosa; i-shpunt svaya; k-list; l-taram-taram; m-to'lqinsimon.

Temirbeton konstrukciyalar uchun po'lat armaturalar

Temirbeton konstrukciyalar tayyorlashda sterjenli, simli tekis va davriy ko'ndalang kesimli, arqonsimon o'ralgan armaturalar ishlatiladi (10.5-rasm). Armaturalar kam uglerodli va kam legirlangan po'latlardan toblash usulida mustahkamligi oshirilgan, issiq yoki sovuq holda cho'zilgan bo'lishi mumkin. Temirbeton konstrukciyada A-IV-A-VI; At-IVC(K)-At-VIC(K) tipidagi sterjenli; V-II, Vr-II tipidagi simli va K-7, K-9 tipidagi o'rilgan armaturalar ishlatiladi. Odatda A-I, A-II, A-III, Vr-I armaturalar avvaldan taranglanmagan holda, o'rilgan va yuqori mustahkamlikdagi sterjenli armaturalar avvaldan taranglangan holda temirbeton konstrukciyalarda ishlatiladi.



10.5-rasm. Armatura turlari

a) silliq sterjenli; b) silliq simli; v) issiq holda cho'zilgan davriy ko'ndalang kesimli; g), d) simdan o'ralgan o'ramalar; e) sovuq holda shakl berilgan; j) payvandlangan to'r.

Po'lat tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar-xrom, marganec, kremniy, mis, fosfor, alyuminiy va boshqalar 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 konstrukciyasining cho'ziluvchi qismiga qo'yiladi.

10.6. Metallarni korroziya va olovdan himoyalash

Metallar korroziyasi ishlatilish muhitiga qarab kimyoviy yoki elektrkimyoviy turlarga bo'linadi.

Kimyoviy korroziya. Kimyoviy korroziya elektrolit bo'lmagan organik quruq gazlar va suyuqliklarning metallarga taʼsiri natijasida vujudga keladi. Kimyoviy korroziyaning bu turida metall yuzasi yuqori haroratda oksidlanadi. Bu turdagi korroziya kam uchraydi.

Elektrkimyoviy korroziya. Metallarga elektrolitlar-kislota, ishqor va tuzlarning eritmaları taʼsirida elektrkimyoviy korroziya vujudga keladi. Bu agressiv muhitlarda metall korroziyasiga metall ionlarining eritmaga asta-sekin oʻtib emirilishi sabab boʻladi.

Elektrkimyoviy korroziya atmosfera suvlari, er osti suvlari va nam tuproqda, shuningdek daydi toklar taʼsirida hosil boʻlishi mumkin. Bino va inshootlarning ochiq havoda ishlaydigan qismlari yogʻin-sochin taʼsirida korroziyalanadi. Atmosferadagi suv havo aralashmasi tarkibidagi karbonat angidridi va oltingugurt poʻlatni korroziyaga uchratadigan elektrolit hosil qiladi. Bunda poʻlat korroziya muhitining konsentratsiyasiga qarab tez yoki asta-sekin emirilishi mumkin.

Er osti metall konstrukciyalari, quvurlar daydi toklar taʼsirida elektrkimyoviy korroziyaga uchraydi. Daydi toklar er osti kabellari, tramvay va elektropoezd temir yoʻl izlari, elektr podstanciyalariga yaqin erlarda hosil boʻladi.

Metallni korroziyadan himoyalash. Metallarni korroziyadan lok-boʻyoq, metall va nometall qoplamalar vositasida hamda metall tarkibiga legirovchi elementlar kiritib himoyalash mumkin.

Lok-boʻyoq bilan qoplash. Bu usulda metallni korroziyadan himoyalashning eng keng tarqalgan turidir. Qoplamalar nitroemallar, neft, toshkoʻmir va sintetik loklar, oliflar va oʻsimlik moylari asosida tayyorlangan boʻyoqlar, polimerlar asosidagi kukun toʻldiruvchili va toʻldirilmagan kompozitsiyalar bilan hosil qilinadi. Lok-boʻyoq qoplamalari metallni korroziyadan saqlash bilan birga unga estetik chiroyli tus beradi.

Nometall qoplamalar. Metallni maxsus qorishmalar bilan sirlash, shisha, cement-kazein kompozitsiyalari, list plastinkalar va plitkalar bilan qoplash, polimer nometall qoplamalar usulida metallni korroziyadan saqlashga kiradi. Bu usulning kafolati qoplama materialning korroziya muhitiga chidamliligi, zichligi, metallga adgeziyasi (yopishishi) va shu kabi omillar bilan belgilanadi. Nometall qoplamalar bilan bino va inshootlarning er osti va usti metall konstrukciyalari himoyalaniishi mumkin.

Metall qoplamalar. Metallarga galvanik, kimyoviy, qizdirib metallizatsiyalash va boshqa usullarda metall qoplamalar qoplanadi. Galvanik usulda himoyalashda metall yuzasiga tuzlar eritmasidan metallarni elektrolitik choʻktirish vositasida birorta himoyalovchi metallning yupqa himoya qatlami hosil qilinadi.

Qizdirib qoplash usulida metall buyumlar suyultirilgan himoyalovchi metall toʻldirilgan vannaga (rux, qalay, qoʻrgʻoshin) botirib olinadi. Metallizatsiyalash usulida metall buyum yuzasiga siqilgan havo vositasida suyuqlantirilgan metall purkab, yupqa qoplama qatlam hosil qilinadi.

Legirlash usulida himoyalash. Bu usulda metall tarkibiga oz miqdorda legirlovchi elementlar kiritiladi. Hosil bo'lgan qotishmalar korroziya muhitiga chidamli bo'ladi. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan po'latni korroziyaga bardoshligini oshirish maqsadida uning tarkibiga mis, xrom, nikel, fosfor va boshqa elementlar kiritiladi. Legirlangan po'latlar ochiq havoda va er ostida ishlatiladigan konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Metallni olovdan himoyalash. Metall buyum va konstrukciyalar olov va yuqori harorat taʼsirida fizik-mexanik, deformativ xususiyatlarni o'zgartiradi. Buning natijasida noxush oqibatlar kelib chiqishi mumkin.

Metallarni olovdan asrashning oddiy usullariga ularni yonmaydigan, issiqlik izolyatsiyalovchi xususiyatga ega bo'lgan olovbardosh keramik g'isht va bloklar, dinas va xromli g'ishtlar, gips plitalari, termozit qorishmalari va boshqalar bilan himoyalash kiradi.

Metall konstrukciyalarning olovbardoshligini oshirish uchun asbestocement, asbest-perlit, asbest-vermikulit va sh.k. noorganik materiallar asosidagi kompozitsiyalarni pnevmatik usulda purkaladi.

Metall konstrukciyalarni olovdan vaqtinchalik himoyalashning istiqbolli usullariga ularni antipirenlarni kiritilgan maxsus polimer kompozitsiyalar bilan qoplashdir. Ular olov taʼsirida darhol kokslanib ko'pikli qavaruvchi qorishma hosil qiladi va qoplama vaqtincha metall konstrukciyalarni yuqori haroratdan deformatsiyalanishiga to'sqinlik qiladi.

Olovdan himoyalashning istiqbolli usullardan biri metallarni 20-30 mm qalinlikda fosfat va uning tuzlari bilan qoplashdir. Bunday qoplama yuqori haroratda (1000⁰S) chidamli monolit massa hosil qilib, metall konstrukciyani vaqtinchalik olov taʼsiridan saqlaydi.

Nazorat savollari

1. Metallar qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Cho'yan olish texnologiyasini aytib bering.
3. Po'lat ishlab chiqarish texnologiyasi nimadan iborat?
4. Cho'yan va po'latning tarkibi, tuzilishi va tarkibini aytib bering.
5. Legirlovchi elementlar cho'yan va po'lat hossalari qanday taʼsir ko'rsatadi?
6. Metallarni korroziyadan saqlash usullarini aytib bering.
7. Metallarni olovdan saqlash usullari qanday?

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Yu.M. "Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov".- M: Metallurgiya, 1984.
2. Mirboboev M. "Konstrukcion materiallar texnologiyasi".- T: O'qituvchi, 2003.
3. Ribev I.A. "Stroitelnoe materialovedenie".- M: Visshaya shkola, 2002.
4. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2005. 163 b.

Yog'och ashyolari

Reja:

11.1. Umumiy maълumotlar

11.2 Yog'ochning tuzilishi

11.3. Yog'ochning asosiy xossalari

11.4. Yog'ochning nuqsonlari

11.1. Umumiy maълumotlar

Yog'och eng qadimgi qurilish material bo'lib, er 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.

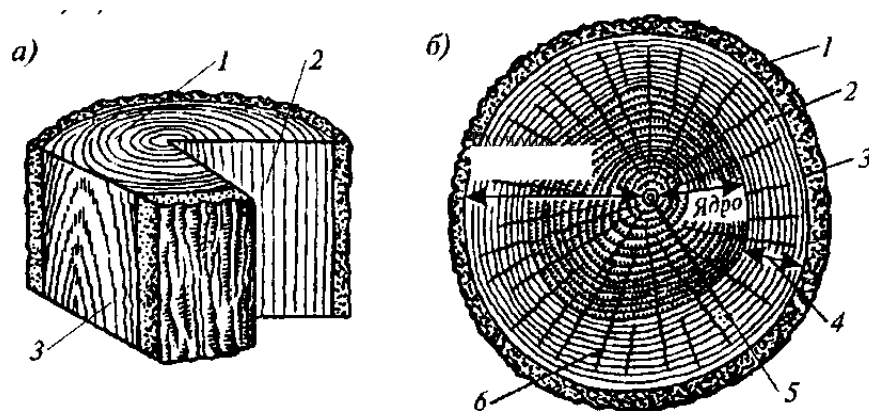
Yog'och yuqori mustahkamlik, qayishqoqlik, issiqlik izolyatsiyalovchi, suv va organik erituvchilarga chidamlilik xususiyatlariga ega. Yog'och oson qayta ishlanadi, elimlash, mix qoqish mumkin. Ammo tolasimon tuzilishi tufayli xossalarning turlicligi, namlikdan deformatsiyalanishi, yonuvchanligi, chirishi kabilar yog'ochning kamchiligidir. Qurilishda yog'och xari, taxta, shpal, brus, xollarida ishlatiladi. Yog'ochni qayta ishlaganda hosil bo'lgan payraxa va qipiqdan fibrolit, arbolit, yog'och tolali va yog'och payraxali plitalar tayyorlash mumkin.

Yog'ochning sifati uning turiga bog'liq. Yog'och olinadigan daraxtlar igna bargli va bargli turlarga bo'linadi. Igna bargli daraxtlarga qarag'ay, qoraqarag'ay, tilog'och, oq qarag'ay, kedr va boshqalar kiradi. Bargli daraxtlarga eman, oq qayin, 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, ship, muqarnas, karniz, eshik, rom kabi buyumlarni olishda ishlatiladi. Chinor, yong'oq va nok daraxtidan shkaf, javon va turli o'ymakor buyumlar ishlanadi.

11.2. 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% tashkil etib, sanoatda qayta ishlash ahamiyatiga egadir. Yog'ochning makrostrukturasini oddiy ko'z yoki lupa yordamida, mikrostrukturasini esa, faqat mikroskop yordamida o'rganish mumkin.



11.1-rasm. Yog'och tanasining tuzilishi

a) daraxt tanasining asosiy kesmalari: 1-ko'ndalang; 2-radial; 3-tangencial; b) daraxt tanasining ko'ndalang kesimi: 1-po'stloq; 2-kambiy; 3-lub; 4-zabolon; 5-o'zak; 6-o'zak nurlari.

Yog'och makrostrukturasi. Makrostrukturani tanani tangencial, radial va ko'ndalang qirgimlar yordamida o'rganiladi (11.1-rasm).

Daraxt tanasi o'zak, yog'ochlik kambiy va po'stloq qismidan iborat bo'ladi (11.1, b-rasm).

O'zak juda bo'sh bog'langan xujayralardan iborat bo'lib, kichik mustahkamlikka ega va namlik taʼsirida tez chiriydi. Po'stlog'i tashqi qobiq va ichki lub qatlamlaridan tashkil topgan bo'lib, daraxtning tashqi muhit taʼsiri va mexanik shkastlanishlardan saqlaydi. Lub qatlami orqali o'sayotgan daraxt oziqlanadi. Lub qatlami ostida yupqa kambiy xujayra qatlami joylashgan. Har yili daraxtning o'sish davrida kambiy po'stloq va ichki tomonga yog'och xujayralarini suradi va yog'ochlik kengayib boradi. Shu sababli, daraxtning ko'ndalang kesimida yillik xalqalar hosil bo'ladi. Yillik xalqalar ikki qatlamdan iborat:

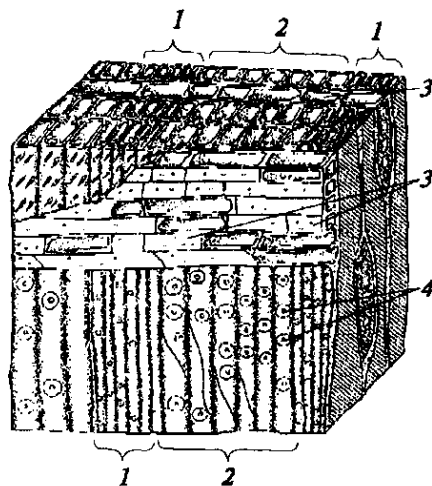
Bahorgi–bahor va yozning boshida, yozgi-yozning oxirida hosil bo'lgan yog'och qatlamlari. Bahorgi yog'och qatlami och rangli yirik yupqa xujayralardan iborat bo'lib, yozgi qatlam esa to'q rangli mayda pishiq xujayralardan tashkil topadi.

Daraxtlar mag'izli (qarag'ay, eman, kedr) va mag'izsiz (qayin, zarang, olxa) turlarga bo'linadi. Mag'izli daraxtlarda mag'iz va po'stloq osti qatlami, mag'izsiz turlarida esa, faqat po'stloqosti qatlami bo'ladi. Ba'zi daraxtlarda (qora qarag'ay, oq qarag'ay, qora qayin) yog'ochlikning markaziy qismi mag'izning barcha xossalriga ega bo'lib, rangli chetki qismlari rangidan farq qilmaydi va etilgan yog'ochlik deyiladi.

Daraxtda namlik va ozuqa o'zak nurlari orqali ko'ndalang kesim bo'yicha tarqaladi. Igna bargli daraxtlarda ular juda tor bo'lib, mikroskop ostida ko'rish mumkin. Yog'och o'zak nurlaridan mexanik ta'sirlar ostida tez sinadi va quritish davrida chetnashi mumkin.

Yog'och mikrostrukturasi. Yog'och namunalari mikroskopda ko'rilsa, uning strukturasi juda ko'p turli yirik va xalok bo'lgan xujayralardan iboratligi ma'lum bo'ladi. Tirik xujayra po'st, uning ichidagi protoplazma, xujayra shirasi va protoplastdan (mag'iz) tashkil topgan.

Xujayraning po'sti asosan yuqori molekulyar cellyulozadan (kletchatka), $(S_6N_{10}O_5)_n$ iborat. Xujayralar o'tkazuvchi, mexanik va to'plovchi turlari farqlanadi. O'tkazuvchi xujayralar namlik va ozuqani yuqoriga ko'taradi. Ular naycha va traxeidlarga bo'linadi. Ignabargli daraxtning tanasida naychalar bo'lmaydi; u asosan uzunchoq xujayra-traxeidlardan tuzilgan. Traxeidlar orasida smola bilan to'lgan yo'llar bo'ladi. Mexanik xujayralar devorlarining qalinligi bilan xarakterlidir. Tuzilishi va xossalari jixatidan yog'och tabiiy kompozicion materialdir.



11.2-rasm. Qarag'ay yog'ochi mikrostrukturasi
1-traxeidlar; 2-yillik qatlam; 3-vertikal smola yo'li; 4-o'zak nurlari.

11.3. Yog'ochning asosiy xossalari

Fizik xossalar. Yog'och tarkibi asosan cellyulozadan iborat bo'lgani uchun uning zichligi o'zgarmas bo'lib, qiymat jihatidan $1,54 \text{ g/sm}^3$ teng. 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'lishi mumkin. Yog'och namligining oshishi uning o'rtacha zichligining oshishiga olib keladi. Shuning uchun yog'ochning standart o'rtacha zichligi nisbiy namligi 12% bo'lganda aniqlanadi.

Yog'ochda gigroskopik namlik va kapillyar namlik bo'ladi. Gigroskopik namlik to'qima devorlarida shimilgan holda, kapillyar namlik esa to'qima bo'shlig'i va to'qimalar aro bo'shliqlarda bo'ladi.

Gigroskopik namlik chegarasi 30% atrofida bo'ladi. Yog'ochning to'liq namligi (gigroskopik va kapillyar namlik) 30% ortiq bo'lib, yangi kesilgan yog'och uchun 40-120% oralig'ida bo'lishi mumkin. Yog'och suvda uzoq muddat saqlanganda namligi massaga nisbatan 200 % gacha ortadi.

Yog'ochning muvozanat namligi muhitning harorati va namligiga bog'liq bo'ladi. Xonada saqlangan yog'ochning namligi 8-12%, quruq havoda saqlangan yog'ochning namligi 15-18% bo'lishi mumkin.

Qurishi, shishishi va tob tashlashi muxit harorati va namligiga bog'liq bo'lib, yog'ochdan tayyorlangan buyum va konstrukciyalarning shakli va o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi.

Yog'ochning namligi gigroskoplik chegarasidan kamayganda uning to'qimalari bo'shliqlaridagi namlikdan tashqari to'qimalar devorlaridagi namlik ham chiqa boshlaydi. Bu esa yog'ochning qoq qurishiga, xossalarning o'zgarishiga va tob tashlashiga olib keladi.

Yog'och tolasimon tuzilishda bo'lgani uchun qurishdan nisbiy kichrayish turlicha bo'ladi: tolalari bo'ylab-0,1% (1 m ga 1 mm), radial yo'nalish bo'yicha-3-6% (1m ga 3-6 sm) va tangencial yo'nalish bo'yicha-6-12% (1 m ga 6-12 sm).

Hajmiy kichrayishni, tolalari bo'ylab kichrayishni hisobga olmagan holda, 0,1% aniqlikda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Y_v = \frac{ab - a_0b_0}{ab} \cdot 100\% ,$$

bu erda a va b-boshlang'ich namlikdagi namunaning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari: a_0 va b_0 -huddi shunday, absolyut quruq holatda.

Yog'ochni qoq qurishdan saqlash uchun lok-bo'yoq moddalar bilan qoplash zarur.

Tekstura-yog'ochning yillik xalqalari, nurlari, yog'ochligidan iborat tabiiy chizgilardir. Dub, buk, yasen, chinor, nok, yong'oq daraxtlari teksturasi chiroyli hisoblanadi. Tropik yog'ochlar-ebek qora, bakut qo'ng'ir rang, qizil va temir daraxtlari juda chiroyli teksturaga ega bo'ladi. Zich yog'ochlar qayta ishlaganda yaltiraydi, namlik tasirida 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 $0,34 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, tolalariga perpendikulyar yo'nalishda $0,17 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, ga teng bo'ladi.

Elektr o'tkazuvchanlik yog'ochning namligiga bog'liq. Quruq holatdagi qarag'ayning elektr qarshiligi $75 \times 10^7 \text{ Om}\cdot\text{sm}$. Xo'llanganda bu kattalik o'nlab marta kamayib ketadi. SHu sababli elektr tizimida ishlatiladigan yog'och quruq xolatda bo'lishi shart.

Yog'ochning tolasimon strukturasi uning xossalarni taʼsir etuvchi kuchning yo'nalishiga qarab turlicha bo'lishiga olib keladi. Yog'ochning tolalari bo'ylab siqilishga mustahkamligi tolalariga ko'ndalangiga nisbatan 4-6 marta ko'p bo'ladi. Yog'ochning mexanik xossalari uning turiga, namligiga va nuqsonlariga bog'liq bo'ladi. Yog'och egilishga va cho'zilishga tolalari bo'ylab, siqilishga esa tolalariga ko'ndalang ravishda yaxshi ishlaydi (11.1-jadval).

Asosiy yog'och turlarining fizik-mexanik xossalari

YOg'och turlari	Zichlik, kg/m ³	Hajmiy kirishish koef., %	Tololari bo'ylab mustahkamlik chegarasi, MPa			
			Cho'zilishdagi	Siqilishdagi	Radial kuchlar tasirida	Statik egilishdagi
Igna bargli yog'ochlar						
Listvennica	660	0,52	125,0	64,5	9,9	111,5
Qarag'ay	500	0,44	103,5	48,5	7,5	86,0
El	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
Bargli yog'ochlar						
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 uning mustahkamligini kamaytiradi. Yog'ochda uchraydigan ko'zlar, qiyshiq qatlam, buralish, chirish kabi nuqsonlar uning mexanik hossalari yomonlashtiradi. Yog'ochning agressiv muxitlarga chidamliligi uning turiga bog'liq. Igna bargli daraxtlar yog'ochlari bargli daraxtlar yog'ochlariga nisbatan agressiv muxitlarga chidamli bo'ladi. Yog'ochning agressiv muxitlarda buzilish tezligi muxitning koncentraciyasiga bog'liq bo'ladi. Kuchsiz ishqorlar va mineral kislotalarda yog'och materiallar uzoq muddat xizmat qiladi.

Yog'och anizotrop material bo'lganligi sababli mustahkamligi normativ xujjatlarda meъyorlashtirilayotganda katta zaxira koefficienti beriladi.

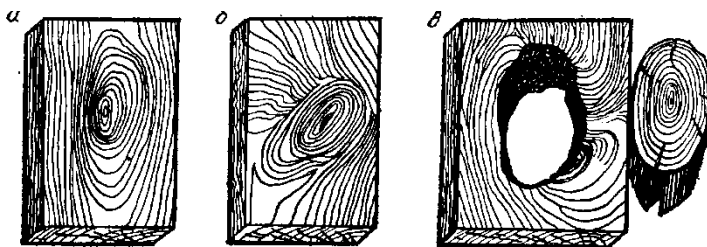
11.4. Yog'ochning nuqsonlari

Yog'ochning nuqsonlariga daraxt tanasining shakli o'zgarishi, tuzilishining normal holatdan farqlanishi, biologik omillar taъsirida buzilishi kiradi. Yog'ochning nuqsonlari uning sifatini pasaytiradi va ishlatish soxasini keskin kamaytiradi. Shartli ravishda yog'och nuqsonlarini quyidagi guruxlarga bo'lish mumkin: ko'zlar, yoriqlar, yog'och tanasi normal shaklining va yog'och tuzilishining buzilishi, rangining turlanishi, chirishi, qurtlashi va sh.k.

Ko'zlar. Ko'z daraxt tanasidagi kesilgan shoxdan qolgan asosdir. Daraxt qancha sershox bo'lsa, undan tayyorlangan yog'och ham shunchalik ko'zli bo'ladi. Ko'zlar yog'ochni qayta ishlashni qiyinlashtiradi va mexanik xossalari yomonlashtiradi. Ayniqsa, yog'och cho'zilishga

ishlaydigan joyda ko'zlar katta xavf tug'diradi. Ko'zlar qirqimi doira, oval, cho'zinchoq shaklida bo'ladi. (11.3-rasm).

Igna bargli daraxtlar, shu jumladan qarag'ayda panjasimon ko'zlar uchraydi. Ular o'zakka nisbatan simmetrik joylashadi va odatda uzunchoq ovallar ko'rinishida bo'ladi.



11.3-rasm. Yog'och ko'zlarining nurlari

a-sog'lom ko'z; b-shoxsimon ko'z; v-tushib ketadigan ko'z.

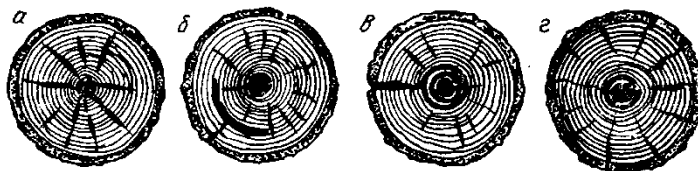
Yoriqlar. Yoriqlar ichki omillar (mag'zi qurishib) va tashqi omillar (shamol va sovuq taʼsiri) taʼsirida yog'ochning tolalari bo'ylab yorilishi natijasidir. Yoriqlarni shartli ravishda chatnoq, ajroq, sovuqdan yorilish va qurib yorilish xillariga ajratish mumkin.

Daraxtning ichdan yorilishi chatnoq deyiladi. Chatnoq radial yo'nalishda bo'lib, yog'och tanasining o'zagi orqali o'tadi. Chatnoq oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Oddiy chatnoq ko'ndalang kesimdagi bir yoki ikki yoriqlardan iborat bo'lib, bitta diametr bo'ylab yo'nalgan (11.4, a-rasm). Murakkab chatnoq ko'ndalang kesimdagi ikki va bir necha yoriqlardan iborat bo'lib, bir-biriga nisbatan burchak ostida joylashgan bo'ladi.

Ajroq yog'ochning yillik xalqa bo'ylab yorilishi bo'lib, yog'och tolalarining butunligini buzadi, mahsulot sifatini pasaytiradi (11.4, b-rasm).

Daraxtga qattiq sovuq taʼsir etganda u ochiq yoki yopiq shaklda bo'ylama yoriladi.(11.4, v-rasm). Bunday yoriqlar yog'och materiallar sifatini buzadi.

Yog'och tabiiy yoki sunʼiy quritilganda yorilishi mumkin. Yorilish radial yunalishda bo'lib, albatta mahsulot sifatini buzadi. (11.4, g-rasm).



11.4-rasm. Yog'och yoriqlari turlari

a –xochsimon chatnoq; b- xalqasimon ajroq; v-sovuqdan yorilish; g-yoriqlar.

Yog'och tanasi normal shaklining va yog'och tuzilishining buzilishi. Yog'ochning bu turdagi nuqsonlari daraxtning normal bo'lmagan sharoitda o'sishi va atrof-muxitning taʼsiri natijasida hosil bo'ladi.

Ushbu nuqsonlar ichida eg noxushi egri-bugrilik bo'lib, bir tomonga qiyshayganligi va ikki tomonga qiyshayganligi bilan xarakterlidir. Egri-bugrilik yog'och sifatini pasaytiradi.

Baqaloqlik daraxt tanasining pastki qismi yuqori qismiga nisbatan keskin yo'g'onlashishi tushuniladi.

Ingichkalanish. Yog'och tanasining ikki uchi diametrining o'lchamlari orasida farqining kattaligi bilan xarakterli. Bunday keskin ingichkalanish yog'ochning mustahkamligi pasayishiga va isrof bo'lishiga sabab bo'ladi.

Burama. Yog'och tolalarining daraxt tanasi o'qiga nisbatan qiyalab joylanishidir. Burama tabiiy va sunʼiy bo'lishi mumkin. Suniy burama yog'och tolalarining yillik qavatlarda juda qiya joylashishi natijasidir. Burama yog'och mustahkamligini kamaytiradi va tob tashlashiga olib keladi.

Bilong'i yog'och tolalarining to'liqsimon joylashishi va chalkashishi natijasi bo'ladi. Bilong'i yog'och tanasining ayrim qismlarida va to'laligicha bo'lishi mumkin. Bilong'i yog'ochning egilishdagi mustahkamligini kamaytiradi.

Fatila yog'och tanasining biror joyida yillik qavatlarning qiyshayishidir. Fatila nuqsonining sababchisi ko'zlarning hosil bo'lishi bilan izohlanadi. Bu nuqson bir yoki ikki tomonlama bo'lishi mumkin.

Chirish. Yog'och zamburug'larning ko'payish natijasida chiriydi. Zamburug'lar yog'ochning asosini tashkil etuvchi cellyulozani glyukozaga aylantiradigan fermentlar ishlab chiqaradi. Hosil bo'lgan glyukoza zamburug'larga emish 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.

Zamburug'lar yog'och nam bo'lganda (20% dan ko'p), muayyan haroratda va kislorodli muxitda ko'payadi. Zamburug'lar suvli, harorat 0⁰S past bo'lgan sharoitda ko'paymaydi. Ularning ko'payishi yog'och rangini o'zgartiradi. Zamburug'lar tushgan yog'ochdan konstrukciyalar tayyorlash xavfli, chunki yog'ochning mustahkamligi keskin kamaygan bo'ladi. Zamburug'larning birja, 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 konstrukciyalar uchun juda xavfli bo'lib, uni bir necha oydayoq butunlay ishdan chiqarishi mumkin.

Qurtlash. Qurt va hashoratlar, qo'ng'izlar yog'och materiali bilan oziqlanib, uning strukturasi zaiflashtiradi. Qurt va hashoratlar yurgan joyda ko'plab teshiklar hosil bo'ladi va

ular o'zi bilan birga zamburug'larni olib kirib yog'ochning buzilishini tezlashtiradilar. Xo'l va ildizi qurigan zaif yog'ochlarni qurt va hashoratlar tez shikastlaydi. SHikastlangan yog'ochlarni bino va inshootlar konstruksiyalarida ishlatmagan ma'qul. Yog'ochda mayda dumaloq teshik paydo bo'lishi va ulardan qipiq to'kilishi yog'ochga qurt tushganidan darak beradi.

Nazorat savollari

1. Yog'ochning makro va mikrostrukturasi tavsifi.
2. Yog'ochning fizik va mexanik xossalari va ularga ta'sir etuvchi omillar.
3. Yog'och tayyorlanadigan daraxtlar turlari.
4. Yog'och nuqsonlari nima?

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Ribev I.A. Stroitelnoe materialovedenie. Visshaya shkola. M., 2002. 701 s.
2. Ruziev M. Reznie dveri jiloh Buxari. Dushanbe. Irfon, 1967, 24 s.
3. Metodika restavratsii pamyatnikov arxitekturi. Pod redaktsiei E.V. Mixaylovskogo. M., Sroizdat, 1977.
4. Gerner M. Issledovatel'skaya rabota v pomoh centru polucheniya i povisheniya plotnickoy kvalifikatsii. Fulda, FRG. 1993 g. 32 s.
5. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni tamirlash materialshunosligi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 163 b.

Yog'och ashyolari

Reja:

12.1. Yog'ochni chirish, qurtlash va yonishdan saqlash

12.2. Yog'och materiallar va buyumlar

12.1. Yog'ochni chirish, qurtlash va yonishdan saqlash

Chirishdan saqlash. Yog'ochni chirishdan saqlash uchun antiseptiklar bilan qayta ishlanadi. Antiseptiklarga quyidagi talablar qo'yiladi: zamburug'larga nisbatan yuqori toksinlik, yog'ochga yaxshi shimilish, noxush xid tarqatmaslik, inson va uy hayvonlariga beziyonlik, yog'ochning sifatini pasaytirmaslik va sh.k..

Antiseptiklar suvda eriydigan, organik erituvchilarda eriydigan, moyli va pastasimon xillarga bo'linadi.

Suvda eruvchan antiseptiklarga natriyli ftorid, natriyli kremneftorid, ammoniyli kremneftorid, BBK-3, XXC, MXXC va GR-48 preparatlari kiradi. Bunday antiseptiklarni quruq joyda ishlatiladigan yog'ochlarni qayta ishlashda qo'llaniladi.

Natriyli ftorid xidsiz oq kukun bo'lib, 3-4% suvdagi eritmasi yog'och, payraxa va qipiqdan tayyorlangan buyumlar, qamish va torfni chirishdan saqlashda antiseptik sifatida ishlatiladi.

Ammoniyli kremneftorid antiseptik xususiyati bilan birga yog'ochni olovga bardoshligini ham oshiradi. Antiseptiklar rangsiz bo'lgani uchun bo'yovchi moddalar qo'shiladi. Organik erituvchilardagi preparatlar PL (engil neft mahsulotlardagi pentaxlorfenol) va NML (engil neft mahsulotlaridagi mis naftenati) yuqori darajadagi toksinli antiseptik bo'lib, yog'ochga yaxshi shimiladi. Organik erituvchi sifatida ko'k yog', mazut, kerosin va solventnaft ishlatiladi.

Moyli antiseptiklarga toshko'mir moyi, antracen moyi, slanec moyi kabilar kiradi.

Moyli antiseptiklar o'tkir xidli, to'q jigarrang, kuchli toksinlovchi xususiyatli bo'lib, suvda yuvilmaydi, metall qismlarni korroziyalamaydi, ammo yog'ochni to'q-qo'ng'ir rangga bo'yaydi.

Ushbu antiseptiklar bilan qayta ishlangan yog'ochlarni ochiq havoda, erda yoki suvli sharoitda (ko'prik va qoziq konstrukciyalari, shpallar, suv osti inshootlari va x.k.) ishlatish mumkin.

Antiseptik pastalar bitum, eruvchan shisha, giltuproq va sh.k. bog'lovchilar va natriyli ftorid yoki kremneftorid antiseptiklari va dispers to'ldiruvchilar asosida tayyorlanadi. Pastalar ishlatilish davrida namlanish ehtimoli bor yog'och konstrukciyalarni himoyalashda ishlatiladi.

Yog'och buyum va konstrukciyalar turli usullarda antiseptik bilan qayta ishlanadi: moslamalar vositasida sepish, sovuq va issiq vannalarda shimdirish, avtoklavda bosim ostida shimdirish, pastalarni surish. Antiseptik shimdirish usuli yog'ochning ishlatish soxasiga, shimilish chuqurligi shimdirish usuli va yog'ochning xiliga, yani tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

Yog'ochni hashorat va qurtlar zararidan asrash. Buning uchun avvalo uni po'stloqdan tozalash va saqlashda sanitariya normalariga rioya qilish kerak. Ammo qurt va hashoratlar yog'ochni ishlatish davrida ham shikastlashi mumkin. Ushbu holatda yog'ochni zaxarli moddalar (insekticidlar)-moyli antiseptiklar, organik erituvchilardagi preparatlar, DDT pastasi (dixlordifeniltrixloretan), xlorofos eritmasi (dimetiltrixloroksietilfosfonat), xlorpikrin gazi va sh.k. bilan qayta ishlanadi.

Yonishdan saqlash. Yog'ochlarni yonishdan asrash uchun ularni saqlash qoidalariga rioya qilish, bino va inshootlarda ishlatilganda olov markazidan uzoqda bo'lishi yoki yonmaydigan materiallar- asbest karton va asbestcement taxtasi, turli suvoqlar bilan qoplash zarur. Xususiy xollarda yog'ochni yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan qoplash yoki shimdirish kerak. Antipiren sifatida bura, ammoniy xlorid, natriyli va ammoniyli fosforkislotalar, ammoniy sulfat ishlatiladi. Antipirenlar bo'yoq va pasta sifatida kukun to'ldiruvchilar kiritilgan holda ishlatilishi

mumkin. Himoya qatlami mo'yqalam yoki sepuvchi moslamalar yordamida yog'ochga qoplanadi.

Antipirenlar yog'och qiziganda uning yuzasida qattiq erigan parda hosil qilishi va kislorodni ichki qatlamlarga o'tkazmasligi yoki bazi antipirenlar yuqori haroratda yog'ochni yonishdan asrovchi gazlar hosil qilishi mumkin.

Zarurat bo'lsa, antipirenlar bilan antiseptiklarni mutanosib ravishda aralashtirib yog'ochni chirishdan va yonishdan saqlash mumkin.

12.2. Yog'och materiallar va buyumlar

Yog'och materiallar asosan igna bargli daraxtlar bir-necha bosqichda qayta ishlab tayyorlanadi. Igna bargli daraxtlar ichida eng ko'p ishlatiladigan qarag'ay, qora qarag'ay, (el), oq qarag'ay (pixta), pista qarag'ay, (kedr) va tilag'ochdir. Qarag'ay yog'ochidan brus, taxta, duradgorlik buyumlari, fanera va sh.k. mahsulotlar olinadi.

Bargli daraxtlar qurilishda kamroq ishlatiladi. O'ta zich, teksturasi chiroyli eman, qora qayin (buk), yasen shpon va maxsus faneralar olishda, oq qayin esa pishiq faneralar tayyorlashda ishlatiladi.

Tilinmagan yog'och. Butoqlari kesilgan, po'stlog'i shilingan bo'lib, qurilishda konstrukciya sifatida va yog'och materiallari tayyorlashda ishlatiladi.

Xari igna bargli va bargli daraxtlardan diametri 14 sm dan kam bo'lmagan uzunligi 4-6,5 m bo'lgan yog'ochlardir. Xari 3 navga bo'linadi. Birinchi navga yuqori sifatli, ikkinchi navga bazi bir nuqsonli va uchinchi navga ozgina miqdorda turli nuqsonlari bo'lgan (chirimagan) xarilar kiradi.

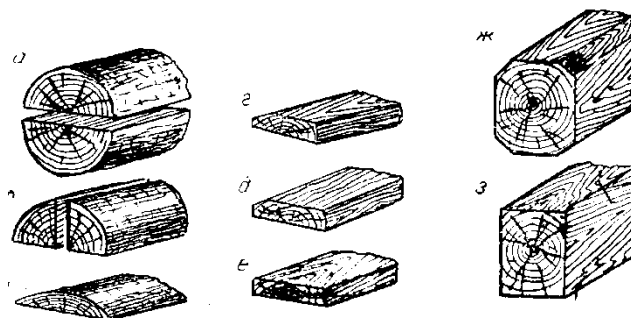
Birinchi navli xarilar yog'och konstrukciyalar (to'sin, ferma, sarrov, qoziq), ikkinchi navli xarilar to'sinlar, xovonlar va duradgorlik buyumlari tayyorlashda, uchinchi navli xarilar esa, ikkinchi darajali axamiyatga ega bo'lgan konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Xoda uchining diametri 8-11 sm, xodacha uchining diametri esa 3-7 sm bo'lib, uzunligi 3-9 m bo'ladi. Xoda va xodachalar sinchli uylarni qurishda, qismlar tayyorlashda ishlatilishi mumkin.

Tilingan yog'och. Xarilarni bo'ylama arralab tilingan yog'och tayyorlanadi. Ko'ndalang kesim yuzasiga nisbatan tilingan yog'och plastina, chorak g'ola (chetvertina), pushtaxta, taxta, brus va bruscha turlariga bo'linadi. Xarini bo'yamasiga ikkiga bo'lib plastina, to'rtta teng bo'laklanib chorak g'ola hosil qilinadi. *Xarini brus va taxtalarga tilishdan qolgan eng chetki taxtalarga pushtaxta deyiladi. Eni qalinligidan ikki baravar katta bo'lgan yog'och taxta, eni ikki qalinlikdan oshmaydigan taxta esa, bruscha deyiladi.* Taxta qalinligi 13-100 mm, eni 80-250 mm bo'ladi. Taxta igna bargli daraxtdan 6,5 m gacha, bargli daraxtdan 5,5 m gacha, 0,25 m

qadam bilan bo'lishi mumkin. Taxta yon chetlari arralangan (to'g'ri qirrali) va yon chetlari arralanmagan turlarga bo'linadi (12.1-rasm).

Xari to'rt tomonidan arralansa brus hosil bo'ladi. Bruslarning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchami 110x110 mm dan 220x260 mm gacha. Brus qavatlararo to'sinlar, yog'och konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi. Bruschalar esa yog'och konstrukciyalari elementlari va duradgorlik buyumlari olishda ishlatiladi.



12.1-rasm. Yog'och materiallar

a-plastinalar; b-chetvertinalar; v-pushtaxta; g-yon cheti arralanmagan taxta; d-bir yon cheti arralangan taxta; e-ikki yon cheti arralangan taxta; j-to'rt burchagi olinmagan brus; z-brus.

Randalangan yog'och taxta va bruslar shpunglangan buyumlar, plintuslar, galtellar, duradgorlik mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Eshik va deraza asosan qarag'aydan tayyorlanadi. Yog'och pardadevorlari bevosita bino ichida yig'iladi, plintus va karnizlar yordamida mahkamlanadi. Shchitli eshiklar ichki qatlami reykalardan yig'ilgan bo'lib, ikki tomoniga bir yoki ikki qatlam qattiq yog'ochlardan tayyorlangan shpon yopishtiriladi.

Duradgorlik plitalari uzunligi 2500 mm gacha eni va qalinligi 30mm bo'ladi.

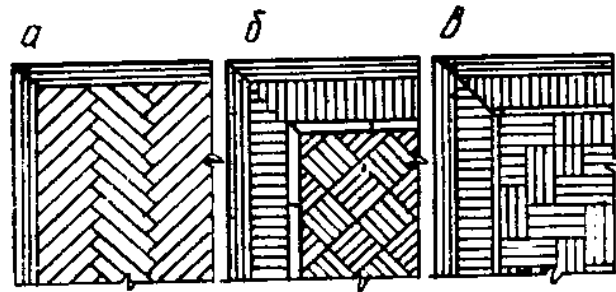
Parket pol buyumlariga donali, yig'ma va shchitli parketlar hamda parket taxtalar kiradi. Donali parket randalangan chetlari va ko'ndalang qismlari profillangan turli o'lchamlardagi taxtachalardir.

Parket odatda qattiq jinsli yog'ochlardan (eman, buk, yasen, oq qayin va sh.k.) tayyorlanadi. Taxtachalar uzunligi 150,200,250,300,400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha 5mm qadam bilan, qalinligi 15 va 18mm bo'ladi. Parket taxtachalardan turli rasmlar hosil qilish 13.6-rasmda berilgan.

Yig'ma parket 400x400 va 600x600 mm o'lchamlarda taxtachalarni qog'ozga elimlab hosil qilinadi. Parket yotqizilgach qog'oz ko'chirib olinadi.

Shchitli parket yog'och va bruschali asosga parket taxtachalarini elimlab olinadi. Taxtachalar rangi, teksturasiga qarab tanlanib juda chiroyli rasmlari parket poli hosil qilinadi.

Parket taxtasi reykalari ustiga suvga chidamli elimlar bilan elimlab olinadi. Uning uzunligi 1200,1800, 2400,3000, eni 160, qalinligi 25 mm bo'ladi. Parket taxtachalarining namligi $8\pm 2\%$ bo'lishi kerak.



12.2-rasm. Donali parket asosidagi gulli pol

a-frizsiz; b-frizli shaxmatsimon; v-frizli yo'lli.

Fanera. Fanera uch va undan ortiq shponlarni (yog'och tasmalar) ustma-ust elimlab hosil qilingan materiallardir. Shponlarni ustma-ust elimlaganda bir qatlamdagi shponlarning tolalari keyingi qatlam shponlarining tolalariga nisbatan perpendikulyar holatda joylashishi kerak. Odatda ko'zli shponlar o'rta qismlarga joylashtiriladi.

Shpon 2m uzunligacha bo'lgan to'sinlarni bug'lab yoki issiq suvda yumshatib stanok yordamida yupqa uzluksiz qirindi sifatida olinadi.

Fanera qayin, buk, yasen, eman, qarag'ay, archa, pista qarag'ay, tilog'och kabilardan tayyorlanadi. Shponlar zarur sxemada elimlanib taxlanib 120-160⁰S haroratda 1,4-2,0 MPa bosimda 20-30 min davomida presslanadi. Shponlar soniga qarab uch, besh va ko'p qatlamli faneralar 1,5-18mm qalinlikda va 2400x1525 mm gacha o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Elim sifatida fenolformaldegid, karbamidformaldegid polimerlari va kazeinlar ishlatiladi.

Bezak fanerasi bir tomoni eman, yasen, nok kabi teksturasi chiroyli yog'ochlar shponi yoki suniy polimer plyonkalar yopishtirilib olinadi.

Fanera taxtalari shponlarni polimer elimlar asosida elimlab olinadi. Ularning qalinligi 8-30mm va 35-78 mm bo'ladi.

Duradgorlik taxtalari reykanidan iborat shechlarni ikki tomonidan shpon yopishtirib olinadi. Taxta qalinligi 16-50mm. Bu taxtalar eshik, pardadevor, mebellar tayyorlashda ishlatiladi. Yog'och tolali taxtalar yog'och tolalari, kukun to'ldiruvchilar, suv polimer bog'lovchi va maxsus qo'shimchalar (antiseptiklar, antipirenlar, gidrofobizatorlar) aralashmasini issiq holatda presslab olinadi. Yog'och tolalari yog'och chiqindilarini maxsus uskunalar yordamida qayta ishlab olinadi. Qattiq taxta ko'p qavatli presslarda 150-165⁰S haroratda, 1-5 MPa bosim ostida presslab tayyorlanadi.

Besh turdagi taxtalar ishlab chiqariladi: o'ta qattiq ($\rho_m > 950 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 50 \text{ MPa}$), qattiq ($\rho_m > 850 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 40 \text{ MPa}$), yarim qattiq ($\rho_m > 400 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 15 \text{ MPa}$), izolyaciyalovchi-bezak ($\rho_m = 250-300 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 2 \text{ MPa}$), izolyaciyalovchi ($\rho_m < 250 \text{ kg/m}^3$, $R_{eg} > 1,2 \text{ MPa}$). Taxtalar uzunligi 1200-3600mm va eni 1000-1800 mm bo'ladi. Qattiq taxtalar qalinligi 3-8 mm,

izolyაციyalovchilarniki esa 8-25mm. Ular pol, ship, devor qoplamalarida, mebelsozlikda ishlatiladi.

Yog'och qirindili taxtalar maxsus tayyorlangan qirindilarni karbamid yoki fenolformaldegid polimer bog'lovchilar bilan aralashmasini issiq xolatda presslab olinadi. Polimer massaga nisbatan 8-12% sarflanadi. Bunday taxtalar polimer bilan himoyalangan holda ham ishlab chiqariladi.

Taxtalar turli zichlikda (g/sm^3) ishlab chiqariladi: o'ta zich 0,81-1,0; zich 0,66-0,8; o'rtacha zichlikda 0,51-0,65; kam 0,36-0,5; juda kam 0,35. Yog'och qirindili taxta ishlab chiqarishda antiseptiklar va antipirenlar qo'shiladi. Taxtalar 1800-3500mm uzunlikda, 1220-1750 mm eniga, 4-100 mm qalinlikda ishlab chiqariladi.

Yog'och qirindili taxtalar konstruktiv, bezak, issiqlik va tovush izolyაციyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Yog'och qatlamli plastiklar yog'och shponlarni rezol fenolformaldegid polimerida shimdirib va elimlab olinadi. Uning zichligi 1,25-1,33 g/sm^3 , tolalari bo'ylab cho'zilishdagi mustahkamligi 140-260 MPa, egilishdagi mustahkamligi 150-280 MPa, solishtirma zarbiy mustahkamligi 3-8 MPa. Bu plastiklar erituvchilar, moylar va boshqa agressiv muxitlarga chidamli bo'lib, magnitlanmaslik, ishqalanishga qarshilik zarur bo'lgan joylarda ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Yog'ochni chirish va yonishdan saqlash usullari.
2. Yog'och asosida tayyorlanadigan qurilish materiallari va buyumlari.

Qo'shimcha adabiyotlar

6. Ribev I.A. Stroitelnoe materialovedenie. Visshaya shkola. M., 2002. 701 s.
7. Ruziev M. Reznie dveri jilih Buxari. Dushanbe. Irfon, 1967, 24s.
8. Metodika restavratsii pamyatnikov arxitekturi. Pod redakciey E.V. Mixaylovskogo. M., Stroyizdat, 1977.
9. Gerner M. Issledovatel'skaya rabota v pomoh centru polucheniya i povisheniya plotnickoy kvalifikatsii. Fulda, FRG. 1993 g. 32 s.
10. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni tamirlash materialshunosligi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 163 b.

Silikat ashyolar va buyumlar

Reja:

13.1. Umumiy malumotlar

13.2. Silikat buyumlar

13.3. Asbocement buyumlar

13.4. Asbocement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

13.5. Asbocement buyumlarning turlari

13.1. Umumiy malumotlar

Suniy tosh materiallar va buyumlarga portlandcement asosida tayyorlangan beton, temirbeton, qorishmalardan tashqari gips, ohak (silikat bog'lovchi) va magnezial bog'lovchilar ishlatilib hosil qilingan kompozitlar kiradi. Suniy tosh materiallari olishda to'ldirgichlar sifatida kvarc qumi, shlak, kul, pemza yog'och qipig'i va tolasi, qog'oz sanoati chiqindisi va boshqalar ishlatiladi. Bu materiallarni ishlab chiqarish umumiy texnologiyasi bog'lovchilar va to'ldirgichlarni aralashtirib qorishma tayyorlash, qoliplash va qotishini tezlashtirish kabi asosiy jarayonlardan iboratdir.

Ohak (silikat) bog'lovchisi asosida silikat, ohak-shlakli va ohak-kulli g'ishtlar, silikatli va ko'piksilikatli va boshqa zich va yacheykali silikat betonlar va temirbetonlar tayyorlanadi. Gips asosida pardadevor plitalar, gipsbeton toshlar, qoplama listlar, arxitektura qismlari va boshqa kompozicion buyumlar olinadi.

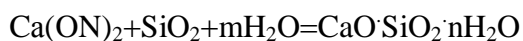
Ohak va gips asosida olinadigan kompozicion materiallar va buyumlarning ravnaq topishi uchun kvarc qumi va boshqa to'ldirgichlarning seroblighi, mineral bog'lovchi hom ashyo zaxirasining beqiyosligi, ishlab chiqarish jarayonida kam energiya talab qilinishi, to'la avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash mumkinligi asosiy sabab bo'ladi.

Silikat avtoklav materiallar va buyumlar olishda, ularning qotish nazariyasini va xossalari o'rganishda A.V.Voljenskiy, Yu.M.Butt, P.P.Budnikov, P.I.Bojenov va boshqa olimlarning hissasi kattadir.

13.2. Silikat buyumlar

Silikat buyumlar ohak yoki u asosidagi aralash bog'lovchilar, qum, kukun giltuproqli qo'shimchalar va suv qorishmasini qoliplash va reaktor-avtoklavlarda 0,8-1,3 MPa bosim ostida va 175-200 °S haroratda ishlov berib tayyorlanadi. Avtoklavda silikat buyumlar bug' yoki bug'-havo aralashmasi yordamida ishlov beriladi.

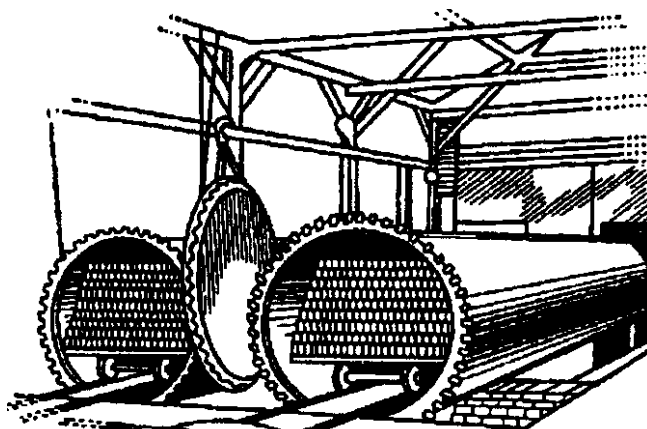
Ohak bog'lovchi (so'ndirilgan yoki so'ndirilmagan kukun ohak), kvarc qumi va suv aralashmasidan tayyorlangan mahsulot avtoklavda ishlov berilganda kalsiy gidrosilikat hosil bo'ladi:



Qorishmani tashkil etuvchilarning tarkibiga qarab turli gidrosilikatlar hosil bo'ladi: tobermorit $5\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, kuchsiz kristallangan gidrosilikatlar: $(0,8-1,5) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ va $(1,5-2) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Yuqori miqdorda ohakli qorishmalardan gillebrandit $2\text{CaO}_2 \cdot \text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'lishi mumkin.

Avtoklav gorizontal holda joylashgan po'lat cilindr bo'lib, yon tomonlari zich yopiladigan qopqoqlar bilan jixozlangan (13.1-rasm). Avtoklavning uzunligi 21-30m, diametri 2,6-3,6m. Avtoklav uzluksiz bosimni o'lchashga mo'ljallangan monometr va bosim meyordan oshib ketganda avtomatik ravishda ochiladigan saqlagich klapan bilan jixozlangan. Avtoklavning pastki qismiga buyum ortilgan vagonetkalar yurishga mo'ljallangan relslar yotqizilgan. Avtoklav, issiqlikni saqlash maqsadida, issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan qoplanadi. Avtoklav ishlov berish jarayonini boshqarish va avtomatik nazorat qilish maqsadida maxsus moslama, processor yoki kompyuterlar bilan jixozlanadi.

Avtoklavga buyum yuklangach qopqoqlari yopiladi va asta-sekin bug' kiritiladi. Avtoklavda ishlov berish jarayonida buyumda ichki zo'riqishlar meyordan ortiq hosil bo'lmasligi uchun harorat 1,5-2 s davomida asta-sekin qo'tariladi.



13.1-rasm. Avtoklavga buyum yuklash

Izotermik ishlov berish $175-200^{\circ}\text{S}$ haroratda, 0,8-1,3 MPa bosim ostida 4-8s davomida amalga oshiriladi va 2-4s davomida bug' bosimi tushiriladi. Silikat buyumlar tayyorlash umumiy jarayoni 8-14 soat davom etadi.

Silikat g'isht

Silikat g'isht kvarc qumi (92-94%), ohak (6-8%, aktiv CaO hisobida) va suv (7-9%) biki aralashmasini 15-20 MPa bosim ostida presslab, so'ngra avtoklavda ishlov berib tayyorlanadi. Silikat g'isht ikki turda ishlab chiqariladi: oddiy $250 \times 120 \times 65$ mm va modulli $250 \times 120 \times 88$ mm.

Modulli g'isht kovakli tayyorlanadi va bitta g'ishtning massasi 4,3 kg dan oshmasligi kerak.

Siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra silikat g'ishti quyidagi markalarda bo'ladi: 100, 125, 150, 200 va 250.

Silikat g'ishtning o'rtacha zichligi $1800-1900 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,70-0,75 \text{ Vt/m}^0\text{S}$, suv shimuvchanligi (massa bo'yicha) 14-16%, sovuqqa chidamliligi /15, /25, /35 va /50 markalarda bo'ladi. Silikat g'ishti och kul rangida va tarkibiga ishqorga bardoshli pigmentlar kiritilsa istalgan rangda bo'lishi mumkin.

Silikat g'isht ishlab chiqarishda quritish va yuqori haroratda pishirish jarayonlari bo'lmagani sababli energiya sarfi kamayadi va g'ishtning tannarxi keramik g'ishtga nisbatan 30-40% arzonlashadi.

Silikat g'isht ishlab chiqarish texnologik sxemasi 13.2-rasmda berilgan. Kesak holdagi ohak-kipelka chala pishgan va o'ta pishgan ohakdan tozalash maqsadida saralanadi, maydalanadi va kukunlanadi. Bu jarayonda juda kukunlangan zarrachalar separator vositasida ajratib olinadi. Meyorida kukunlangan ohak bog'lovchisi yuqori aktivlikka ega bo'lgani uchun buyum tayyorlashda sarfi kamayadi.

Ohakni qum bilan birga ikki xil usulda so'ndirish mumkin. Birinchi usulda 8-9s davomida siloslarda, ikkinchi usulda tezlikda so'ndirish barabanlarida amalga oshiriladi. So'ndirish barabani metall cilindrdan iborat bo'lib, ikki tomoni kesik konus shaklida bo'ladi va gorizontol o'q atrofida aylantiriladi. Meyorlovchi moslamalar yordamida o'lchangan qum (hajm bo'yicha), ohak (massa bo'yicha) zich yopiladigan lyuk orqali solinadi. Homashyo barabanga solingandan keyin aylantiriladi, bug' yuboriladi va $0,3-0,5 \text{ MPa}$ bosim ostida ohak so'ndiriladi. Ohak-qum aralashmasi kurakchali qorgich yoki begunlar yordamida qo'shimcha 7% gacha namlanadi va presslanadi.

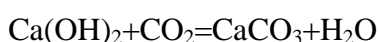
Silikat g'ishti $15-20 \text{ MPa}$ bosim ostida presslanadi. Press davriy aylanadigan qoliplar joylashtirilgan stol ko'rinishidagi uskuna.

G'ishtni presslash richag mexanizm moslama yordamida amalga oshiriladi.

Presslab zichlashtirilgan silikat g'ishtida ohak bog'lovchisi va kvarc qumi o'rtasida kimyoviy reaksiya to'la kechadi. Press moslamalari quvvati 2200-3000 dona silikat g'ishtini 1s davomida tayyorlab beradi.

Qoliplangan g'isht press stolidan ehtiyotkorlik bilan olinadi, vagonetkalariga yuklanadi va ishlov berish uchun avtoklavga joylashtiriladi.

Avtoklavda ishlov berishda kremnezem (SiO_2) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmagan ohak qismi havodagi karbon kislotasi bilan birikib ohaktosh hosil qiladi:



SHuning uchun silikat g'ishtning mustahkamligi avtoklavda ishlov berilgandan keyin ham oshib boradi.

Silikat g'isht keramik g'isht ishlatiladigan joylarda ishlatiladi, lekin nam va suvli sharoitlarda poydevor va devorlar qurishda ishlatish tavsiya etilmaydi.

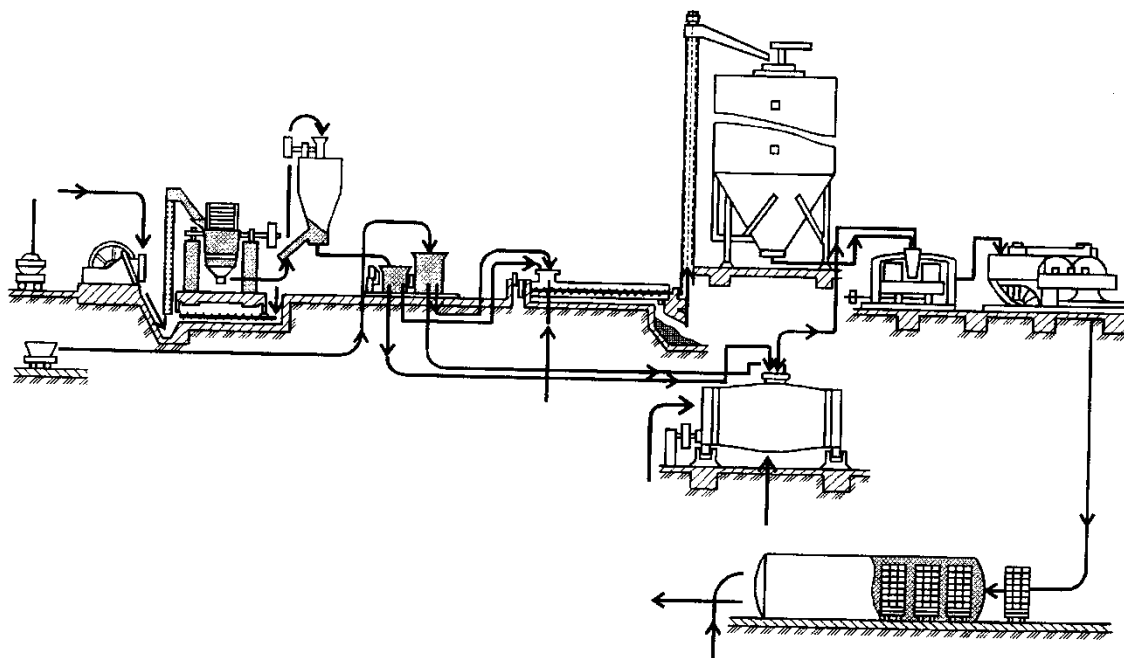
Silikat g'ishtning qurilish qorishmalari bilan yopishishi (adgeziyasi) yuqori bo'lmagani uchun seysmik aktiv zonalarda yuqori qavatli binolar qurishda konstrukcion material sifatida qo'llanilishi ruxsat etilmaydi. Nam muhitda silikat g'ishtning suvga va sovuqqa chidamliligi pasayishi mumkin.

Yuqori harorat tasirida bo'ladigan xumdonlar, tutun trubalari va shu kabi konstrukciyalar tayyorlashda silikat g'ishti ishlatilmaydi.

Ohak-shlakli va ohak-kulli g'isht

Ohak-shlakli g'isht ohak bog'lovchisi va donador domna shlakli aralashmasi asosida tayyorlanadi. Aralashma tarkibida ohak 3-12%, shlak 88-97% hajm bo'yicha bo'ladi.

Ohak-kulli g'isht ohak bog'lovchisi (20-25% hajm bo'yicha) va kul (75-80%) asosida olinadi. Shlak kabi kullar toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir kabi yoqilg'ilarni issiqlik-elektro markazlarida yoqishda hosil bo'ladi. Shuning uchun kullar arzon hom ashyo bo'lib, beqiyos zahiraga egadir.



13.2-rasm. Silikat g'ishti ishlab chiqarish texnologik sxemasi

Changsimon qattiq yoqilg'ilarni (kukun toshko'mir va sh.k.) yoqilganda o'choqda kul-shlak chiqindisi qoladi, juda mayda kullar esa tutun bilan birga chiqib ketadi va maxsus kul tutqichlar yordamida ushlab qolinadi va transport vositasida kul saqlanadigan joyga yuboriladi. O'ta kukun kullar kul-changlari (zola-unos) deyiladi va kulning boshqa turlariga nisbatan aktiv bo'ladi.

Kul suvga aralashirilganda odatda qotmaydi, shu sababli kulga aktivlashtiruvchi modda sifatida ohak yoki portlandcement qo'shish kerak.

Kul-ohak asosida etarli mustahkamlikdagi buyumlar tayyorlash uchun avtoklavda ishlov berish tavsiya etiladi.

Ohak-shlakli, ohak-kulli bog'lovchilar asosida g'isht ishlab chiqarish texnologiyasi silikat g'ishti ishlab chiqarish texnologiyasi singaridir.

Shlakli va kulli g'ishtlarning o'rtacha zichligi $1400-1600 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti- $0,5-0,6 \text{ Vm/(m}^0\text{s)}$. Siqilishdagi mustahkamligiga ko'ra shlakli va kulli g'ishtlar 75,50 va 25 markalarda bo'ladi. Shlakli g'ishtning sovuqqa chidamliligi silikat g'ishti singari bo'lib, bog'lovchi sifatida ohak-kul ishlatilganda sovuqqa chidamlilik pasayadi.

Issiqlik energetikasi chiqindisi bo'lgan kullar va sanoat chiqindisi shlaklar asosida qurilish g'ishti tayyorlash iqtisodiy jihatdan samarali bo'ladi.

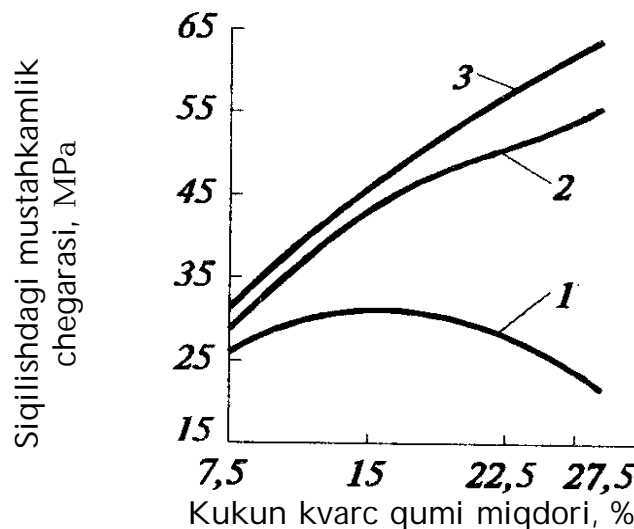
Shlakli va kulli g'ishtlarni uch qavatdan yuqori bo'lmagan binolarning devori qurilishida ishlatish tavsiya etiladi. O'zbekistonda donador domna shlaklari bo'lmasada, qattiq yoqilg'i kullari, kul-shlaklari chiqindi sifatida ko'plab hosil bo'ladi. Angren GRES, Bekobod metallurgiya zavodi va boshqa ishlab chiqarish shlak va kullari shular jumlasidandir.

Silikat betonlar

Silikat betonlar tayyorlashda havoyi ohak va kukun kvarc (kremnezem) aralashmasi bog'lovchi sifatida ishlatiladi. Kukun kvarc o'rniga kukun domna shlaki yoki kullar ishlatilishi mumkin. Ohak-kremnezemli bog'lovchi mustahkamligi ohakning aktivligiga- CaO/SiO_2 nisbatiga, kvarc qumining dispersligiga va avtoklavda ishlov berish rejimiga bog'liq bo'ladi. Kvarc qumi dispersligi va CaO/SiO_2 nisbati optimal bo'lganda CaO va SiO_2 asosida kichik tartibdagi kalsiy gidrosilikatlar to'liq hosil bo'ladi (13.3-rasm).

Silikat beton tayyorlash texnologiyasi quyidagicha: Ohak-kremnezemli bog'lovchini tayyorlash, silikat beton qorishmasini tayyorlash va gomogenlashtirish, buyumni qoliplash va avtoklavda ishlov berish.

Silikat betoniga avtoklavda ishlov berilganda betonning hamma komponentlari o'rtasida kimyoviy reaksiyalar ketadi va strukturani zichlashtiruvchi yangi mahsulotlar (ayniqsa kvarc qumi bilan) hosil bo'lishi mumkin.



13.3-rasm. Kvarc qumi dispersligi va miqdorining silikat beton mustahkamligiga tasiri

1-kvarc qumining dispersligi 1500 sm²/g; 2- 2500 sm²/g; 3- 4500 sm²/g.

Silikat betonlari, cementli betonlar singari og'ir, engil va yacheykali bo'ladi. **Og'ir silikat beton** buyumlarning o'rtacha zichligi 1800-2500 kg/m³. Uning siqilishdagi mustahkamligi silikat beton tarkibiga, avtoklavda ishlov berish rejimiga va boshqa omillarga bog'liq bo'lib, katta oraliqda o'zgaradi. Oddiy tarkibdagi silikat betonning (ohak 8-11%, massa bo'yicha) mustahkamligi 15-30 MPa. Uning tarkibiga 15-30% dispers kremnezem kiritilsa mustahkamlik 40-60 MPa gacha oshadi.

Maxsus texnologik usullar tufayli og'ir silikat beton mustahkamligini 80 MPa gacha oshirish mumkin. Og'ir silikat betonning suvga chidamliligi qoniqarli, suvda mustahkamlikni 25% ko'p yo'qotmaydi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha markasi /25 va / 35, portlandcement qo'shib /100 gacha oshirish mumkin.

Og'ir silikat betondan yuk ko'taruvchi tashqi devor bloklari, panellari, qavatlararo plitalar va panellar, ustunlar, to'sinlar, zina supasi va marshlari, cokol bloklari va boshqa temirbeton konstrukciyalar tayyorlanadi.

Engil silikat betonlar olishda g'ovak to'ldirgich sifatida keramzit, agloporit, kamporit, donador shlak, shlak pemzasi va boshqa maydalangan tabiiy va suniy g'ovak toshlar ishlatiladi.

Engil silikat betonlar o'rtacha zichligi 1400-1800 kg/m³ bo'lgan konstruktiv, o'rtacha zichligi 500-1400 kg/m³ konstruktiv-issiqlik izolyაციyasi va o'rtacha zichligi 500 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti 0,5-0,7 Vt/(m⁰S) bo'lgan issiqlik izolyაციyasi turlarga bo'linadi.

Engil silikat betonlarning siqilishidagi mustahkamligi 3,5-20 MPa. Ularning suv shimuvchanligi hajm bo'yicha 12-30%, sovuqqa chidamliligi /15, /25, /35 va /50 markalarda bo'ladi.

G'ovak to'ldirgich asosidagi engil silikat betonlardan turar joy binolari tashqi devor panellari, bloklari va boshqa beton va temirbeton konstrukciyalar tayyorlanadi.

Yacheykali silikat betonlar ko'pik va gazsilikatlariga bo'linadi. Ko'piksilikat barqaror ko'pik, gazsilikat esa alyuminiy kukuni va boshqa gaz hosil qiluvchi komponentlarni ohak-qum plastik aralashmasi tarkibiga kiritib, avtoklavda ishlov berib olinadi.

Yacheykali silikat buyumlarning o'rtacha zichligi $300-1200 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi 1-20 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti $0,09-0,4 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Yacheykali silikat betonlar issiqlik izolyაციyasi, konstruktiv-issiqlik izolyაციyasi va konstruktiv buyumlarga bo'linadi.

Issiqlik izolyაციyasi yacheykali silikat betonlar ($\rho_m=300-500 \text{ kg/m}^3$) ko'p qatlamli panellar, cherdak ora yopmalari, sovitish xonalari, issiqlik trubalari va boshqa joylarda qobiq va plitalar shaklida ishlatiladi. Konstruktiv-issiqlik izolyაციyasi yacheykali silikat betonlari ($\rho_m=500-800 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi 2,5-7,5 MPa) ichki va tashqi devorlar uchun armaturalangan plita va panellar tayyorlashda ishlatiladi.

Konstruktiv ko'piksilikat va gazsilikatlar ($\rho_m=800-1200 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi 7,5-20 MPa) sanoat binolarining tom yopma konstrukciyalari, jamoat va turar joy binolarining qavatlararo va cherdak yopmalari va boshqa armaturalangan konstrukciyalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Silikat beton asosidagi buyum va konstrukciyalarni nam va suvli muhitlarda ishlatish (er osti konstrukciyalari) tavsiya etilmaydi. Silikat beton buyumlar namli sharoitda ishlatilsa, ular yuzaki yoki chuqur (10-20 mm) gidroizolyaciya vositalari bilan himoyalinishi zarur.

13.3. Asbocement buyumlar

Asbocement cement, asbest (cement massasiga ko'ra 10-20%) va suv aralashmasining qotishidan hosil bo'lgan suniy kompozicion qurilish materialidir. Asbocement tarkibida cement bog'lovchi matrica, asbest esa dispers tolasimon armatura karkasi vazifasini bajaradi. Hosil bo'lgan kompozit yuqori mustahkamlik, olovbardoshlik, suv o'tkazmaslik, issiqlik izolyაციyasi, elektr o'tkazmaslik va atmosfera muhitiga chidamlilik xususiyatlariga ega bo'ladi.

Oxirgi vaqtda asbest tolasi koncerogenlik xususiyatiga ega degan taxminlarga asoslanib bazi rivojlangan mamlakatlarda ular asosida qurilish materiallari ishlab chiqarish taqiqlab qo'yildi. Ikkinchi taxminga ko'ra bu ovozarlar raqobatli firmalar orasidagi dunyo bozorini egallash yo'lidagi tadbir deb qaraladi. Bu ikki qarama-qarshi fikrlar yuzasidan muayyan tadbirlar olib borilmoqda.

Asbocement xom ashyo materiallari

Portlandcement. Asbocement buyumlar ishlab chiqarishda M400 va M500 markali portlandcement, bezak materiallar olishda oq va rangli cementlar, buyumlar avtoklavda ishlov berilganda portlandcement va kvarc kukuni aralashmasi ishlatiladi. Buyum tayyorlashda alitli cementlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir. Cement tarkibida uch kalciyli silikat 52% kam bo'lmashligi uch kalciyli alyuminat 8% ko'p bo'lmashligi kerak. Cementning maydalik darajasi 2900-3200 sm²/g disperslikda bo'lishi zarur. Qum kukunli portlandcement, portlandcement klinkeri, kvarc qumi (45% gacha) va gips aralashmasini kukun xolatigacha maydalab tayyorlanadi.

Qum kukunli portlandcement bog'lovchisining maydalik darajasi 3200-3600 sm²/g bo'lishi kerak. Cement tarkibida tez eriydigan ishqorlar miqdori 0,3% oshmasligi shart.

Asbest. Asbest tabiiy tolasimon material bo'lib, suvli va suvsiz magniy silikati, bazi turlarida kalciy silikati va natriy silikatidan iborat bo'ladi.

Asbocement materiallar ishlab chiqarishda xrizotil-asbest (3 MgO·2SiO₂·x2H₂O) ishlatiladi. Asbestning bu turi umumiy asbest ishlab chiqarishning 95% tashkil qiladi. Asbest tolasining diametri 1 mkm, lekin asbest toshi gidromexanik usulda ezg'ilanganda o'rtacha 0,02 mm tolalari hosil bo'ladi. Asbest tolalari 600-800 MPa mustahkamlikka, egiluvchanlik xususiyatlariga ega. Cement toshi tarkibiga 10-20% asbest tolalari kiritilsa, uning egilishidagi cho'zilish mustahkamligi 3-5 marta yuqori bo'ladi va zarbiy mustahkamligi oshadi.

Asbest 8 navda (0 dan 7 gacha) va 42 markada tovar holida ishlab chiqariladi. YUqori navli asbestlarning tolasi uzun bo'ladi. Asbocement buyumlar ishlab chiqarishda qisqa tolali asbest-3,4,5 va 6 navli, tola uzunligi 0,3-10mm bo'lgan turlari ishlatiladi.

Asbocement buyumlar olishda asbest (10-15%), qisman bazalt shisha yoki shlak mineral paxtasi bilan almashtiriladi. Xususiy hollarda nebelenli cellyuloza, ikkilamchi kraft-cellyuloza, qog'oz makulaturasi, yog'och tolasi va boshqa sintetik tolalar ishlatilishi mumkin.

Suv. Asbocement ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan suv tarkibida organik moddalar, loysimon aralashmalar, tuz eritmaları bo'lmashligi kerak. Sizot, botqoq, dengiz suvlarini ishlatish mumkin emas.

13.4. Asbocement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Asbocement buyumlar xo'l, yarim quruq va quruq usullarda ishlab chiqariladi. Xo'l usulda buyum tarkibida 8-16% asbest va cement va 92-84% suv bo'lgan suspenziyasini qoliplab olinadi. Yarim quruq usulda buyum tarkibida 20-40% suv bo'lgan qaymoqsimon massani qoliplab tayyorlanadi. Quruq usulda buyum tarkibida 12-16% suv bo'lgan asbocement massasini qoliplab olinadi.

Asbocement buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi operaciyalardan iborat: asbest shixtasini tayyorlash, asbestni ezib hurpaytirish, cement va asbest va suv aralashmasini tayyorlash, buyumni qoliplash, qotirish, mexanik ishlov berish.

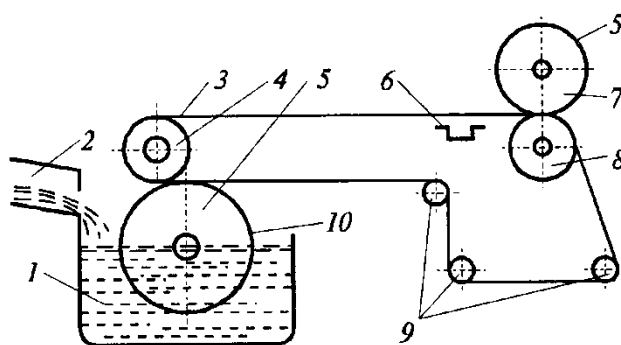
Asbest shixtasi bir-necha navli asbestlarni optimal zichlikdagi, suv ushlashlik xususiyati yuqori bo'lgan massa hosil qilish uchun tayyorlanadi.

Asbestni xurpaytirish ikki bosqichda amalga oshiriladi: begun yoki valikli mashinalarda ezg'ilash, so'ngra ezilgan asbestni gollenderlar yoki gidromexanik uskunalar vositasida xurpaytirish. Yarim quruq va quruq usullarda asbest dezintegratorlar yordamida xurpaytirilishi mumkin.

Asbocement qorishmasini tayyorlash buyumlar ishlab chiqarish usullariga ko'ra turli uskunalarda amalga oshiriladi.

Asbocement suspenziyasi gollenderlar yoki turboqorgichlarda tayyorlanadi. Bunda gidravlik usulda xurpaytirilgan asbest suspenziyasi, cement va qo'shimcha suv (97-86% suv suspenziya tarkibida) birgalikda aralashtiriladi. Yarim quruq usullarda asbocement qorishmalar ikki bosqichda aralashtirib olinadi: avval quruq komponentlar qorgichida, keyin davriy ishlaydigan betonqorgichda suv qo'shib tayyorlanadi.

Buyumlarni qoliplash asbocement massa tarkibidagi ortiqcha suvni zichlashtirib chiqarib yuborish va buyumga zaruriy shakl va o'lcham berishdan iboratdir. Ho'l usulda listli buyumlar tayyorlash cilindrsimon plastik asbocement yarimfabrikatlarni dumaloq turli mashinalarda olinib, so'ngra press yoki to'lqin hosil qiluvchi moslamalar vositasida presslab yoki to'lqin berilib amalga oshiriladi (13.4-rasm).



13.4-rasm. Asbocement buyumlar ishlab chiqarish quyuvchi mashina sxemasi

1- metall vanna; 2- asbocement massa uzatuvchi tarnov; 3- konveyer lentasi; 4- siquvchi val; 5- asbocement massa qatlami; 6- vakuum quticha; 7- formatli baraban; 8- etakchi- val; 9- tortuvchi valik; 10- metall to'r tortilgan baraban.

Asbocement buyumlarning qotishi ikki bosqichdan iborat: zavod xududida transportirovkalash uchun etarli bo'lgan dastlabki mustahkamlikgacha qotirish va markadagi mustahkamlikgacha qotirish.

Qoliplangan buyumlar normal sharoitda 6-8 s davomida saqlangach, bug'lash kameralarida 50-60⁰S haroratda 12-13 s davomida issiqlik bilan ishlov beriladi.

Quvursimon va shu kabi buyumlar dastlabki qotishi suvli basseynlarda 20⁰S kam bo'lmagan haroratda 3-8 sut. davom etadi.

Portladcement asosidagi buyumlar iliq omborxonalarda normal sharoitda kamida 7 sut davomida qotishi oxiriga etkaziladi. Kvarc kukunli cement asosidagi buyumlar qotishi avtoklavlarda 0,8 MPa bug' bosimi ostida va 172-174⁰S haroratda 12-16 s davomida oxiriga etkaziladi.

Mexanik ishlov berish operaciyasi buyumlarning dastlabki yoki yakuniy qotish jarayonlaridan keyin amalga oshiriladi: listlar burchak qirralarini kesish, quvurlar yon tomonlarini kesish, bosimli quvurlar yon tomoniga faskalar ochish va boshqalar.

13.5. Asbocement buyumlarning turlari

Asbocement buyumlarning asosiy turlariga tombop, devorbop, bezak, pogonajli quvurlar va maxsus buyumlar kiradi.

Tombop buyumlar. Tombop asbocement buyumlarga quyidagilar kiradi: turli profildagi to'lqinsimon listlar va ular uchun fason qismlar, yirik o'lchamdagi yopma yassi plitalar, armaturalangan konstruktiv yopma (nastil), ekstruziya usulida tayyorlangan panellar, kam qavatli binolar uchun tombop plitkalar va boshqalar.

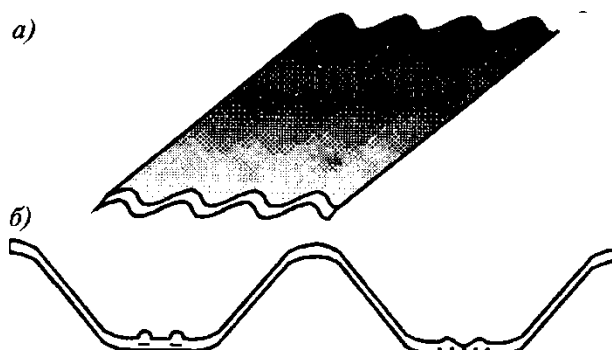
To'lqinsimon profillangan listlar (13.5, a-rasm) oddiy, o'rtacha, yuqori va unificirlangan profillarda tayyorlanadi. Profillangan listlar uzunligi 1200-3300 mm, to'lqin qadami 115-350 mm bo'ladi. Buyumning massasi 9-98 kg, egilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 16-24 MPa ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda profillangan listlar 1750 mm uzunlikda, 40/150 va 54/200-6 (to'lqin balandligi/to'lqin uzunligi-qalinligi) tiplarda turarjoy va qishloq xo'jaligi binolari tomlarini yopish uchun; 54/200-7,5 tipi esa sanoat va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish bino va inshootlari tomlarini yopish uchun ishlab chiqarilmoqda. Uzunligi 1250mm, 30/130 va 40/150 tiplardagi to'lqinsimon listlar kam qavatli va xususiy binolar qurilishida tombop material sifatida ishlatilmoqda. Sanoat binolarini yopish uchun uzunligi 3300 mm, 145/350 tipdagi VK listlari ishlab chiqarish ko'zda tutilgan.

Profillangan asbocement listlar asosida tomlarni yopishda butlash uchun fason detallari-to'lqinsimon konkali, soddalashtirilgan konkali, o'tuvchi va burchakli ishlab chiqariladi.

Yirik o'lchamli yassi listlar uzunligi 2000-3600 mm, eni 1200-1500 mm, qalinligi 4-12 mm xolda tayyorlanadi.

Armaturalangan konstruktiv yopma (nastil) (13.5,b-rasm) 9 m proletli qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish binolarini yopishda ishlatiladi. Po'lat armatura konstrukciyaning cho'ziluvchi zonasiga qo'yiladi. Kuchaytirish uchun ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli polosalar yoki yirik po'lat sterjenlar ishlatiladi.



13.5-rasm. Tombop asbo cement buyumlar

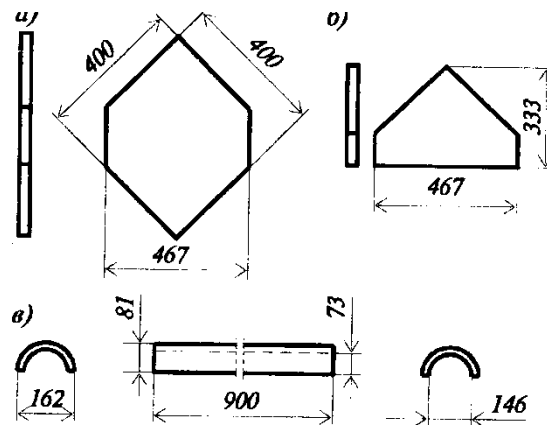
a) oddiy profilli to'lqinsimon list; b) armaturalangan konstruktiv yopma (nastil).

Ekstruziya usulida tayyorlangan asbo cement panellar cherdaksiz sanoat binolari tomLARINI yopish uchun ishlab chiqariladi. Bunday panellar ustidan tom o'rama gidroizolyaciya materiallari bilan qoplanadi.

Balandligi 120-180 mm panellar tom qoplamalarida, balandligi 80 mm ligi esa osma shiplar uchun ishlatiladi. Panellar eni 595 mm (asosiy) va 295 mm (yordamchi) qilib ishlab chiqariladi.

Cherdaksiz yopmalar uchun panellar ikki turda tayyorlanadi: korobka tipida, ichiga issiqlik izolyaciyasi qatlami qo'yilgan alohida yassi va to'lqinsimon listlardan yig'ilgan uch qatlamli panellar. Ishlatilish joyiga ko'ra panellar ikki tipga bo'linadi: oddiy qatorga teriladigan AP va burchaklarga teriladigan APK. Plitalar uzunligi 1500-3000 mm, eni AP-700 mm, APK-347 mm, balandligi 120 mm.

Tombop asbo cement yassi plitkalar (13.6-rasm) kam qavatli qishloq xo'jalik binolari va xususiy qurilish uchun mo'ljallangan. O'lchami 400x400 mm li plitka ko'proq ishlatiladi. Plitkalar tomga yaxlit yoki oraliq masofa qoldirib o'rnatilgan yog'och obreshetka (panjara) ustiga zanglamaydigan mixlar bilan qoqiladi. Asbo cement plitkaning egilishdagi mustahkamligi 24 MPa, sovuqqa chidamliligi bo'yicha markasi /50 bo'ladi.



13.6-rasm. Tombop asbocement plitkalar

a) oddiy (qatorli); b) burchakli; v) konkali detal.

Devorbop buyumlar. Asbocement asosida quyidagi devorbop buyumlar tayyorlanadi: to'liqsimon listlar, yirik o'lchamli yassi listlar, ekstruziya usulida olingan plita va panellar, yog'och va asbocement karkas asosidagi tashqi devor panellari.

To'liqsimon listlar isitilmaydigan sanoat binolari devor konstrukciyalarini barpo etishda ishlatiladi. Ular uzunligi odatda 2,5 m bo'ladi va profili bo'yicha 40/150 va 51/177 (o'rtacha Evropa profili) turlarga bo'linadi.

Yirik o'lchamli listlar uzunligi 200-300 mm, eni 1200-1500 mm, qalinligi 4-12 mm asbocement buyumlar kiradi. Ular o'rtasiga issiqlik izolyatsiyasi materiali qo'yilgan uch qatlamli panellar va pardadevor konstrukciyalar tayyorlashda ishlatiladi.

Manzarali buyumlar. Manzarali asbocement buyumlar manzarani hosil qilish usuliga ko'ra ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruxga quyidagi asbocement listlar kiradi: relefli; butun qalinligi bo'yicha oq va rangli cementlar ishlatib bo'yalgan yoki yuzasi bo'yalgan; mineral va sintetik bo'yoqlar hamda rangli sepma materiallar (rangli qum, shisha maydasi va sh.k.) bilan qoplangan va boshqalar. Listli buyumlar oddiy relefli va murakkab relefli bo'lishi mumkin. Ular balkon va lojalarni to'sishda, pavilionlarni o'rashda, vestibul va zinapoya to'siqlarini qoplashda, santexkabinalarda va boshqa joylarda ishlatiladi.

Ikkinchi guruxga quyidagi manzarali asbocement listlar kiradi: noorganik bog'lovchilar asosidagi kompozitsiyalar bilan bo'yalgan; sintetik emallar va bo'yoqlar bilan bo'yalgan; plenkali materiallar bilan qoplangan. Ular binolarning tashqi va ichki tomondan manzarali qoplashda, balkon va lojalarni to'sishda va boshqa joylarda ishlatish tavsiya etiladi.

Pogonajli asbocement buyumlar. Ularga uzunasiga o'lchovli buyumlar-shvellerlar, deraza tagi plitalari, to'kish elementlari, parapet qismlari va boshqa ekstruziya usulida olingan buyumlar kiradi. Shvellerlar devorbop plita va panellar karkaslarini tayyorlashda ishlatiladi.

Quvurlar. Asbocement asosida bosimli va bosimsiz quvurlar ishlab chiqariladi. Bosimli quvurlar 0,6-1,8 MPa ishchi bosimga mo'ljallangan bo'lib, VT6, VT9, VT12, VT15, va VT18 klasslarda bo'ladi. Ular suv uzatish tizimlarida ishlatiladi. Quvurlar uzunligi 3 m dan 6 m gacha, diametri 100-500 mm bo'ladi.

Bosimsiz quvurlar (BNT) neft va gaz uzatishda, kanalizaciya, drenaj, chiqindilarni uzatish tizimlarida, telefon kabellarini yotqizishda, tutun va shamollatish kanallarida ishlatiladi. Asbocement gaz uzatish quvurlari gaz bosimi 0,5 MPa gacha bo'lgan tizimda ishlatilishi mumkin.

Gaz uzatish quvurlari ichki tomondan polipropilen, polietilen kabi termoplastik o'rama materiallar yoki epoksid, poliefir polimerlari asosidagi kompozicion mastikalar bilan gaz o'tkazmaydigan qoplamali holda ishlab chiqarilishi mumkin. Suv uzatish va kanalizaciya quvurlari asbocement muftalar bilan birlashtiriladi. Bazi hollarda cho'yan muftalar ham ishlatilishi mumkin.

Maxsus asbocement buyumlar. Asbocement asosida shamollatish va havoni tozalash tizimlarida ishlatiladigan qutilar (korobalar) tayyorlanadi. Qutilar yumaloq va to'g'ri to'rtburchak kesimli, bir biriga ulash maqsadida ikki tomoni yoki bir tomoni ochiq qilib tayyorlanadi. Qutilar uzunligi 300x300 mm gacha, devor qalinligi 10 mm o'lchamlarda bo'ladi.

Maxsus asbocement buyumlarga quyidagi boshqa buyumlar kiradi: quvur uzatish tizimlarini issiqlik izolyაციyasi qatlamini himoyalovchi yarimcilindrlar, elektr izolyაციyasi taxtalari, yozgi uylarni yopishda ishlatiladigan yirik o'lchamli (5 m gacha) ikki tomonga qiyali listlar, boshqa buyumlar va qismlar kiradi.

Asbocement buyumlar ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan (1-8%) chiqindilar ikkinchi marta kam miqdorlarda buyumlar tayyorlashda, ekstruziv usulda olinadigan pogonaj buyumlar olishda va mineral paxta tayyorlashda xom ashyo sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Avtoklav nima va unda ishlov berishda qanday kimyoviy jarayonlar yuz beradi?
2. Silikat g'ishti xom ashyosi tayyorlanishi va xossalari haqida aytib bering.
3. Ko'pik silikat va gaz silikat haqida gapirib bering.
4. Asbocement buyumlar tayyorlash texnologiyasini gapirib bering.
5. Asbocement buyumlarning asosiy turlarini aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Ribev I.A. Stroitelnoe materialovedenie: Moskva, "Visshaya shkola", 2002.
2. Parikova E.V., Fomicheva G.N., Elizarova V.A. Materialovedenie (suxoe stroitelstvo) Izdatelskiy centr "Akademiya". Moskva. 2010 – 300 s.

Issiqlik izolyatsiyasi va akustika ashyolari

Reja:

14.1 Umumiy malumotlar

14.2. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining asosiy xossalari

14.3 Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari

14.1 Umumiy malumotlar

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari turar joy va madaniy-maishiy binolarni, texnologik uskunalarni, quvurlarni, sovutish va isitish xonalari va jixozlarini issiqlik va sovuqlik tasiridan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,175 \text{ Vt}/(\text{m}^0\text{S})$ dan yuqori bo'lmagan (25^0S haroratda) qurilish materiallari issiqlik izolyatsiyasi materiallari deyiladi.

Bino va konstruktsiyalarni issiqlik izolyatsiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari bino devorlari qalinligi, konstruktsiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1t samarali issiqlik izolyatsiyasi materiallarini ishlatish 200t atrofida shartli yoqilg'ini tejashi mumkin. Issiqlik va sovuqlik agregatlarini izolyatsiyalash issiqlik va sovuqlikni yo'qotilishini 20-50% kamaytiradi.

Binoning tashqi devorini 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, ayniqsa, quruq issiq iqlim sharoitli Markaziy Osiyo, xususan O'zbekiston xududida katta ahamiyatga egadir. Chunki, yozning jazirama kunlarida havo harorati $42-48^0\text{S}$ atrofida, qishda esa- $20-30^0\text{S}$ haroratgacha sovuq bo'lishi bino, konstruktsiyalar va agregatlarni samarali va ishonchli issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan izolyatsiyalashni taqazo etadi.

Issiqlik izolyatsiyasi kompozitsion materiallarni ilmiy-tadqiqot etishda, ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratishda A.I.Jilin, V.A.Kitaycev, K.E.Goryaynev, Yu.P.Gorlov, A.P.Merkin va boshqalar katta hissa qo'shdilar.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari asosiy xom ashyoning turi, strukturasi, shakli, bog'lovchining mavjudligi, yonuvchanligi, o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bo'yicha klassifikatsiyalanadi.

Asosiy xom ashyoning turiga nisbatan issiqlik izolyatsiyasi materiallari quyidagicha klassifikatsiyalanadi: mineral xom ashyo (tog' jinslari, shlak, kullar, shisha, asbest) asosida olinadigan noorganik materiallar; organik xom ashyo (yog'och chiqindilari, lignin, polimerlar va boshq.) asosida olinadigan organik materiallar.

Strukturasi bo'yicha issiqlik izolyაციyasi materiallari tolali (mineral tolali, yog'och tolali), donador (perlit, vermikulit, shisha va plastmassa sferalari), g'ovak (ko'pikplast, ko'pikshisha, yacheykali betonlar) materiallarga bo'linadi.

SHakli va tashqi ko'rinishiga nisbatan issiqlik izolyაციyasi materiallari donali qattiq (plita, qobiq, segment, g'isht, cilindr) va egiluvchan (mato, shnur, eshilgan bog'liqlar, polimer tolalar), yumshoq (paxta, jun, qamish momig'i, nitron tolali paxta) va sochiluvchan (perlit, vermikulit) materiallarga bo'linadi.

O'rtacha zichligi bo'yicha issiqlik izolyაციyasi materiallari (kg/m^3): D 15, D25, D35, D50, D100, D125, D150, D175, D200, D250, D300, D400, D500, D600 markalarga bo'linadi.

Bikrligiga nisbatan issiqlik izolyაციyasi materiallari yumshoq (M) (mineral va shisha paxta, bazalt tolali paxta), yarim biker (P) (shisha tolali plitalar, polimer shtapellar), biker (J) (mineral paxta plitalari), yuqori biker (PJ), qattiq (T) materiallar bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik bo'yicha issiqlik izolyაციyasi materiallari quyidagicha klassifikაციyalanadi: A-issiqlik o'tkazuvchanligi past- $0,06 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ gacha, B-issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtacha- $0,06-0,115 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha.

Ishlatish sohasiga nisbatan issiqlik izolyაციyasi materiallari qurilish konstrukciyalarni (binolar) izolyაციyalash, sanoat asbob-uskunalari va truboprovodlarni izolyაციyalash materiallariga bo'linadi.

Yonuvchanligiga qarab issiqlik izolyაციyasi materiallari yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallarga bo'linadi.

Qurilish materiallarini hisoblash uchun issiqlik o'tkazuvchanligi "Qurilish issiqlik texnikasi" qurilish meyorlari va qoidalar (QMQ) ilovasi asosida yoki tajribalar natijasiga ko'ra turli asboblarda yordamida o'lchab aniqlanadi. Materialning qalinligi (d) va issiq o'tkazuvchanlik koefficienti (λ) malum bo'lsa, to'suvchi buyum va konstrukciyalarning termik qarshiligini (R) aniqlash mumkin.

Issiqlik izolyაციyasi materiallari tayyorlashda quyidagi usullarda g'ovaklik hosil qiladi: gaz ajratib 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 strukturasi tashkil etuvchi devorlar qanchalik yupqa va g'ovaklar mayda bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti shunchalik kam bo'ladi.

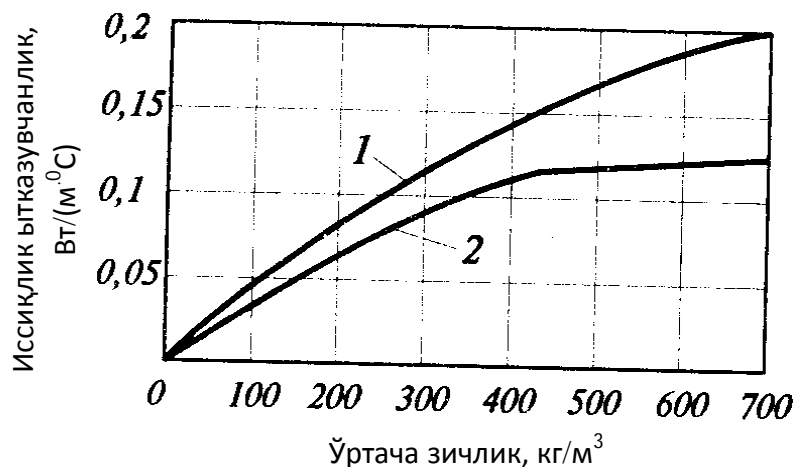
Material strukturasi yopiq g'ovaklarning ko'p bo'lishi, ochiq g'ovaklar va kanallarning kam bo'lishi issiqlik izolyაციyalash xususiyatini yaxshilaydi.

14.2. Issiqlik izolyაციyasi materiallarining asosiy xossalari

Issiqlik-fizik xossalar

Qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi material skeleti, g'ovakligiga to'lgan havo va namlikning issiqlik o'tkazuvchanligi funkciyasidir. Material skeleti amorf moddadan iborat bo'lsa, kristall tuzilishdagi materialga nisbatan issiqlik oqimini kam o'tkazadi. Material g'ovakligida namlik yuqori bo'lsa, issiqlik oqimi tezlashadi. SHuning uchun material g'ovakligining quruq havoga to'lishi maqsadga muvofiqdir. Bu holatda quruq havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti minimal bo'lib, $0,023 \text{ Vt}/(\text{m}^0\text{S})$ tashkil etadi. Material g'ovakligi suvga to'la bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik havo bilan to'lganga nisbatan 25 marta yuqori bo'ladi ($\lambda_w=0,58 \text{ Vt}/(\text{m}^0\text{S})$).

Qurilish materiali g'ovakligida suvning muzlashi issiqlik o'tkazuvchanlikni keskin oshirada, chunki, muzning issiqlik o'tkazuvchanligi $2,32 \text{ Vt}/(\text{m}^0\text{S})$ tashkil etadi. SHu sababli qurilish tizimida issiqlik izolyაციyasi materiallarini namlanishdan va muzlashdan saqlash zarur.



14.1-rasm. Issiqlik izolyაციyasi materiallarining o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtasida bog'lanish

1-noorganik materiallar; 2-organik materiallar.

Bazi qurilish materiallaridan (magnezial bog'lovchili olovga bardoshli buyumlar, metallar) tashqari, ko'pchilik materiallarda harorat tasirida issiqlik oqimi tezlashadi. Ushbu holat issiqlik agregatlari va teplotrassalarni izolyაციyalashda hisobga olinadi va "Qurilish issiqlik texnikasi" QMQ ga asoslanib meyorlashtiriladi.

Issiqlik izolyაციyasi materiali o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti o'rtasidagi bog'liqlik 14.1-rasmda berilgan.

Umuman, issiqlik izolyაციyasi materiallari strukturasi amorf moddali skeletga, quruq havoga to'lgan yupqa devorli mayda g'ovaklikka ega bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Fizik-mexanik xossalari

Issiqlik izolyatsiyasi materiallarning siqilishdagi mustahkamligi materialning yuklama (zo'riqish) ta'sirida 10% deformatsiyalanishi bilan aniqlanadi. Bunda buyumning qalinligi 10% o'zgaradi.

Materialning siqiluvchanligi muayyan yuklama ta'sirida qalinligini o'zgartirish qobiliyatiga aytiladi. Siqiluvchanligi jihatidan materiallar quyidagicha tavsiflanadi: yumshoq M-deformatsiyalanish 30% yuqori; yarimbikr PJ-deformatsiyalanish 6-30%; bikr J-deformatsiyalanish ko'pi bilan 6%.

Siqiluvchanlik 0,002 MPa solishtirma yuklama ta'sirida siqilishdan hosil bo'lgan deformatsiya bilan izohlanadi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,2-2,5 MPa atrofida bo'ladi. Tolali materiallar (plitalar, qobiqlar, segmentlar) mustahkamligi asosan egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.

Noorganik materiallarning egilishdagi mustahkamligi 0,15-0,5 MPa, yog'och tolali pressmateriallarniki esa 0,4-2 MPa bo'ladi. Mineral tolali paxta, shisha tolali paxta, asbest karton kabi egiluvchan issiqlik izolyatsiyasi materiallari cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining mustahkamligi bog'lovchining turiga, tayyorlash texnologiyasiga bevosita bog'liq bo'ladi. Ularning mustahkamligi tashish, saqlash, montaj qilish va ishlatilish davrida butunligini kafolatlashi kerak.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining suv shimuvchanligi juda katta oraliqda o'zgaradi. Masalan, o'ta engil penoplastlarning massa bo'yicha suv shimuvchanligi hususiy massasiga nisbatan 20-40 marta katta bo'lishi mumkin. Material g'ovaklari yopiq bo'lsa, suv shimuvchanligi kam bo'ladi.

Materiallarning suv shimishi issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini keskin kamaytiradi va shu bilan birga mustahkamligini pasaytiradi.

Ularning suv shimuvchanligini kamaytirish maqsadida tarkibiga gidrofobizatsiyalovchi qo'shimchalar qo'shish, yuzasini gidroizolyatsion materiallar bilan qoplash va zichlashtiruvchi moddalarni yuzaki (5-10 mm) shimdirish va boshqa usullarni qo'llash mumkin.

Binolar qurilishida issiqlik izolyatsiyasi materiallarining ishlatilishi xonalarni devorlar orqali tabiiy shamollashiga qarshilik qilmaydi.

Turar joy binolarida devorlar va to'suvchi konstruksiyalar gaz va havo o'tkazuvchan bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Namlik yuqori bo'lishi ehtimoli mavjud bo'lgan sanoat binolari

Issiqlik izolyაციyasi materiallari bilan qoplanganda xonaning ichki tomonidan kafolatli gidroizolyaciya vositalari bilan himoyalaniishi kerak.

Issiqlik izolyაციyasi materiallari yonuvchanligi 800-850⁰S haroratda 20 daqiqa davomida ushlab turib aniqlanadi.

Har bir material uchun ishlatish ruxsat etilgan harorat belgilangan bo'lib, ushbu chegaradan yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o'zgarishi mumkin. Yonadigan materiallar ishlatilganda ularni yonishdan saqlash chora-tadbirlarini ko'rish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik izolyაციyasi materiallari bevosita kimyoviy va biologik agressiv muhitlarda ishlatilmasa ham, agressiv gazlar, bug'lar ularni vaqt davomida buzilishiga sabab bo'ladi. Korroziya jarayoni issiqlik izolyაციyasi materiallariga konstruktiv xususiyatlar ham berilganda yuz berishi ehtimoli yuqori bo'ladi.

Mineral bog'lovchilar asosidagi issiqlik izolyაციyasi materiallari odatda kuchsiz kislotalar, ishqorlar, tuz eritmaları va biologik muhitlarga chidamli bo'ladi. Material kuchli kislota va ishqorlar tasirida bo'lishi ehtimoliga qarab polimer bog'lovchilarning turi tanlanishi mumkin. Masalan, rangli metallurgiya cexlarida furan, epoksid, fenol-formaldegid polimerlari asosidagi issiqlik izolyაციyasi materiallari ishlatiladi. Organik bog'lovchilar (elimlar, kraxmal, karboksilmetilcelluloza) va to'ldirgichlar (yog'och, kanop) asosidagi issiqlik izolyაციyasi materiallari biologik muhitlar tasiriga, yani mikroorganizmlar, zamburug'lar, chumoli va termitlarga chidamli bo'lishi kerak.

Biologik muhitlarga chidamliligini oshirish uchun issiqlik izolyაციyasi materiallari tarkibiga antiseptik moddalar kiritish va namlanishdan himoyalash maqsadga muvofiqdir.

14.3 Noorganik issiqlik izolyაციyasi materiallari

Noorganik issiqlik izolyაციyasi materiallariga mineral paxta, bazalt tolasi, shisha tolasi va paxtasi, keramik paxta, engil betonlar, ko'pik shisha, ko'pchitilgan sochiluvchan perlit va vermikulit, asbest to'ldirgichli buyumlar va boshqalar asosidagi buyumlar va boshqalar kiradi.

Mineral paxta asosidagi buyumlar

Mineral paxta oson eriydigan tog' jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar va boshq.), metallurgiya va yoqilg'i shlaklari (loy va silikat g'isht bo'laklari) asosida olingan shishasimon tolali materialdir. Tolaning diametri 5-15 mkm, uzunligi 2-40 mm bo'ladi.

Mineral paxta tayyorlash ikkita asosiy jarayondan iborat: vagrankalarda (shaxtali eritish xumdoni) xom ashyo eritmasini hosil qilish; eritmani tolalarga aylantirish. Vagrankada xom ashyo qattiq yoqilg'i (koks) bilan 1300-1400 ⁰C haroratda suyultiriladi. Xumdonning tagi qismidagi maxsus teshikdan eritma to'xtovsiz chiqariladi.

Xom ashyo eritmasini mineral tolalarga aylantirishning bir necha usullari mavjud bo'lib, asosan ikkita usuli ko'proq ishlatiladi: puflash va markazdan qochirma. Puflash usulida vagranka maxsus teshigidan (letkasi) oqib chiqayotgan eritma suv bug'i yoki siqilgan havo oqimi yordamida tolaga aylantiriladi va sohib yuboriladi.

Markazdan qochirma usulda eritma oqimi vagranka teshigidan centrifuga diskiga tushadi va tolaga aylantirilib sochiladi. Hosil bo'lgan mineral tola kameradagi to'xtovsiz harakatlanadigan to'r ustiga yig'iladi.

O'rtacha zichligiga qarab mineral paxta (kg/m^3) 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. Mineral paxta olovbardosh, gigroskopligi kichik va suv muhitiga chidamli, issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti kichik ($\lambda=0,04-0,55 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$), biologik muhitlarga bardoshli materialdir.

Mineral paxtani tashish, saqlash, ishlatish oson bo'lishi uchun granulalanadi (yumaloqlanadi). U maxsus qog'ozlarga o'ralgan holda tashiladi; devorlar bo'shliqligi, qavatlararo plitalar kovaklari, issiq suv magistrallari va boshqa konstrukciyalarda issiqlik izolyatsiyasi material sifatida ishlatiladi.

Mineral paxta namat, matolar, (to'shak) yarim biki va biki plitalar, gofri tuzilishidagi buyumlar, qobiqlar, segment va boshqa buyumlar tayyorlash uchun yarim fabrikat hisoblanadi.

Mineral paxta matlar list yoki o'rama material bo'lib, bitta yoki ikkala matni pishiq iplar bilan tikiladi va bitum shimdirilgan qog'ozga o'raladi. Matlar uzunligi 3000-5000 mm, eni 500 va 1000 mm va qalinligi 50-100 mm o'lchamlarda bo'ladi. Mat o'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha 100 markada ishlab chiqariladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$. Matlar grajdan va sanoat binolarining to'sish konstrukciyalari, texnologik uskunar va truboprovodlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun qo'llaniladi.

Mineral paxta qattiq plitalar yuqori darajada biki bo'lib, fenol-formaldegid yoki karbamid-formaldegid va boshqa polimer bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. Ananaviy texnologiyaga binoan (xo'l usul) qattiq plitalar vakuum presslarda $150-180^0\text{S}$ haroratda olinadi.

Bunda o'rtacha zichligi $180-200 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ li qalinligi 30-70 mm bo'lgan plitalar tayyorlanadi.

Zamonaviy texnologiyada plitalar qattiq tolalari vertikal yo'nalishda bo'lgan holda 10 va 17-etajli presslarda ishlab chiqariladi. Vertikal yo'naltirilgan tolalar (55-65%) ko'p bo'lsa, qattiq plitalarning siqilishdagi mustahkamligi yuqori bo'ladi.

Qattiq plitalar uzunligi 900-1800 mm, eni 500-1000 mm, va qalinligi 40-100 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. O'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha qattiq plitalar 50, 75, 125, 175, 200 va 300 markalarda bo'ladi.

Qattiq plitalar qurilish konstrukciyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlarni issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Gofri strukturali mineral paxta buyumlar tarkibida 30% gacha vertikal yo'naltirilgan tolalar 30% bo'lib, o'rtacha zichligi $140-200 \text{ kg/m}^3$. Bu plitalar deformativligi kichik va mustahkamligi gorizontol yo'nalgan tolali plitalarga nisbatan 1,7-2,5 marta yuqori bo'ladi.

Mineral paxta bikr plitalar va fason buyumlar (qobiqlar, segmentlar, yarim cilindrlar) polimer, bitum va mineral bog'lovchilar (cement, giltuproq, suyuq shisha va boshq.) asosida ishlab chiqariladi. Mustahkamligini oshirish maqsadida bikr plitalar tarkibiga kalta tolali asbest kukuni kiritiladi. Plitalarning o'rtacha zichligi $100-400 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,051-0,135 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, qalinligi 40-100 mm bo'ladi.

Mineral paxta yarim bikr va yumshoq plitalar polimer, bitum va kraxmal bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. Polimer bog'lovchilar asosidagi buyumlar (plitalar, cilindrlar, segmentlar, matlar) mustahkamligi yuqori va ko'rinishi chiroyli bo'ladi.

Plitalarning o'rtacha zichligi $35-250 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,041-0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Ular cherdaksiz yopmalar va cherdak orayopmalarini isitish, grajdan va sanoat binolarining devorlarini hamda texnologik uskunalar sirtini issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Bazalt tolasi bazalt toshini eritib tolaga aylantirib tayyorlanadi. Bazalt tolali paxta olovbardosh matolar, lentalar, plitalar olishda ishlatiladi. Ular agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Bazalt tolali paxta 130 kg/m^3 o'rtacha zichlikda (harorat 0^0S) bo'lganda issiqlik o'tkazuvchanligi $0,35 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi.

Shisha paxta asosidagi buyumlar

Oson eriydigan shishalarni maxsus texnologiyalar vositasida paxtaga aylantiriladi. Xom ashyo sifatida shisha olish shixtasi (kvarc qumi, kalciylashtirilgan soda va natriy sulfat) va shisha siniqlari ishlatiladi. Shisha paxta olish jarayoni quyidagicha: shisha massasi $1300-1400^0\text{S}$ haroratda vannali pechlarda eritish; shisha tolalarni tayyorlash; buyumlarni qoliplash.

Shisha tolalar suyultirilgan massadan cho'zish va puflash usullarida tayyorlanadi. Shtabik usulida shisha tolalar shisha tayoqchalarini eriguncha qizdirib, aylanma barabanlarda cho'ziladi. Filer usulida suyuqlantirilgan shisha massasi filer teshiklari orqali (uncha katta bo'lmagan) o'tkazilib, barabanlarga o'rab cho'ziladi. Puflash usulida shisha tola suyuqlantirilgan shisha massasi siqilgan havo yoki bug' oqimi tasirida sochib yuboriladi.

Ishlatilish sohasiga ko'ra tekstil va issiqlik izolyaciyasi (shtapel) shisha tolalari ishlab chiqariladi. Tekstil tolalarining o'rtacha diametri 3-7 mkm, issiqlik izolyaciyasi tolasi esa 10-30 mkm.

Shisha tolalari uzunligi, kimyoviy muhitlarga bardoshliligi hamda mustahkamligininig yuqoriligi bilan mineral tolalardan farqlanadi. Shisha paxtaning o'rtacha zichligi $75-125 \text{ kg/m}^3$,

Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04-0,052 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, issiqlikka chidamliligi 450^0S . Shisha toladan plitalar, polosalar, armaturalar, to'qima va noto'qima buyumlar va boshqa materiallar tayyorlanadi. Matlar va polosalar shisha tolalarini shisha ip bilan tikib mahkamlab olinadi. Bu buyumlarning o'rtacha zichligi 175 kg/m^3 gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi ko'pi bilan $0,04-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matlar uzunligi $1000-3000 \text{ mm}$, eni $200-700 \text{ mm}$ va qalinligi $10-50 \text{ mm}$ holda ishlab chiqariladi.

Shisha tolali va polimer bog'lovchilar asosida yarim bikr plitalar olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 75 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Plitalar uzunligi 1000 mm , eni $500-1500 \text{ mm}$ va qalinligi $30-80 \text{ mm}$ o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Shisha tolasi asosidagi buyumlar qurilish konstrukciyalarini, texnologik uskunalarni, 200^0S haroratda ishlatiladigan truboprovodlarni, sanoat sovuqxonalari devorlarini va boshqalarni issiqlik izolyaciyasida ishlatiladi.

Ko'pik shisha yacheykali strukturaga ega bo'lib, shisha ishlab chiqarish shixtasi (kvarc qumi, ohaktosh, soda va natriyli sulfat) yoki shisha siniqlari asosida olinadi. Ko'pik shisha shisha kukuni va gaz hosil qiluvchilarni (koks va ohaktosh) eritib, ko'pchitish jarayoni natijasida tayyorlanadi. Ko'pik shisha xumdondan brus shaklida uzluksiz chiqib turadi, kerakli o'lchamlarda kesiladi va asta-sekinlik bilan sovutiladi. Ko'pik shisha materiali devorlarida mikrog'ovaklar ko'p bo'lgani uchun yuqori issiqlik izolyaciyasi xususiyatiga, yuqori mustahkamlikka, suv va sovuqqa chidamlilikka ega bo'ladi.

Ko'pik shishaning g'ovakligi $80-95\%$, o'rtacha zichligi $200-600 \text{ kg/m}^3$, issiq o'tkazuvchanligi $0,09-0,14 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, siqilishdagi mustahkamligi $2-6 \text{ MPa}$. Ko'pik shisha yonmaydigan material bo'lib, 400^0S haroratda ishlatilishi mumkin. Tarkibida ishqor bo'lmagan ko'pik shishalar 600^0S haroratda o'z xossalarini o'zgartirmaydi. Ularni oson kesish va ishlash mumkin. Ko'pik shisha plitalar uzunligi 500 mm , eni 400 mm va qalinligi $70-140 \text{ mm}$ o'lchamlarda ishlab chiqariladi va issiqlik tarmoqlari, magistral truboprovodlar, devorlar, ship, sovuqxonalar qurilishida ishlatiladi. Ular madaniy-maishiy binolarda akustik va bezak materiali sifatida ishlatiladi.

Steklopor suyuq shisha va mineral kukunlar (bo'r, kvarc qumi, TES kuli va boshq.) aralashmasini granulyaciyalab va ko'pchitib ($320-360^0\text{S}$) olinadi. Steklopor uchta markada ishlab chiqariladi: "SL"- $\rho_m=15-40 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,028-0,035 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "L"- $\rho_m=40-80 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,032-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "T"- $\rho_m=80-120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,038-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Steklopor va turli bog'lovchilar asosida kompozicion materiallar donali, mastikali va quyma holatda issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Uni penoplastlar tarkibiga kiritib buyumlarning mustahkamligini, olovga bardoshlilikini oshirish va bog'lovchi sarfini kamaytirish mumkin.

Asbest asosidagi buyumlar

Asbest asosidagi buyumlarga asbest qog'oz, kanop, mato, plita va boshqalar kiradi. Buyumlar bog'lovchilar (kraxmal, kazein elimi va boshq.) asosida yoki bog'lovchisiz texnologik usullarda 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 polotnosining 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 Vt/(m⁰S), qo'llaniladigan eng yuqori ishchi harorat 500⁰S.

Asbest kanop diametri 0,75-55 mm li bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Asbest kanoplar kichik diametrli truboprovodlarni (89 mm gacha) ishchi harorat 500⁰S gacha bo'lganda va texnologik uskunalarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Asbest mato asbest iplaridan to'qish stanoklari vositasida olinadi va uzunligi 25 m gacha, eni 1m, qalinligi 1,4-3,5 mm bir en mato ko'rinishida o'rama material sifatida ishlab chiqariladi.

Asbest matoning o'rtacha zichligi 600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan 0,1 Vt/(m⁰S). Asbest mato kichik diametrli trubalarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Bunda asbest matoning yuzasini parisuna bilan qoplanadi yoki bo'yoq bilan bo'yaladi.

Asbest matraslar asbest matodan tikilib, ichiga issiqlik izolyatsiyasi materiallari (mineral yoki shisha paxtalar, tolali asbest va boshq.) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. Matraslar uzunligi 8-10 m, qalinligi 30-50 mm, eni talabga ko'ra bo'ladi. Asbest matrasining o'rtacha zichligi 300-400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09-0,11 Vt/(m⁰S). Matraslar armaturalar, uskunalar, mexanizmlar va sh.k. flanecli birikmalarning olinadigan izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.

Sovelit massa bo'yicha 85% dolomit (SaSO₃MgSO₃) va 15% asbest aralashmasi (asosida) olinadi. Dolomitga murakkab qayta ishlov beriladi: kuydiriladi, kuydirilgan dolomit so'ndiriladi, SO₂ gazi yordamida karbonizatsiyalashtiriladi va natijada to'rt molekula suvli magniy karbonat va magniy gidroksidi kompleksi MgSO₃Mg(OH)₂·4H₂O hosil bo'ladi. Bu kompleks kalsiy karbonat (SaSO₃) bilan birgalikda cho'ktirilib sovelit uchun bog'lovchi hosil qilinadi. Tayyorlangan buyum magnezial tashkil etuvchini dekarbonlashtirish uchun quritiladi va toblanadi. Ushbu jarayon natijasida buyumning zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi kamayadi, haroratga bardoshlilik ortadi.

Sovelit asosida uzunligi 500 mm, eni 170, 250, 500 mm, qalinligi 40-75 mm li plitalar, segmentlar va uzunligi 500 mm, ichki diametri 57-426mm, qalinligi 40-80 mm li yarim cilindr tayyorlanadi. Sovelit kukuni suvda qorilib izolyatsiyalanadigan yuzaga suritilishi mumkin.

Sovelit buyumlarning turg'un holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 gacha, issiq o'tkazuvchanligi $0,083 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Sovelit buyumlar sanoat va texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar yuzasini ishchi harorat 500^0S gacha bo'lganda termoizolyaciylash uchun ishlatiladi.

Asbest mineral tolali mastikalar noorganik bog'lovchilar asosida suv qo'shib tayyorlanadi. Ular sanoat asbob-uskunalarini va truboprovodlarni issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Mineral paxtali qorishma mineral paxta, asbest, giltuproq va portlandcement asosida olinadi. Bu izolyaciya materialining quruq holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti $0,28 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Asbestdiatomitli kukun 85% diatomit, trepel va 15% asbest aralashmasi bo'lib, suv bilan qorilganda mastikaga aylanadi. Xususiyl xollarda asbestocement zavodlari chiqindisi, slyuda va boshqa dispers komponentlar ishlatilishi mumkin. Issiqlik izolyaciyasi materialining o'rtacha zichligi $450-700 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,093-0,21 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Ushbu asbest mineralli kukunlar mastika holatida texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar va boshqa yuzalarni harorat 500^0S gacha bo'lganda issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Vulkanli buyumlar kukun diatomit yoki trepel (60%), havoyi ohak (20%) va asbest (20%) qorishmasi asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar avtoklavda ishlov berilib qotiriladi. Bunda havoyi ohak va kremnezemli komponentlar o'rtasida yuz beradigan kimyoviy jarayonlar tezlashib kalciy gidrosilikatlari bog'lovchisi hosil bo'ladi.

Issiqlik izolyaciyasi uchun betonlar

Engil betonlar. Engil betonlar ko'pchitilgan perlit, vermikulit va engil keramzit to'ldirgichlar va mineral bog'lovchilar asosida olinadi. Xususiyl hollarda organik bog'lovchilar (bitum, qatron, sintetik polimerlar) ishlatilishi mumkin.

Issiqlik izolyaciyasi uchun engil betonlar ichida perlit asosidagi kompoziciyalar samarali hisoblanadi. Perlit to'ldirgichi asosida perlit bitumli, perlit polimerli, perlit fosfatli, perlit silikatli engil betonlar tayyorlanadi. Ularning o'rtacha zichligi $150-300 \text{ kg/m}^3$.

Keramzit g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betonlar perlit betoniga nisbatan og'irroq bo'ladi.

Engil betonlar devor, tom, pol osti konstrukciyalarini, truboprovodlarni va boshqalarni issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Yacheykali (gaz va ko'pikli) betonlar avval berilgan texnologiyalarga asosan («Betonlar» bobini qarang) $100-500 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda ishlab chiqariladi. Yacheykali betonlar etarli

darajada mustahkam, issiq o'tkazuvchanligi va suv shimuvchanligi kichik, olovga bardoshli bo'ladi. Ularga osonlikcha ishlov berish, mix qoqish, teshish va tekislash mumkin.

Yacheykali issiqlik izolyatsiyasi betonlari yuqori plastiklikga ega bo'lgani uchun ikki va uch qatlamli devorbop panellar tayyorlashda, truboprovodlarni va boshqa konstruktsiyalarni issiqlik izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Issiqlik izolyatsiyasi materiallari klassifikatsiyasi qanday?
2. Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallarini tavsiflab bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Bisenov K.A., Kasimov I.U., Tulaganov A.A., Uderbaev S.S. Legkie betoni na osnove bezobjigovix cementov. Almati: «G'ilyim», 2005-412 s.
2. Teploizolyatsionnie stroitelnie materialy: sostoyanie i razvitiye. Dokladi Mezhvuzovskoy nauchno-texnicheskoy konferentsii s uchastiem zarubejnix uchyonix. Tashkent-Samarkand. 2007. Sbornik trudov. T.: 2008. 212 s.
3. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni tamirlash materialshunosligi. 3-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 127 b.
4. Tulaganov A.A., Kamilov X.X. Kasimova S.S. i dr. Energo- i resursosberegayuchiya texnologiya teploizolyatsionnix materialov. OOO «Stroitelnie materialy – nauka i texnologiya». Tashkent. 197 s.

Issiqlik izolyatsiyasi va akustika ashyolari

Reja:

- 15.1. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari**
- 15.2. Issiqlik izolyatsiyasi buyumlarining ishlatilishi**
- 15.3. Akustik materiallar**

15.1. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari

Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari shartli ravishda tabiiy organik xom ashyo va sintetik polimerlar asosida tayyorlangan materiallarga bo'linadi.

Organik xom ashyolarga yog'och va uning chiqindilari, kanop poyasi, g'o'za poyasi, torf, qamish, bir yillik o'simliklar, hayvon juni va boshqalar kiradi. Organik xom ashyolar asosidagi kompozitsion materiallar mineral va organik bog'lovchilar zaminida ham tayyorlanishi mumkin. Sintetik polimerlar asosida ko'pchitilgan (gazli, ko'pikli) plastmassalar olish maqsadga muvofiqdir.

Tabiiy organik xom ashyo asosidagi materiallar

Yog'och payrahali plitalar yog'och payraxa (juni) va fenol-formaldegid, karbamid smolalari (7-9%) asosida tayyorlanadi. Material tarkibida 90% atrofida organik tolasimon xom ashyo bo'ladi.

Mahsulot sifatini oshirish maqsadida tarkibiga gidrofob, difil kimyoviy moddalar, antiseptiklar va antipirenlar kiritiladi.

Yog'och tolali issiqlik izolyatsiyasi plitalari qurilishga yaroqsiz yog'ochdan olingan tolalar, qog'oz makulatura, jo'xori poyasi, g'o'za poyasi, kanop poyasi, poxol va sh.k. asosida polimer bog'lovchilar qo'shib issiq holda presslab olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 250 kg/m^3 atrofida, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Fibrolit plitalari yog'och juni va noorganik bog'lovchilar asosida olinadi. Yog'och juni (uzunligi 200-500 mm, eni 2-5 mm va qalinligi 0,3-0,5 mm bo'lgan tola) el, lipa, osina, qarag'aydan tayyorlangan kalta to'sinchalarni maxsus stanoklarda ishlov berib olinadi. Mineral bog'lovchi sifatida odatda portlandcement ishlatiladi. Yog'och juni va bog'lovchi yaxshi yopishishi uchun qorishma tarkibiga kalsiy xlorid mineralizator sifatida qo'shiladi. Fibrolit plitalari o'rtacha zichligi $300-500 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1-0,15 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,4-1,2 MPa. Plitalar 25, 50, 75 va 100 mm qalinlikda ishlab chiqariladi.

Arbolit plitalari (bloklari) qisqa tolali organik to'ldirgichlar (yog'och qipig'i, payraxa, g'o'za poyasi, kanop poyasi, poxol va boshq.) va portlandcement yoki shlakishqorli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Mahsulot sifatini oshirish uchun qorishma tarkibiga kalsiy xlorid, suyuq shisha kabi mineralizatorlar qo'shiladi. Issiqlik izolyatsiyasi arbolitning o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 gacha, konstruktiv-issiqlik izolyatsiyasi arbolitniki esa 700 kg/m^3 gacha bo'ladi. Arbolitning siqilishdagi mustahkamligi 0,5-3,5 MPa, egilishdagi cho'zilishga mustahkamligi 0,4-1,0 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,08-0,12 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Yog'och chiqindilari va mineral yoki organik bog'lovchilar asosida tayyorlangan plitalar va boshqa kompozitsion materiallarga ishlov berish-arralash, teshish, mix qoqish, silliqlash oson. Ular to'siq konstruktsiyalarni, karkasli devor va yopmalarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Sotoplastlar polimerlarga shimdirilgan gofrilangan qog'oz listlarni, shisha tolali va paxtali matolarni elimlab tayyorlanadi. Sotoplastlarning issiqlik izolyatsiyasi xossalarini yaxshilash uchun yacheykalari mipora uvoqlari bilan to'ldirilishi mumkin. Sotoplastlar odatda uch qatlamli panellarning o'rta qismiga ishlatiladi.

Qamish plitalar 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 o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalar o'rtacha zichligi

175, 200 va 250 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06-0,09 Vt/(m⁰S), namligi (massasiga ko'ra) 18% gacha bo'ladi.

Qamish plitalari qamish ko'p o'sadigan daryo, ko'l atroflarida maxalliy material sifatida ishlab chiqariladi. Ularni chirishdan saqlash maqsadida antiseptiklar bilan, yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan ishlov beriladi.

Qamish plitalari loy, gips va boshqa suvoqlar bilan yaxshi tishlashadi. Ular karkas devorlar, ichki pardadevorlar, kam qavatli binolar shipini issiqlik izolyaciyasida ishlatiladi.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi 1000-2000 mm, eni 500-2000 mm va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Namatning zichligi 150 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt/(m⁰S) atrofida bo'ladi.

Namatni chirishdan saqlash maqsadida antiseptik moddalar bilan ishlov beriladi. Namat devor va shiplar, deraza va eshik qutilari va boshqalarni issiqlik izolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Polimer asosida tayyorlangan materiallar

Hozirgi davrda issiqlik izolyaciyasi materiallari termoplastik (polivinilxlorid, poliuretan, polistirol, polimetilmetakrilat) va termoreaktiv (karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid va boshq.) polimerlar asosida tarkibiga gaz yoki ko'pik hosil qiluvchi komponentlar, pigmentlar, qotiruvchilar, plastifikatorlar va modifikatorlar kiritib tayyorlanmoqda.

Energiyasamarali polimer materiallari. Turarjoy – kommunal xo'jaligida (TKX) energiyatejamkor chora-tadbirlar ko'rilishi energiya sarfini 70% gacha tejaydi. Ushbu chora-tadbirlarga fasadlar, eshik va deraza tirqishlari, pollar, balkonlar va truboprovodlarni polimerlar asosidagi materiallar bilan issiqlik izolyaciyalovchi qoplamalar barpo etiladi.

Masalan, bir metr qalinlikdagi g'isht devor bilan 20 sm qalinlikdagi penopolistirol qatlam bir xil energiyatejamkor hisoblanadi. Polivinilxlorid asosida tayyorlangan truboprovod va boshqa buyumlar xizmat muddati 50 yilni tashkil etadi, metall truboprovodlar esa 15 yilga chidaydi.

Yacheykali plastmassalar. Issiqlik izolyaciyasi materiallari strukturasi jihatidan ko'pikplastlar va poroplastlarga (gazoplastlarga) bo'linadi. Ko'pikplastlar plastmassa tarkibiga ko'pik kiritilgani uchun o'zaro tutashmagan yopiq g'ovaklar va yupqa devorlardan tashkil topgandir. Poroplastlar esa plastmassa tarkibida hosil qilingan gaz tashqariga chiqib ketish hisobiga o'zaro tutashgan g'ovaklar bilan xarakterlanadi. Plastmassa tarkibida ko'pik va gaz hosil qilinishi natijasida aralash strukturali buyumlar olish mumkin.

Yacheykali plastmassalarda g'ovaklar 90-98% tashkil etadi. Shuning uchun ularning o'rtacha zichligi juda kichik, issiq o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,026-0,058 Vt/(m⁰S) atrofida bo'ladi.

Bikr va yarim bikr yacheykali plastmassalar etarli darajada mustahkam, elastik va egiluvchan bo'ladi. Ular suvga, kuchsiz kimyoviy muhitlarga chidamli, biologik sharoitlarga bardoshli bo'ladi.

Yacheykali plastmassalarning issiqlikka bardoshliligi chegaralanganligi ($100-150^{\circ}\text{S}$), ko'pchilik turlarining yonuvchanligi va uzoq muddatli harorat tasirida xossalari yomonlashishi (termik destruksiya) ularning kamchiligi hisoblanadi. Yacheykali plastmassalarning ishlatish haroratini oshirish, dolzarb masalalardan sanaladi. Qalinligi 5-6 sm li ko'pikplastlar 14-16 sm qalinlikdagi mineral paxta yoki yacheykali betonlar singari issiqlik izolyatsiyasi ko'rsatkichiga ega bo'ladi. Yacheykali plastmassalar asosida tayyorlangan uch qatlamli panellarning 1 m^2 massasi 20-50 kg kamayadi.

Penopoliuretanlar poliefir polimerlari, diizocianat, katalizator, emulgator va suv aralashmasining kimyoviy reaksiyalar natijasida ko'pchitib hosil qilinadi. Poliuretan bikr va elastik holda tayyorlanadi. Poliuretanning o'rtacha zichligi $50-60\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,02-0,04\text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, issiqqa bardoshliligi -50°S dan $+110^{\circ}\text{S}$ gacha, suv shimuvchanligi massa bo'yicha 2-5%.

Bikr poliuretan kichik o'rtacha zichlikka va yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, suv va agressiv muhitlarga bardoshli, metall yuzalarga juda katta kuch bilan yopishadigan o'ta samarali issiqlik izolyatsiyasi materiali hisoblanadi.

Bikr poliuretan plita ko'rinishida uch qatlamli panellar, segmentlar, qobiqlar tayyorlashda, magistral truboprovodlar uchun sovuq sharoitda ko'pchiydigan va qotadigan monolit issiqlik, izolyatsiyasi qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi. Monolit qoplamalar tayyorlaganda yuzalarni gidroizolyatsiya qilishga zarurat bo'lmaydi, chunki penopoliuretan massasi juda katta kuch bilan metall truba tashqi qolipiga urungani sababli o'ta zich qatlam hosil bo'ladi.

Penopoliuretan asosida ikki tomoni zanglamaydigan po'lat listlar (alyuminiy folgasi va sh.k.) bilan qoplangan, istalgan o'lchamdagi panellar ishlab chiqariladi va sanoat binolarida tom, devor issiqlik izolyatsiyasida ishlatiladi.

Penopolistirool polistiroolga g'ovak hosil qiluvchi komponentlar kiritib tayyorlanadi. Penopolistiroolning o'rtacha zichligi $25-40\text{ kg/m}^3$ bo'lib, edirilishga bardoshli, suv va kimyoviy muhitlarga chidamli bo'ladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,05\text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, ishlatilish harorati 70°S gacha ruhsat etilgan. Penopolistiroolning kirishishi va yonuvchanligi uning kamchiligi hisoblanadi. Uning kirishishini bitum- elastomer material bilan yuzasini qoplash usulida kamaytirish mumkin. Penopolistirool uch qatlamli panellar olishda, tom, to'siq konstruksiyalari tayyorlashda issiqlik izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.

Penopolivinilxlorid bikr va elastik ko'rinishlari ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid – 60°S dan $+60^{\circ}\text{S}$ harorat orasida xossalari qisman o'zgartirishi mumkin bo'lgan issiqlik

izolyatsiyasi materialidir. U odatda sarg'ish rangda bo'lib, tarkibiga turli rangdagi pigmentlar kiritish natijasida istalgan rangdagi mahsulotni tayyorlash mumkin. Mahsulot o'lchami 500x750 mm, qalinligi 35-70 mm plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning o'rtacha zichligi 95-195 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Wt/(m⁰S), 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi 0,3%, ishlatilish harorati 70⁰S atrofida, bo'ladi. Ular asosida plitalar qurilish konstruktsiyalari, sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Mipora karbamid-formaldegid polimeri tarkibiga ko'pirtiruvchi va qotiruvchi komponentlar kiritib olinadigan juda engil issiqlik izolyatsiyasi materialidir. Miporaning o'rtacha zichligi 10-20 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,026-0,03 Wt/(m⁰S), ishlatilish harorati 110⁰S gacha. Yuqori darajada gigroskopikligi va mustahkamligining pastligi miporaning kamchiligi hisoblanadi. Mipora karkas konstruktsiyalarni, truboprovodlarni, sovutgichlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Karbamid smolasi, kukun to'ldirgich, qotiruvchi va gaz hosil qiluvchi komponent va modifikatorlar aralashmasini sovuq holda ko'pchitib, o'ta engil yacheykali polimerbetonlar olish mumkin. Bu texnologiyada tarkibida karbonatlar mavjud bo'lgan kukunlar (barxan qumi, ohaktosh, giltuproq va sh.k.) bilan kislotalar (ortofosfor kislotasi va boshq.) o'rtasidagi kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidridi gazi tufayli yacheykali polimerbeton olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 80-200 kg/m³, siqilishdagi mustahkamligi 2-8 MPa.

Fenol-formaldegid penoplasti ushbu polimer tarkibiga shisha tolasi yoki kauchuk hamda kauchuk va gaz hosil qiluvchi alyuminiy upasi kiritib tayyorlanadi. Texnologik jarayon komponentlarni aralashtirish, qizdirib ko'pirtirish, qoliplash va qotirish (sovutishdan) iborat. Tarkibiga kauchuk qo'shilgan fenol-formaldegid penoplastlari 200-250⁰S haroratda ishlatishga bardoshli bo'ladi.

15.2. Issiqlik izolyatsiyasi buyumlarining ishlatilishi

Shamollatiladigan fasadlar. Binolarda 70% issiqlik tashqi devorlar orqali yo'qotiladi. Binolar qurilishida zamonaviy qurilish materiallarini ishlatish issiqlik izolyatsiyasini yuqori darajada taminlaydi. Muammoning samarali echimi shamollatiladigan fasadlarda polimer issiqlik izolyatsiyasi materiallarni ishlatishdir.

Binolar fasadlarini kompleks ravishda issiqlik izolyatsiyasi bilan taminlash texnologiyasi bir yo'la ikki muxim masalani hal qiladi. Birinchidan devorlarni issiqlik izolyatsiyalash binolarni isitishga sarf bo'ladigan energiyani 45% gacha tejaydi. Ikkinchidan sifatli issiqlik izolyatsiyasi xonada qulay yashash sharoitini, yani normal haroratni va namlikni saqlaydi, tashqi agressiv muxitdan (namlashni, mog'orlash, korroziya, kondensatsiya, zamburug' va sh.k.) va sovuq yo'laklar, harorat tirqichlari hosil bo'lishidan saqlaydi.

Shamollatiladigan fasadlarda devor va bezak qatlami o'rtasida issiqlik izolyაციyasi qoplamasi oralig'ida tashqi muxit bilan bog'langan havо qatlami qoldiriladi. Issiqlik izolyაციyasi sifatida mineral paxta, penopoliuretan, penopolistiroл, folga yopishtirilgan penopoliетilen, tashqi bezak sifatida esa, keramogranit, cement-tolali buyumlar, metallar, sayding (PVX va sh.k.) ishlatiladi.

Polivinilхlorid (PVX) derazalar. Eski derazalarni yangi PVX derazalar bilan almashtirish xonalarda 30-50% issiqlikni ushlab qolish imkonini beradi. Ular yuqori issiqlik izolyაციyasi, klimat o'zgarishiga chidamli bo'lib, deformatsiyalanmaydi.

PVX derazalari tayyorlashda tarkibida stabilizatorlar, modifikatorlar, pigmentlar va qo'shimchalar kiritiladi. Bu komponentlar yorug'likka bardoshlilik, atmosfera muxitiga chidamlilik, yuza sifati va payvandlash imkoniyatini beradi. Yog'och zaxiralari kam bo'lgan mamlakatlarda PVX derazalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik qaytaruvchi polimer plenkalar (IQPP). Amaliy jixatdan nurni yutmaydigan shishaga nisbatan oyna yuzali polimer plenkalar ultrabinafsha nurlar diapozonida yorug'likni yutadi, issiqlik yo'qotilishi 40-50% kamaytirib xonada yoqimli mikroklimat hosil qiladi. Ko'cha harorati -20°S bo'lganda tipovoy ko'p kvartirali binoni teplovizor orqali kuzatilganda deraza atroflaridagi harorat -8° -6°S tashkil etadi.

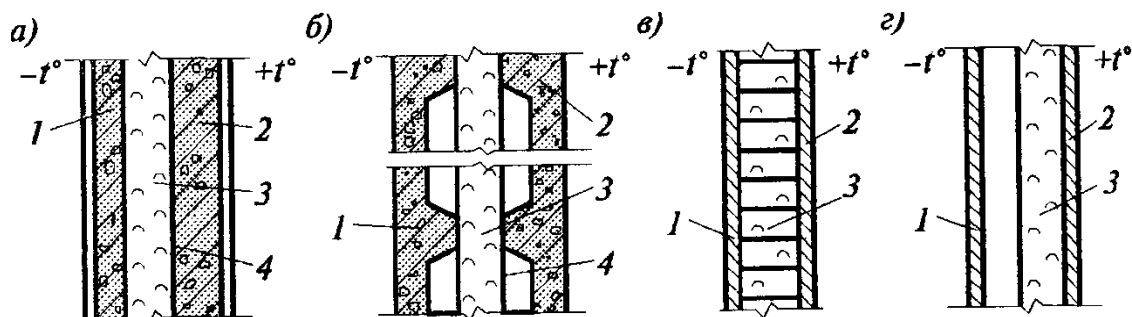
Energiyatejamkor plenkalarning samaradorligi ularning emissiya darajasi, yani yuzaning issiqlikni yutishi va uni qaytarishi imkoniyatidir. Bu plenkalar shishapaket ichki oynasining ichki tomonidan qoplanadi. Xonadagi issiqlik oqimi ichki oynada o'tib, plenkaga uriladi va xona ichiga qaytadi, oyna qiziydi va xonani qo'shimcha isitish vositasiga aylanadi. Bundan tashqari plenka quyosh nurini akkumulyაციyalaydi va xonaga yo'naltiradi.

Ionplazma usulida bir necha qatlam purkalgan plenka ultrabinafsha nurlarni to'liq ushlab qoladi, infraqizil nurlarni esa 50% intensivligini kamaytiradi.

Xonalarni issiqlik izolyაციyasi. Energetik talablar yuqori darajada qo'yilgan binolarda isitish tizimlari va issiq suv taminotida 70% samaradorlik polimer materiallar ishlatilishi bilan bog'liqdir.

Bularga issiqlikni qaytaradigan polietilen asosida tayyorlangan oynaga elimlanadigan plenkalar, PVX asosidagi derazalar va plintuslar, shishapaketlar uchun butilkauchukli izolyაციya, devorlarni izolyაციyasi uchun penopolistirollar, polipropilen asosidagi batareyalar, pol osti isitish tizimlari, eshik va romlar, truboprovodlarda ishlatiladigan poluretanli issiqlik izolyაციyasi materiallari va boshqalar kiradi. Butun dunyoda energiyasamarador binolar qurish rivojlanmoqda. Evropada 2010 yilda 1m^2 37 kvт-s energiya samaradorlik ko'rsatgichi bo'lsa, ushbu kattalik 2015 yilda 25 kvт-s bo'lishi meyor sifatida belgilandi.

To'siq konstrukciyalarini issiqlik izolyaciyasi. Bu yo'nalishda issiqlik izolyaciyasi materiallari asosan uch qatlamli panellar tayyorlashda o'rta qismlari uchun ishlatiladi (15.1-rasm).

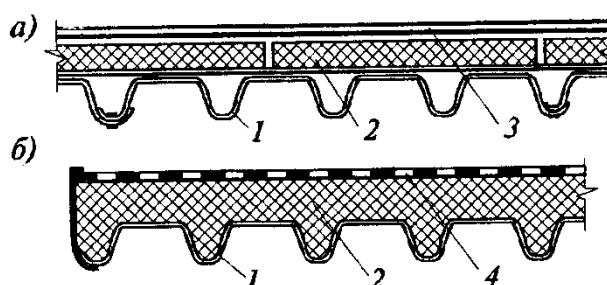


15.1-rasm. Uch qatlamli tashqi devor panellari turlari

- a) yassi temirbeton plitalar bilan qoplangan; b) o'shaning o'zi, qobiqli temirbeton plitalar; v) konstruktiv-bezak listli materiallar bilan qoplangan (alyuminiy, asbocement, shishaplastik bilan); g) o'shaning o'zi, havoli qatlam qoldirilgan; 1-tashqi qoplama; 2-ichki qoplama; 3-issiqlik izolyaciyasi buyumi; 4-bug' izolyaciyasi.

Bunda osma panellar tayyorlashda penopolistirol, penopoliuretan, fenol-formaldegid penoplasti, mipora kabi o'ta engil g'ovak plastmassalar, mineral paxta asosidagi bokr va yarim bokr plitalar va xususiy xollarda arbolit, fibrolit kabi buyumlar ishlatiladi.

Noorganik va organik issiqlik izolyaciyasi buyumlari jamoat va sanoat binolari tom qismini izolyaciyalashda keng miqyosda qo'llaniladi (15.2-rasm).



15.2-rasm. Sanoat buyumlari tom qoplamalari konstrukciyalari

- a) Issiqlik izolyaciyali profillangan list; b) "Monopanel"; 1-metall profillangan yopma; 2-issiqlik izolyaciyasi buyumi; 3-bitum mastikasi bilan elimlangan uch qavatli ruberoid to'shalmasi; 4-plenkali polimer gidroizolyaciya qatlami.

Tom yopma issiqlik izolyaciyasini barpo etishda issiqlik izolyaciyasi buyumlarini suvdan himoyalash uchun gidroizolyaciya vositalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

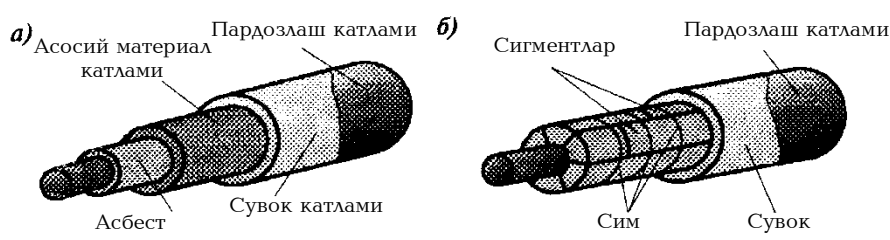
Sanoat uskunolari va truboprovodlarni issiqlik izolyaciyasi. Sanoat uskunolari va truboprovodlarni issiqlik izolyaciyasi uchun mineral paxta va plitalar, shisha paxta va plitalar, bazalt va asbest tolali va matolar kabi noorganik va penopoliuretan, penopolistirol kabi sintetik polimerlar asosidagi organik materiallardan tayyorlangan buyumlar ishlatiladi.

Buyumlar bir va bir necha qatlamli bo'lishi mumkin. Bir turdagi buyum ikki xil turdagi issiqlik izolyaciyasi materiallaridan tashkil topishi mumkin. Masalan, ichki qatlam issiqlik

izolyaciyasi, tashqi qatlam esa qo'shimcha olovbardosh yoki gidroizolyacion vazifalarni bajaradi.

Montaj va truboprovodlar issiqlik izolyaciyasida buyumlar plita, segment, qobiq, yarim cilindr, o'rama va monolit qoplamalar ko'rinishida ishlatilishi mumkin. Ushbu yo'nalishda asbest qog'oz va karton, asbest shnur, shisha tolali va mineral paxtali shnurlar va boylamlar ishlatiladi.

Mastikali issiqlik izolyaciyasi materiallari bevosita qurilish maydonlarida maxsus qorgichlarda tayyorlanadi va yuzalarga mastika holida surkaladi yoki chaplanadi. Mastikalar odatda qo'lda qatlam-qatlam surkaladi (15.3-rasm).



15.3-rasm. Truboprovodlar issiqlik izolyaciyasi

a) Mastikali issiqlik izolyaciyasi; b) Sovelit asosidagi issiqlik izolyaciyasi.

Kanalsiz teplotrassalar qurilishida metall quvurlar penopoliuretan issiqlik izolyaciyasi materiallari bilan termo va gidrozolyaciya qilinishi maqsadga muvofiqdir.

Polimer quvurlar issiqlik izolyaciyasi. Binolarni markazlashgan isitish tizimlarida issiqlik 50% isrof bo'lishi mumkin. Bunga sabab isitish tizimlarida yuqori sifatli issiqlik izolyaciyasi materiallarini ishlatilmaganligidir. Kanalli isitish tizimlarida shishaplastik, mineral paxta, gidroizol va cementli qorishma asosida suvoqlar ishlatilgan. Ushbu muammoni zavod sharoitida metall quvirlarga penopoliuretan (PPU) va penopolimermineral (PMM) issiqlik izolyaciyasi materiallarini qoplashdir. Metall qolipga metall quvur o'rnatib, oraliqdagi bo'shliqqa penopoliuretan massasi quyiladi, massa katta ichki zo'riqish bilan ko'pirib, quvur atrofida issiqlik izolyaciyasi qatlamini hosil qiladi. Quvur qo'shimcha ravishda gidroizolyaciya qilinishi mumkin. Bunday kanalsiz issiqlik trassalari 30-40 yil xizmat qiladi.

15.3. Akustik materiallar

Hozirgi kunda shahar va boshqa aholi yashaydigan joylarda shovqin darajasi ortib bormoqda. Sershovqinlik inson asab sistemasini xayajonlanishiga va kasallanishiga olib keladi. Shovqinlarni inson organizmiga zararini kamaytirish asosiy social masalalardan hisoblanadi.

Inson qulog'i orqali 16-20000 Gc chastotali tovushlarni qabul qiladi, 1500-3000 Gc chastotali tovushlarni esa xayajonlanib sezgirlik bilan eshitadi.

Havodagi shovqinlar asosan shamolning turli predmetlarga urilishidan hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan shovqin binolar to'siq konstruksiyalariga urilib, xona ichida turli chastotaladagi 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 tasirida) va shu kabi omillar tasirida hosil bo'ladi va tarqaladi.

Tovush bosimi darajasi shovqinlarni ruxsat etilgan darajasini bildiradi va "Qurilish meyorlari va qoidalari" da (QMQ) belgilanadi. Tovush bosimi turli chastotalarda decibellarda (dB) o'lchanadi. QMQ da ruxsat etilgan shovqin darajasi quyidagicha: odamlar gaplashishi zarur bo'lgan ishlab chiqarish xonalarida 80-85 dB, mamuriy binolarda 38-71 dB, kasalxona va dam olish uylarida 13-51 dB.

Qurilish materiallari va buyumlari akustik xossalari tovush yutish koeffitsientining o'rtacha arifmetik miqdori bilan ifodalanadi (15.1-jadval).

Tovush yutuvchi materiallar strukturasi jihatidan quyidagicha bo'ladi: g'ovak-tolasimon (mineral paxta, shisha paxta), g'ovak-yacheykali (yacheykali beton, perlit), g'ovak-gubkasimon (ko'pikplast, rezina, kauchuk).

15.1-jadval

Chastotalar klassifikatsiyasi

Chastota diapazoni nomi	Chastota diapazoni belgisi	Chastotalar o'rtacha arifmetik miqdori, Gc
Past chastotali	N	63; 125; 250
O'rtacha chastotali	S	500; 1000
Yuqori chastotali	V	2000; 4000; 8000

Akustik materiallar nisbiy siqilishi bo'yicha qattiq, bikr, yarim bikr va yumshoq skeletli turlarda bo'ladi. Yarim bikr va yumshoq akustik materiallar o'zining xususiy elastik deformatsiyasi hisobiga tovushni ko'proq yutish xususiyatiga ega bo'ladi.

Bikr akustik materiallarga engil betonlar, fibrolit, ksilolit va sh.k. kiradi. Mineral paxta, shisha paxta va polimer asosidagi plitalar, yog'och-tolali plitalar va tarkibida asbest bo'lgan materiallar yarim bikr skeletli buyumlar sanaladi. Poliuretan poroplasti, polivinilxlorid, ko'pikplastlar yumshoq skeletli akustik materiallar qatoriga kiradi.

Akustik materiallar olovga munosabati jihatidan yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallarga bo'linadi.

Akustik materiallar shakliga va ko'rishiga 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-gigiena talablarini qoniqtirishi maqsadga muvofiqdir.

Akustik materiallar va buyumlarni ishlatilish sohasiga ko'ra, strukturasi va xossalriga nisbatan tovush yutuvchi va tovush izolyatsiyasi turlariga bo'lish mumkin.

Tovush yutuvchi materiallar

Tovush yutuvchi materiallar va buyumlar jamoat va sanoat binolarida shovqinni kamaytirish uchun ishlatiladi. Ular kino-koncert zalari, auditoriyalar, tele va radiostudiya xonalarida maxsus akustik sharoit yaratish, shovqin hosil qilib ishlaydigan uskunalarda shovqinini kamaytirish maqsadida tovush yutuvchi konstruktsiyalar tayyorlashda qo'llaniladi.

Materiallarning tovush yutish xususiyati τ -tovush yutish koeffitsienti bilan baholanadi. Tovush yutish koeffitsienti material yuzasi orqali yutilgan, yani qaytarilmagan tovush energiyasini E_{yum} , vaqt birligida materialga to'g'ri keladigan tovush energiyasi umumiy miqdoriga E_{tush} nisbati bilan o'lchanadi,

$$\tau = E_{yum} / E_{tush}$$

Bir jinsli tovush yutuvchi (g'ovak) materialda tovush energiyasi qovushoq ishqalanish natijasida energiyasini yo'qotish, g'ovak devorlari va havo o'rtasidagi issiqlik almashinuvi, ideal bo'lmagan elastik skeletda hosil bo'ladigan relaksatsiya jarayonlari tufayli yutiladi.

Tovush yutish koeffitsientini maxsus kamera yoki interferometr asbobi yordamida aniqlanadi.

Tovush yutish koeffitsienti tovush tutish burchagi chastotasiga bog'liq bo'ladi. Materialning tovush yutishi g'ovak strukturasi bog'liq bo'lib, g'ovaklikning hajmi va g'ovaklarning o'zaro tutashganligi katta ahamiyatga egadir. SHuning uchun tovush yutuvchi materiallar ochiq g'ovakli, rivojlangan tarmoqli tutashgan g'ovakli holda ishlab chiqarilishi maqsadga muvofiqdir. G'ovaklar optimal o'lchami 0,1-1mm. Yirik g'ovaklar past chastotali tovushlarni yutadi.

Akustik materialning namlanishi barcha chastota diapazonlari bo'yicha tovush yutish koeffitsientini kamaytiradi.

Tovush yutuvchi materiallar chastota diapazonlarida tovush yutish koeffitsienti bo'yicha klasslarga bo'linadi: birinchi klass-0,8 dan yuqori, ikkinchi-0,8 dan 0,4 gacha va uchinchi klass-0,4 dan 0,2 gacha.

Samarali tovush yutuvchi materiallarga mineral va shisha tolali plitalar, gips asosidagi buyumlar misol bo'ladi.

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha paxta, asbest tolasi va fenolformaldegid polimeri, bitum, polivinilacetat emulsiyasi bog'lovchilari asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar ozgina yuk ostida zichlashtiriladi va issiqlik bilan ishlov beriladi. Keyinchalik buyumga mexanik ishlov beriladi va bezak qatlami qoplanadi. Plitalar yuzasi tarnovsimon, g'alviraksimon, perforatsiyalangan, bo'rtma va boshqa turdagi fakturali bo'lishi mumkin. Plitalarning o'lchami 300x300 dan 900x1000 mm gacha, qalinligi 15-100 mm.

Mineral paxta va shisha paxta plitalarning o'rtacha zichligi $50-250 \text{ kg/m}^3$, tovush yutish koeffitsienti 0,5-0,8. Ular asosan jamoat binolarini shovqindan saqlash maqsadida ishlatiladi.

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, bezak ishlarini bajarish (jilvirlash, kolibrovkalash, bo'yash). Bog'lovchi tarkibi kraxmal, karboksilmetilcelluloza, bentonit kukuni hamda gidrofoblovchi va antiseptik qo'shimchalardan iborat bo'ladi. Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan kraxmal o'rnini bosuvchi turli bog'lovchilar taklif etilmoqda.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70% gacha bo'lgan jamoat binolarini ichki tomonidan shiplarni va devorlarni qoplash uchun ishlatiladi. Plitalar kino-koncert zallari, o'quv yurtlari auditoriyalari va sh.k. bezashda keng miqyosda qo'llaniladi. Akminit va akmigran plitalar metall profillar yordamida asosga tez va oson mahkamlanadi.

Yog'och tolali plitalar perforatsiyalangan yoki ariqchalar ochilib bezatilgan holda ishlab chiqariladi. Plitalar o'ng yuzasi elimli yoki sintetik bo'yoqlar bilan pardozlanadi. Ular 1200x1200 mm dan 3000x1700 mm gacha, qalinligi 2-25 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Plitalarning o'rtacha zichligi $200-250 \text{ kg/m}^3$, tovush yutish koeffitsienti kamida 0,3-0,4. Yog'och tolali plitalar akustik va bezak materiallar sifatida jamoat va madaniy-maishiy binolar ichini pardozlash uchun ishlatiladi.

Gazsilikatbeton asosida tovush yutuvchi plitalar va "Silakpor" tipidagi samarali plitkalar ishlab chiqariladi. "Silakpor"ning tovush yutish koeffitsienti 0,6-0,8, o'rtacha zichligi $350-500 \text{ kg/m}^3$ atrofida, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,1 MPa.

Perforatsiyalangan akustik materiallarga mineral paxta, shisha paxta to'shaklar, penopoliuretan tipidagi g'ovakli materiallar asosidagi qoplamali buyumlar va konstrukciyalar kiradi. Akustik material tashqi tomondan perforatsiyalangan po'lat listlar, gips plitalar va boshqa ekran hosil qiluvchi buyumlar bilan yopiladi. Ular gigiena talablariga javob beradi, olovbardosh

yoki qiyin yonadi, pardozbop, oson tozalanadi. Bunday akustik plitalar jamoat va madaniy-maishiy binolarning shiplari va devorlarini bezash uchun ishlatiladi.

Akustik gips plitalari bikr qobirg'ali, perforaciyalangan holda ishlab chiqariladi. Gips plitalari shisha tolasi va polivinilxlorid shnuri, shisha g'ovak donachalari va perlit bilan armaturalanadi. Gips ekrani ichiga qog'oz elimlanadi va folgaga o'ralgan mineral paxta plitalari o'rnatiladi. Tashqi qatlamli perforaciyalangan gipskarton listdan, ichki qatlamli esa, noto'qima mato yoki filtr qog'ozidan iborat ikki qatlamli akustik buyumlar samarali hisoblanadi.

Akustik-pardozbop gips plitalari ichiga qog'oz elimlanib, folgaga o'ralgan mineral paxtali plita o'rnatilgan holda ishlab chiqariladi.

Material namligi 8% oshmaydi. Cellyuloza-qog'oz kombinati chiqindisi spok va fosfogips (o'g'it ishlab chiqarish chiqindisi) asosida "AKOR" nomli yangi akustik material ishlab chiqarilmoqda.

Akustik buyum tovushni to'liq yutishi uchun yuzasi kamida 30% perforaciyalanishi kerak. Bunda buyumlardagi teshiklar o'lchamlari va shakli, burchagi, chuqurligi tovush yutish koefficientiga tasir etadi.

Hozirgi kunda ishlatilayotgan akustik materiallar gigroskoplighi yuqori va suv muhitiga chidamsiz mahsulotlardir. Akustik material namligining ortishi buyumni chiritadi, tovush uchun akustik materiallarni tashishda, saqlashda va ishlatishda suv va nam muhitdan saqlash maqsadga muvofiqdir.

Sintetik bog'lovchilar, shisha tola yoki o'ta ingichka shisha tolali shtapel asosida-60⁰S dan +450⁰S gacha haroratga bardoshli maxsus tovush yutuvchi materiallar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Tovush izolyaciyasi materiallari

Tovush izolyaciyasi yoki qistirma materiallar ko'p qatlamli qavatlararo plitalarni va pardadevorlarni zarbdan hosil bo'ladigan shovqindan izolyaciyalash va havodagi shovqinni qisman yuttirish uchun ishlatiladi.

Tovush izolyaciyasi meyorlari ko'rsatkichi to'siq konstrukciyaning havo shovqini izolyaciyasi indeksi bilan belgilanadi va "Qurilish meyorlari va qoidalarida" berilgan grafiklar yoki jadvallardan foydalanib aniqlanadi.

Buyum va konstrukciyaning tovush izolyaciyasi xususiyati ularning strukturasi, o'lchamlari, massasi, bikrligi, materialning ichki qarshiligi, asosga suyanish usuli va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Tovush izolyaciyasi buyum va konstrukciyalari strukturasi akustik bir jinsli va bir jinsiz bo'lishi mumkin. Bir jinsli tovush izolyaciyasi konstrukciyalariga xususiy tebranma harakati bir butun bo'lgan konstrukciyalar kiradi. Ko'p qatlamli tovush izolyaciyasi konstrukciyalari, shu

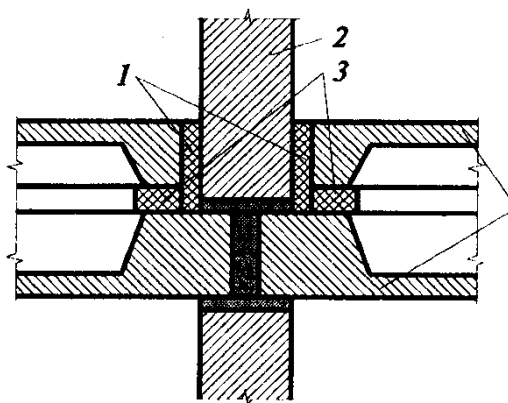
jumladan havo qatlamlilari ham, turli materiallardan tashkil topgani uchun ko'p jinsli va tovush izolyაციyasi xususiyati o'zgacha bo'ladi.

Akustik bir jinsli buyumlarning tovushni izolyაციyalash xususiyati bilan massasi orasidagi bog'lanish o'nli logarifm chizig'i bo'yicha, yani avval tezlikda, keyinchalik sekinlik bilan o'zgaradi. Demak, bir jinsli buyumlarning tovush izolyაციyasi xususiyatini oshirish uchun uning massasini ko'paytirish kerak bo'ladi. Buyumning massasini oshirmasdan tovush izolyაციyasi xususiyatini oshirish uchun ko'p qatlamli strukturalarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Ko'p qatlamli, orasida havo qatlami bo'lgan buyumlar samarali tovush izolyაციyasi materiallari sanaladi. Bu holatda havoning dinamik elastiklik modulining (0,14 MPa) qattiq materiallarga nisbatan juda kichikligi muxim ahamiyatga egadir. Masalan, betonlarning elastiklik moduli 5000-30000 MPa.

Kvartiralararo devorlar hamda suriluvchi qavatlararo plitalar tutashgan joy konstrukciyasi akustik bir jinssiz bo'ladi (14.6-rasm).

Akustik bir jinsli bo'lmagan konstrukciyalarni montaj qilishda orasida havo qatlami qoldirilishi yoki tovush izolyაციyasi qistirmalari ishlatish maqsadga muvofiqdir. Bu holda konstrukciyalar o'zaro bika holatda bog'lanmasligi kerak. Konstrukciyalar orasida 1 sm qalinlikda havo qatlami bo'lishi, 10 sm qalinlikdagi betonning tovush izolyაციyasi xususiyati ko'rsatkichiga ekvivalent bo'ladi. Tovush izolyაციyasi qistirma materiallari doimo yuklama ostida ishlaydi.



15.4-rasm. Ichki devor va qavatlararo plitalar tutashgan joyda tovush izolyაციyasi 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 izolyაციyasi qistirmalari doimo yuklama ostida ishlagani uchun vaqt davomida deformatsiyalanishi va izolyაციyalash xususiyati pasayishi mumkin.

Tovush izolyatsiyasi materiallari va buyumlari qovushoq-elastik xususiyatlari bilan xarakterlanadi va ularning dinamik elastiklik moduli (E_d) 15 MPa dan yuqori bo'lmashligi talab etiladi.

G'ovak-tolali tovush izolyatsiyasi qistirma materiallari-yumshoq mineral va shisha paxtalar, yarim bikr va bikr 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.

G'ovak-gubkali tovush izolyatsiyasi qistirma materiallari va buyumlari ko'pikplastlar va rezinalar asosida bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Ularning E_d ko'rsatkichi 1-5 MPa.

Tovush izolyatsiyasi buyumlarning deformativligi material ichidagi havo elastikligi va material skeleti elastikligi yig'indisiga teng. Ular quyidagicha deformatsiyalanadi: yumshoq materiallar (M) nisbiy siqilishi 15% yuqori, yarim bikr (PJ) materiallar nisbiy siqilishi 5-10%, bikrlariniki (J)-5% gacha, qattiqlariniki (T) 0 gacha.

Tovush izolyatsiyasi materiallarining bikrligi qistirma qalinligiga va materialning dinamik elastiklik moduliga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi kunda cement-payraxali plitalar po'lat karkas yoki metall profillar ichiga joylashtirilgan holda (10 mm qalinlikda) sanoat binolarida tovush izolyatsiyasi sifatida ishlatilmoqda.

Material karkasida elastik tolalarni xaotik 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 jixatdan ekvivalent bo'ladi.

Tovush izolyatsiyasi lentali va polosali qistirmalar uzunligi 1000-3000 mm, eni 100, 150, 200 mm va donali qistirmalar tomonlari 100, 150, 200 mm li listlar ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Tolali materiallardan tayyorlangan tovush izolyatsiyasi mahsulotlari suvga chidamli qog'oz, plenka, 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 uskunalarda hosil bo'ladigan vibratsiyani yutuvchi material sifatida listli plastmassa, folgaizol, rezinalar va turli tarkibdagi mastikalar qo'llaniladi. Odatda vibratsiya to'lqinlarini yutuvchi materiallar yuqqa metall yuzalarga qoplanadi.

Bino va inshootlarda akustik samarali bo'lishi uchun tovush yutuvchi va tovush izolyatsiyasi materiallarni racional tizimda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Nazorat savollari

1. Issiqlik izolyatsiyasi materiallari klassifikatsiyasi qanday?
2. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallarini aytib bering.
3. Mineral va shisha paxta nima?
4. Asbocement va tarkibida asbest bor materiallarni gapirib bering.
5. Akustik materiallar nima?

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Bisenov K.A., Kasimov I.U., Tulaganov A.A., Uderbaev S.S. Legkie betoni na osnove bezobzjigovix cementov. Almati: «G' ilim», 2005-412 s.

6. Teploizolyacionnie stroitelnie materiali: sostoyanie i razvitie. Dokladi Mejevuzovskoy nauchno-texnicheskoy konferencii s uchastiem zarubejnix uchyonix. Tashkent-Samarkand. 2007. Sbornik trudov. T.: 2008. 212 s.

7. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni tamirlash materialshunosligi. 3-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 127 b.

Organik bog'lovchi moddalar

Reja:

16.1. Umumiy malumotlar

16.2. Bitumli bog'lovchi moddalar

16.3. Qatronli bog'lovchi moddalar

16.4. Asfaltli qorishmalar va betonlar

16.5. Tombop va gidroizolyatsiya materiallari

16.1. Umumiy malumotlar

Bitumli va qatronli bog'lovchilar bino va inshootlar qurilishida qadimdan ishlatib kelingan. Tabiiy bitum va qatronlar binolarning er osti qismini, yog'och konstruktsiyalarni gidroizolyatsiya qilishda, bandargohlar inshootlarini dengiz sho'r suvlaridan himoyalashda va boshqa joylarda ishlatilgan. Bunday bog'lovchilar ishlatilgan joylar Misr, Vavilon, Gretsiya, Markaziy Osiyo qadimgi shaharlarida arxeologlar tomonidan topilgan. XIX asr o'rtalaridan boshlab neft qazib chiqarish rivojlangach, neft bitumlari olish va ular asosida turli qurilish materiallari ishlab chiqarish kengaygan.

Bitumli materiallarga tabiiy bitumlar, asfalt jinslari, neft (suniy) bitumlari va gudron kiradi.

Tabiiy bitumlar-qovushoq suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, uglevodorod birikmalari va nometall hosilalar aralashmalaridan iboratdir.

Tabiiy bitumlar neftni er qatlamlarida tabiiy oksidlanishi (polimerlanishi) natijasida hosil bo'lgan; rangi qora yoki to'q jigar rang bo'ladi. Ular neft konlari atrofida toza holda er osti ko'llari va linzalari sifatida hamda ko'p xollarda cho'kindi tog' jinslariga (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimilgan holatda uchraydi. Tabiiy bitum kamchil va narxi qimmat bo'lgani uchun qurilishda bitum loklari sifatida ishlatilishi mumkin.

Asfalt jinslari-tabiiy bitum shimilgan g'ovak tog' jinslaridir (ohaktosh, dolomitlar, qumtoshlar va boshqalar). Tarkibida 5-20% bitum bo'lgan tog' jinslaridan turli usullar vositasida bitum ajratib olinadi yoki jinslar maydalanib asfalt kukuni ko'rinishida qorishmalar va betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Bitum asfalt jinslardan qaynoq suvda eritib yoki benzol, xloroform, skipidar, uglerod sulfidi kabi organik erituvchilar bilan ishlov berib olinadi.

Neft (suniy) bitumlari-neft xom ashyosini organik sintez jarayonidan hosil bo'ladigan mahsulotlardir. Neftni qayta ishlash texnologiyasiga qarab bitumlar quyidagi turlarga bo'linadi: neftdan (gudrondan) benzin, kerosin va moylar haydash yo'li bilan olingan qoldiq bitumlar; gudronga maxsus apparatlarda havo puflab (oksidlab) olingan oksidlangan bitumlar; neft va neft moylarini yuqori haroratda krekinglanishi (parchalanishi) natijasida hosil bo'lgan kreking bitumlar.

Gudron-neftdan olingan mazut tarkibidan moyli frakciyalarni haydash natijasida hosil bo'lgan qoldiq mahsulot. Gudron bitum olishda asosiy xom ashyo vazifasini o'taydi yoki mustaqil ravishda yo'l qurilishida ishlatiladigan qorishma va betonlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida qo'llaniladi.

Qatron materiallarga toshko'mir, yog'och, torf, yonuvchi slanec kabilarni havosiz muhitda quruq haydash natijasida hosil bo'lgan qatronlar va peklar kiradi.

Bitum va qatronlar asosidagi gidrozolyaciya va kompozicion materiallar turarjoy, sanoat, gidrotexnik inshootlar, avtomobil va aerodromlar qurilishida keng miqyosda ishlatiladi.

Bitum va qatronlar polimerlar bilan aralash bog'lovchilar va ular asosida kompozicion materiallar tayyorlashda ishlatib kelinmoqda.

Ular tarkibiga rezina, dispers armaturalovchilar va boshqa modifikatorlar kiritib xossalari yaxshilash mumkin.

16.2. Bitumli bog'lovchi moddalar

Bitumlar tarkibi va tuzilishi

Bitumning elementar tarkibi quyidagicha: uglerod 70-80%, vodorod 10-15%, oltingugurt 2-9%, kislorod 1-5%, azot 0-2%. Bitum tarkibida bu elementlar uglevodorod radikallari va ularni oltingugurt, kislorod va azotli birikmalari ko'rinishida bo'ladi.

Bitum tarkibi asfaltenlardan (qattiq jinslar), smolalar va moylardan iborat bo'lib, bitumning barcha xossa va xususiyatlarini belgilaydi.

Asfaltenlar yuqori molekulari uglevodorodlar va ularning hosilalaridan iborat bo'lgan, molekulyar massasi 1000-5000, zichligi 1 g/sm^3 yuqori moddalardir. Asfaltenlar tarkibida karbenlar va moylarda va organik erituvchilarda erimaydigan karboidlar bo'ladi. Bitumning qattiq qismini uglevodorodlar-parafinlar ham tashkil etishi mumkin.

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

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

Bitum tarkibi jixatidan kolloid sistema bo'lib, asfaltenlar, smolalar va moylarda dispersiya holatida bo'ladi. Bitum tarkibida asfaltenlar (18-20 mkm) yadrolar hosil qiladi, atrofida esa smolalar va moylardan qobiqlar joylashgan.

Bitum tarkibida asfaltenlar ko'p qismni tashkil etsa, uning qattiqligi, yumshash harorati va mo'rtligi yuqori bo'ladi.

Bitum tarkibida moylar va smolalar ko'p qismni tashkil qilsa, aksincha bitum yumshoq va tez eruvchan bo'ladi. Moylar va smolalarning molekulyar massasi past bo'lsa, bitumning plastikligi yuqori bo'ladi.

Bitum tarkibida parafin miqdorining 5% ortishi past haroratlarda mo'rtligini ko'paytiradi.

Bitumdan qurilish materiallari olishda quyidagi usullar bilan ishlov beriladi: $140-170^{\circ}\text{S}$ qizdirilib smolalar yumshatiladi va moylarda yaxshi erishi taminlanadi; bitumlar yashil neft moyi, lakoyl, texnik kerosin va boshqa organik erituvchilarda eritiladi va sovuq holdagi mahsulotlar tayyorlash imkoniyati yaratiladi; bitum maxsus emulgatorlar vositasida bitum emulsiyalari va pastalariga aylantiriladi va kompozicion materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

Bitumlarning xossalari

Fizik xossalar. Bitumlarning qurilishbop xossalariga gidrofobligi, atmosfera va korroziya muhitlariga chidamliligi, yuqori deformativligi va boshqalar kiradi. Bitumlarni harorat tasirida erib suyuqlanishi va organik erituvchilarda eruvchanligi ular asosida gidroizolyaciya ishlarini olib borishni va kompozicion materiallar tayyorlash texnologiyasini osonlashtiradi.

Bitumlar zichligi tarkibiga qarab $0,8-1,3 \text{ g/sm}^3$ oralig'ida bo'ladi. Bitumlar issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti $0,5-0,6 \text{ Wt/(m}^0\text{S)}$; issiqlik sig'imi $1,8-1,97 \text{ kDj/kg}^0\text{S}$; muhit harorati 25°S bo'lganda hajmiy issiqdan kengayish koefficienti $5 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-4} \text{ S}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bitum 160°S haroratda 5s davomida qizdirilganda massasi 1% gacha kamayishi uning haroratga bardoshligini belgilaydi.

Bitumning o'z-o'zidan chaqnash harorati 230-240⁰S. Bitum tarkibida massa bo'yicha 0,2-0,3% suvda eruvchan moddalar bo'lib, bitum asosida olingan materiallarning suvga chidamliligini belgilaydi.

Bitum elektr izolyatsiyasi xususiyatiga egadir.

Fizik-kimyoviy xossalar. Bitumning sirt tarangligi 20-25⁰S haroratda 25-35 erg/sm². Bitum tarkibida sirt-aktiv polyar komponentlar miqdori uning mineral kukunlar, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan yopishishini belgilaydi. Bitum ohaktosh, dolomit kukunlari bilan mustahkam xemosorbcion bog'lar hosil qiladi. Bunda Sa²⁺ va Mg²⁺ kationlari yuqori darajada adsorbcion aktiv markazlar vazifasini o'taydi.

Atmosfera muhitida bitum asosidagi materiallar vaqt o'tishi bilan quyosh nuri va kislorod tasirida eskiradi va xossalari o'zgaradi. Bunda bitum tarkibida moylar va smolalar miqdori kamayadi, natijada bitumning mo'rtligi ortadi.

Bitumning reologik xossalari tarkibiga va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Ularning qattiq yoki yumshoq bo'lishi asfaltenlar, smolalar va moylarning miqdoriga bog'liqdir.

Kimyoviy xossalar. Bitum asosidagi materiallar 45% gacha koncentraciyali ishqorlarga, fosfor kislotalariga (85% gacha), sulfat kislotalariga (50% gacha), xlorid kislotasiga (25% gacha) va uksus kislotasiga (10% gacha) chidamli bo'ladi.

Azot oksidlari ko'p bo'lgan muhitlarda bitumli materiallar chidamsiz bo'ladi. Bitumli materiallarning agressiv muhitlarga chidamliligi ular asosida temirbeton, metall, yog'och va boshqa turdagi konstruksiyalarni gidroizolyatsiya qilishda muhim ahamiyatga egadir.

Fizik-mexanik xossalar. Bitumlarning sifati va ishlatilish sohalari qovushoqligi (qattiqligi), cho'ziluvchanligi kabi xossalariga bog'liq bo'ladi.

Bitumning qovushoqligi penetrometr asbobi yordamida ignaning botish chuqurligi bilan o'lchanadi.

Yuk ostidagi ignaning botish chuqurligi (0,1 mm aniqlikda) qancha katta bo'lsa, bitumning qovushoqligi shunchalik kichik bo'ladi va bitum yumshoq markadagi bitum hisoblanadi.

Bitumning yumshash harorati "halqa va shar" asbobi yordamida aniqlanadi. Bu usulda halqa ichiga to'ldirilgan bitum ustiga qo'yilgan shar idishdagi suv isitilishi natijasida xususiy massasi tasirida halqa ichidan o'tadi; aynan ushbu holatda belgilangan suvning harorati bitumning yumshash haroratini bildiradi.

Bitumning cho'ziluvchanligi duktilometr asbobida aniqlanadi. Bitumdan tayyorlangan namunaning ("sakkiz" shaklida) 25⁰S haroratda uzilish paytigacha cho'zilishi uzunligi (sm hisobida) bitumning cho'ziluvchanlik ko'rsatkichi hisoblanadi.

Bitumning chaqnash harorati bitum maxsus asbobda qizdirilganda muayyan haroratda o'z-o'zidan alanganishi bilan belgilanadi. Chaqnash harorati bitum asosida kompozicion materiallar tayyorlash texnologik jarayonlarida parametrlarni aniqlash uchun ahamiyatga ega.

Bitumga marka qovushoqligi, yumshash harorati va cho'ziluvchanligiga qarab beriladi. Uning markasiga nisbatan ishlatilish sohasi aniqlanadi. Ishlatilish sohasiga nisbatan bitumlar qurilish, tombop va yo'l qurilishi turlariga bo'linadi.

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 cisternalarida 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 kompozicion materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

Tombop bitumlar tom gidroizolyatsiyasi va tombop o'rama materiallar olishda asos (masalan, karton) yumshoq bitumlarga shimdiriladi, qattiq bitumlar esa yuzasiga sepiladi. Yo'l bitumlari asosan avtomobil yo'llari va aerodrom qoplamalari qurilishida ishlatiladi.

16.3. Qatronli bog'lovchi moddalar

Qatronlar toshko'mir va qo'ng'ir ko'mir, yonuvchi slaneclar, torf, yog'och kabi qattiq yoqilg'ilarni havosiz muhitda qizdirish natijasida hosil bo'ladi. Qatron qora-jigar rang quyuc qovushoq modda bo'lib, harorat tasirida yumshash xususiyatiga ega.

Qurilish materiallari olishda ko'pincha toshko'mir qatroni ishlatiladi. Toshko'mir qatroni qora metallurgiya sanoati uchun zarur bo'lgan koks yoqilg'isi olishda qo'shimcha mahsulot sifatida hosil bo'ladi. Koks kimyo zavodlarida 1t toshko'mir qayta ishlanganda 700-750 kg koks, 300-350 m³ koks gazi, 30-40 kg xom qatron va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Toshko'mir qatronlari quyidagi turlarga bo'linadi: xom toshko'mir qatroni, xaydalgan qatron, pek va tarkiblangan (aralash) qatronlar.

Hom toshko'mir qatroni ikki xil bo'ladi: a) 500-600⁰S haroratda yarim kokslanish jarayonida hosil bo'lgan past haroratli qatron; Uning zichligi 0,85-1 g/sm³, rangi to'q-qo'ng'ir. b) 1000-1300⁰S haroratda koks olish jarayonida hosil bo'lgan qatron. Uning zichligi 1,12-1,23 g/sm³, yumshash harorati 40-70⁰S, rangi qora suyuqlik yoki qattiq-qovushoq moddadir.

Haydalgan qatron (toshko'mir smolasi) past haroratda olingan xom smolani frakciyalash usuli bilan ligroin va kerosin frakciyalarini ajratib olish natijasida hosil bo'ladi. U qovushoqligi va xossalari jixatidan 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: engil moylar (180⁰S), fenolli frakciyalar (180-

210⁰S), naftalinli fraksiyalar (210-230⁰S), antraceni moyi (360⁰S gacha). Pek qora rangli mo'rt modda bo'lib, zichligi 1,25-1,28 g/sm³, tarkibida yuqori molekulyar uglevodorod birikmalari va 8-30% erkin xoldagi uglerod bo'ladi.

Tarkibli (aralashma) qatronlar peklar va qatron moylari (antraceni moyi va boshqalar) yoki suvsizlantirilgan xom qatronlar bilan aralastirilib olinadi. Ularning qovushoqligini va yumshash haroratini pek va moylar nisbatini o'zgartirib boshqarish mumkin.

Qatronlar tarkibi aromatik qatordagi uglevodorodlardan iboratdir. Toshko'mir qatroni tarkibi qattiq (erimaydigan moddalar), qattiq erimaydigan qatron smolasi (bitum tarkibidagi asfaltenlar singari) va qovushoq smolalar, suyuq qatron moyidan iborat.

Qatronning xossalari moylar, smolalar va qattiq holdagi tashkil etuvchilarning nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Qatronning xossalari. Toshko'mir qatronning zichligi o'rtacha 1,25 g/sm³. Qovushoqligi 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. Qatronlar tarkibida ko'p miqdorda to'yinmagan uglevodorodlarning bo'lishi suv, kislorod va quyosh yorug'ligining ultrabinafsha nurlari ta'sirida vaqt davomida eskiradi. Ular tarkibidan moylarning bug'lanishi, fenol birikmalarini suvda qisman yuvilishi qatronlar eskirishini tezlashtiradi. Eskirish natijasida qatron mo'rt va gidrofoblik xususiyati pasaygan bo'ladi.

Qatronlarning biologik muhitlarga bardoshlilik bitumli bog'lovchi moddalarga nisbatan yuqori bo'ladi. Qatronlar tarkibida fenol (karbol kislotalar) bo'lishi ularga baktericidlik xususiyatini beradi. Qatron asosida olingan pek zaharlovchi modda bo'lgani uchun ishlatishda xavfsizlik texnikasi maxsus qoidalariga rioya qilish zarur.

16.4. Asfaltli qorishmalar va betonlar

Asfaltli qorishmalar va betonlar tayyorlashda neft bitumlari va kukun to'ldirgich asosidagi mikrokompozit asfalt bog'lovchi vazifasini o'taydi.

Asfalt bog'lovchilar tarkibiga kiritilgan kukun to'ldirgichlar bitum sarfini kamaytirish bilan birga qorishma va betonlar yumshash haroratini oshiradi. Mineral kukun ohaktosh, dolomit, asbest, shlak, kul va boshqa tabiiy va suniy tosh materiallarini maydalab olinadi.

Asfalt bog'lovchilar mustahkamligi bitum va kukun to'ldirgich nisbati (B/N) va qotgan mikrokompozitning zichligiga bog'liq bo'ladi. Bitum eritilgan holatida mineral kukun to'ldirgichlar yuzasida uzluksiz o'ta yupqa qatlam hosil qilishi B/N optimal nisbatda bo'lganini bildiradi.

Hosil bo'lgan bunday fibrillyar mikrostruktura asfalt bog'lovchisi asosida olinadigan kompozicion materiallar xossalari keskin yaxshilaydi.

Asfalt qorishma va betonlar uchun mayda to'ldirgich sifatida tozalangan tabiiy va suniy qumlar ishlatiladi. Ular tarkibidagi chang va loysimon aralashmalar miqdori massa bo'yicha 3% oshmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich sifatida tog' va daryo shag'ali, zich va sovuqqa chidamli tabiiy tosh materiallar asosida olingan chaqiq toshlar, metallurgiya donador shlaklari ishlatiladi. Ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari chaqiq toshlari bitum bog'lovchisi bilan yaxshi yopishgani uchun keng ko'lamda ishlatish tavsiya etiladi. Chaqiq tosh sovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi /50 kam bo'lmasligi kerak.

Asfalt qorishmasi tarkibida bitum massa bo'yicha 9-11% tashkil etadi. Qorishma zavod sharoitida maxsus isitiladigan qorqichlarda (140-170⁰S) tayyorlanadi.

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

Asfalt betonlari asfalt bog'lovchisi, mayda va yirik to'ldirgichlar asosida zichlashtirib tayyorlangan kompozicion materialdir. Asfalt betonning xossalari bog'lovchining sifatiga, tarkibiga va g'ovakligiga bog'liq bo'ladi.

Asfalt betoni g'ovakligi odatda 5-7%. G'ovakligi 5% kam bo'lgan zich asfalt beton suv o'tkazmaydi. G'ovaklikning meyordan ortishi asfalt betonning suv shimuvchanligini ortishiga, sovuqqa chidamliligini pasayishiga sabab bo'ladi.

Asfalt betoni biologik aktiv muhitlar (bakteriyalar) tasirida emirilishi mumkin. Biologik muhitlarga bardoshlilikni oshirish uchun tarkibiga antiseptiklar qo'shish tavsiya etiladi.

Asfalt betoni tarkibi uzluksiz tizimda, yani bog'lovchi mayda to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15% ko'proq), qorishma esa yirik to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15 ko'proq) maqsadga muvofiqdir.

Asfalt va qatronlar asosida tayyorlangan kompozicion materiallar mustahkamligi, deformativ xossalari muhit haroratiga bog'liqdir. Masalan, asfaltbetonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20⁰S da 2,2-2,4 MPa, 50⁰S da esa 0,8-1,2 MPa tashkil etadi.

Asfalt va qatron qorishmalari va betonlari issiq, iliq va sovuq holatda yotqiziladi. Asfaltbeton qorishmalari odatda issiq holatda 140-170⁰S haroratda tayyorlanadi va yotqiziladi.

Asfaltbeton qorishmasini issiq holatda tayyorlash asosiy jarayonlardan iborat: chaqiq tosh, qum, kukun to'ldirgich kabi mineral tashkil etuvchilar quritilib, 180-200⁰S haroratgacha

qizdiriladi va qorgichga dozirovkalab solinadi; bitum bog'lovchi 150-170⁰S haroratda qizdiriladi va qorgichda to'ldirgichlar bilan sinchiklab aralashtiriladi.

Zavodda tayyorlangan asfaltbeton qarishmalar maxsus isitgich bilan jixozlangan yoki termosli mashinalarda tashiladi. Xususiy hollarda, qurilish obekti yaqin bo'lsa, avtosamosvallar yordamida tashilishi mumkin. Asfaltbeton maxsus ukladchiklar vositasida yotqizilib, tekislanadi va presslab zichlashtiriladi. Asfaltbeton 1-2 s davomida sovigach mustahkamlikka ega bo'ladi.

Asfaltbeton iliq holatdagi bitumni 110-120⁰S haroratda qizdirib, shu haroratda qizdirilgan mineral to'ldirgichlar bilan aralashtiriladi. Asfaltbeton 60⁰S gacha sovigach qurilish obektlariga olib boriladi va yotqiziladi. Sovuq holatdagi asfaltbeton organik erituvchilarda eritilgan bitum va bitum emulsiyalariga mineral to'ldirgichlar aralashtirib olinadi. Sovuq holda tayyorlangan asfaltbetonning mustahkamligi va sifati issiq holatda olinganga nisbatan pastroq bo'ladi.

Qatronbeton qatron yoki pek bog'lovchilari asosida olinadi. Ularning mustahkamligi, suvga chidamliligi, issiqqa bardoshliligi, edirilishga bardoshliligi asfaltbetonga nisbatan past bo'ladi. Qatronbeton qurilishda ikkinchi daraja ahamiyatli yo'llarni qoplashda ishlatiladi.

Asfaltbeton ishlatilish sohasiga nisbatan gidrotexnik, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun, sanoat binolari pollari va tombop turlarga bo'linadi.

Asfaltbeton gidrotexnik inshootlar qurilishida kanal, shlyuz, irrigaciya inshootlarini gidroizolyaciya qoplamalari bilan qoplashda, choklarni berkitishda ishlatiladi.

Maxsus rangli asfaltbeton yo'l qurilishida odam o'tadigan joylarda, vestibul pollarida ishlatiladi.

16.5. Tombop va gidroizolyaciya materiallari

Gidroizolyaciya materiallari mustahkamlik, deformativlik, issiqqa bardoshlilik, biologik va kimyoviy muhitlarga chidamlilik, suv o'tkazmaslik va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Bitum va qatron asosida olingan gidroizolyaciya materiallari 4500-5000 yil avval Misr va Mesopotamiyada ehrom, mavzoley, basseynlarni, kanal va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyaciya qilish uchun ishlatilgan.

O'rama gidroizolyaciya materiallari

Tombop o'rama materiallar gidroizolyaciya materiallari hisoblanadi, bino va inshootlarning eng masuliyatli qismiga ishlatiladi.

O'rama gidroizolyaciya materiallar asosida tom bir-necha qatlamlardan iborat bo'lib, ostki qatlamlarga qoplamasiz, eng ustki qatlamiga esa qoplamali turlari qo'llaniladi. Eng ustki qatlamga ishlatiladigan o'rama material tashqi tomoniga yirik donali (K), mayda donali (M) yoki kukunli (P) minerallar (qum, maydalangan tosh) sepiladi. Bundan tashqari tangasimon sepmali o'rama materiallar ham ishlab chiqariladi.

O'rama gidrozolyaciya materiallari asosli va asossiz turlarga bo'linadi. Asosli materiallar texnik karton, asbest karton, shisha to'qima va noto'qima matosi va boshqalarni bitum yoki qatron bilan ishlov berib tayyorlanadi. Asossiz o'rama materiallar mikrokompozicion bo'lib, bitum yoki qatron bog'lovchilar, kukun to'ldirgich (mineral yoki rezina kukuni) va modificirlovchi qo'shimchalar (antiseptik, plastifikator va stabilizatorlar) aralashmasini muayyan qalinlikda prokatlab tayyorlanadi.

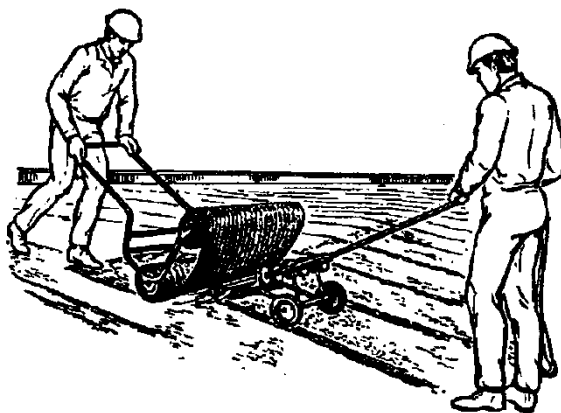
Ruberoid-texnik kartonni oson eriydigan bitumlar eritmasida shimdirib, ikki tomonidan kukun to'ldirgichli qiyin eriydigan bitum va maydalangan talk yoki boshqa minerallar sepib tayyorlangan o'rama materialdir.

Ruberoid ishlatilish joyiga qarab tom yopilishida ostki (P) va ustki qatlam (K) uchun, qurilish konstrukciyalarini gidrozolyaciylash uchun ruberoidlarga bo'linadi.

Ruberoid quyidagi markalarda ishlab chiqariladi: RKK-500 A, RKK-400 A, RKK-400 B, RKK-400 V, RKM-350B, RKM-400 V, RPM-300 A, RPM-300 B, RPM-300 V, RPP-350 B, RPP-350 V, RPP-300 A, RKK-300 V. Markalarda ko'rsatilgan raqamlar 1 m² ruberoidning massasini (g) bildiradi. Ruberoidning bakteriya va mikroorganizmlar tasirida chirishini bartaraf etish maqsadida antiseptiklar bilan bitumga ishlov beriladi. Ruberoid sovuq muhitda ham elastikligini saqlab qolishi uchun polimerlar bilan modifikatsiyalangan bitum asosida REM-350 markada tayyorlanadi. Bu markadagi ruberoid -50⁰S haroratda ham mo'rt bo'lmaydi, 1,5-2 marta xizmat vaqti uzayadi, ob-havoga chidamli bo'ladi.

Ruberoid eni 1000, 1025, 1050 mm, umumiy yuzasi esa 5, 7, 10 va 15 m² holda ishlab chiqariladi.

Hozirgi vaqtda ruberoidning pastki tomoni qalin qoplamali xili ishlab chiqarilmoqda. Bu ruberoid xili tom gidrozolyaciyasida bevosita asosga maxsus bitumli mastikalarsiz yopishtiriladi. Buning uchun maxsus moslama yordamida alanga hosil qilinadi va ruberoid pastki tomonidagi qoplama eritilib asosga yopishtiriladi. Bu usulda tom qoplanganda mehnat unumdorligi 50% ortadi, ish tannarxi arzonlashadi va qoplamaning sifati oshadi (16.1-rasm).



16.1-rasm. Eritiladigan ruberoid asosida tomni gidrozolyaciylash

Ruberoid polotnosi ustma-ust, yani qo'shni polotnoni 7-10 sm qoplab yopishtiriladi.

Pergamin-texnik kartonni yumshash harorati 40⁰S gacha bo'lgan bitum eritmasiga shimdirib olinadi. Pergamin tom yopishda ruberoidning quyi qatlamlariga qo'yiladi va gidroizolyaciya uchun ishlatiladi.

Shisha ruberoid-shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli bog'lovchi (bitum rezinali yoki bitum polimerli) va mineral kukunlar sepib tayyorlanadi. Sepiladigan material turi va ishlatilish sohasiga ko'ra shisharuberoid quyidagi markalarda ishlab chiqariladi: S-RK (yirik donali sepma), S-RCH (tangasimon sepma) va S-RM (kukunli sepma). SHisharuberoid tom yopmasida yuqori va pastki qatlamlarda va konstrukciyalarni gidroizolyaciylashda ishlatiladi. SHisha tolali asoslarni kimyoviy va biologik muhitlarga chidamliligi ular asosida tayyorlanadigan o'rama materiallar xizmat vaqtini 30 yilgacha uzaytiradi.

Gidroizol-asbest kartonni bitumli bog'lovchilarda shimdirib tayyorlanadi. Gidroizol er osti konstrukciyalari va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyaciylashda, korroziyaga bardoshli qoplamalar olishda ishlatiladi. Gidroizol ikki markada GI-G va GI-K ishlab chiqariladi.

Brizol-neft bitumi, rezina kukuni, asbest tolasi va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida olinadi. Brizol 40% koncentraciyali sulfat kislotasiga va 20% xlorid kislotasiga 60⁰S haroratgacha bardoshli bo'ladi. U erosti metall konstrukciyalarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Brizol asosga bitum-rezinali maxsus mastika yordamida elimlanadi.

Izol-bitum, devulkanizaciylangan rezina, mineral kukun, antiseptik va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida tayyorlangan asossiz o'rama gidroizolyaciya 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, erto'lalarni, truboprovodlarni, qiyali va yassi tomlarni gidroizolyaciylashda ishlatiladi. Izol asosga sovuq va issiq bitumli mastikalar yordamida elimlanadi.

Tol-texnik kartonni qatronlarda shimdirib ikki tomonidan qatron va qum yoki mineral kukunlar sepilib olingan o'rama material. Yirik mineral sepmali tol tekis tomlar gidroizolyaciya qatlamining yuqori qavatiga, qum sepmali tol esa bino va inshootlar poydevori va boshqa qismlari, vaqtincha inshootlarning tomi gidroizolyaciyasi uchun ishlatiladi.

Tol-charm va gidroizolyacion tol texnik kartonni qatronlarda shimdirib, qatron va mineral kukun sepmasisiz olinadi. U ko'pqatlamli gidroizolyaciya qoplamasining pastki qavatlarida va bug' izolyaciya uchun ishlatiladi.

Tombop va gidroizolyaciya o'rama materiallari suv shimuvchanlik, suv o'tkazmaslik, issiqqa bardoshlilik va mustahkamlik bo'yicha texnik talablarga mos kelishi kerak. Masalan,

shisharuberoidning suv shimuvchanligi 5% gacha, 0,07 MPa gidrostatik bosimda 10 min davomida namuna yuzasida suv tomchilari paydo bo'lmashligi kerak.

Ruberoid, shisha ruberoid kabi bitum bog'lovchisi asosidagi o'rama materiallarning issiqqa bardoshliligi 80⁰S, tolniki esa 45⁰S. Eni 50 mm qilib o'rama materialdan kesib olingan namunaning cho'zilishdagi mustahkamligi ruberoid uchun 320-340 N, shisharuberoid uchun 300 N dan kam bo'lmashligi talab etiladi.

Donali gidroizolyaciya buyumlari. Fasonli bitumli listlar LB-500 va LB-600 markalarda ishlab chiqariladi. SHimdirilgan bitumli massaning yumshash harorati 60⁰S kam bo'lmashligi kerak. Ular tom qoplamalarining yuza qismiga ishlatiladi.

Armaturalangan plitalar bitumli issiq mastikani yoki issiq asfalt qorishmasini, metall to'r yoki shisha mato bilan armaturalab, presslash usulida tayyorlanadi.

Armaturasiz plitalar aynan shunday kompozitsiyalar asosida armaturasiz tayyorlanadi. Ushbu plitalar qurilish konstruktsiyalarini, poydevorlarni gidroizolyatsiyalashda va deformatsiyalanuvchi choklarni berkitishda ishlatiladi.

Gidroizolyaciya mastikalari

Mastika neft bitumlari yoki qatronlar mineral o'ta mayda to'ldirgichlar va modifikatsiyalovchi qo'shimchalar asosida olingan plastik kompozitsion materialdir. Mastikalar tayyorlashda kukun to'ldirgich sifatida maydalangan ohaktosh, dolomit, mel, cement, shlak, kullar, tolasimon to'ldirgich sifatida esa asbest, mineral paxta, shisha tolasi va sh.k. ishlatiladi.

Kukun to'ldirgichlar mastikaning qattiqligini, issiqqa bardoshliligini, tolasimon to'ldirgichlar esa egilishdagi mustahkamligini oshiradi. Bundan tashqari bitum va qatron bog'lovchilari tejaladi.

Mastikalar quyidagicha turlanadi: bog'lovchining turiga ko'ra bitumli, bitum-rezinali, bitum-polimerli; ishlatilish usuliga nisbatan issiq, sovuq; ishlatilish sohasiga ko'ra elimlovchi, tombop izolyatsiyalovchi, asfaltli gidroizolyatsiyalovchi va antikorrozion.

Issiq mastikalar bitum asosida 160⁰S haroratda, qatron asosida 130⁰S haroratda tayyorlanadi. Sovuq mastikalar organik erituvchilar qo'shib tayyorlanadi va muhit harorati 5⁰S kam bo'lmagan holda isitilmasdan, harorat 5⁰S kam bo'lganda 60-70⁰S isitilgan holatda ishlatiladi.

Elimlovchi mastikalar ko'p qatlamli tom qoplamalari va qurilish konstruktsiyalarni gidroizolyatsiyalashda o'rama materiallarni elimlashda ishlatiladi. Bitum bog'lovchisi asosida tayyorlangan o'rama materiallar (ruberoid, pergamin va sh.k.) bitumli mastikalar bilan, qatronli o'rama materiallar (tol, tol-charm va sh.k.) esa qatronli mastikalar bilan elimlanadi.

Tombop gidrozolyaciya mastikalari tomlarni, qurilish konstrukciyalarni gidrozolyaciyalashda va elimlovchi material sifatida ishlatiladi. Ular gudrokam va rezina-bitumli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi, yuqori elastiklikka, egiluvchanlikka, sovuqqa chidamlilikka ega bo'ladi.

Gudrokam toshko'mir moylari va neft gudronining birgalikda oksidlanishi mahsulotidir.

Asfaltli gidrozolyaciya mastikalari quyma va suvoq usulida gidrozolyaciyalashda, plita va boshqa donali buyumlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Issiq bitum-mineralli mastikalar bitum bog'lovchisi tarkibiga nisbatan 30-64% mineral kukunlar kiritib tayyorlanadi. Ular qurilish konstrukciyalari, gidrotexnik inshootlar choklarini berkitishda quyma kompoziciya sifatida ishlatiladi.

Sovuq asfalt mastikalari (xamast) bitum-ohakli pastani mineral kukun bilan sovuq holatda aralashtirib tayyorlanadi. Ular sovuq gidrozolyaciyada va deformacion choklarni berkitishda ishlatiladi.

Gidrofob gazoasfalt bitum-ohakli pastaga 10-15% portlandcement va gaz hosil qilish uchun alyuminiy pudrasi (upasi) qo'shib olinadi. U kompleks tom yopma panel konstrukciyalari tayyorlashda va truboprovodlarni teplogidrozolyaciya qilishda ishlatiladi.

Antikorrozion bitumli mastikalar qurilish konstrukciyalari va truboprovodlarni agressiv muhitlardan himoyalashda ishlatiladi. Mastika eritilgan qiyin eriydigan bitumlar va mineral kukun to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Ular kislota va ishqorlar eritmalariga, azot oksidlariga, oltingugurt gazi, ammiak va kislota bug'lari (60°S), tuz eritmaları va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi.

Bitum-rezinali mastikalar neft bitumlari, rezina kukuni va modifikatorlar asosida olinadi, issiq va organik erituvchilar qo'shib sovuq holda tayyorlanadi. Ular er osti metall truboprovodlarni gidrozolyaciyalashda 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 taminlaydi. Ular qurilish konstrukciyalarini korroziya muhitidan himoyalash uchun ishlatiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Tabiiy va neft bitumlari to'g'risida aytib bering.
2. Asfaltbeton va asfalt qarishmalari nima?
3. Bitum asosidagi o'rama materiallar haqida gapirib bering.
4. Ruberoid va tol haqida malumot bering.
5. Asossiz o'rama materiallar to'g'risida aytib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Jabbarov U.R. Dolgovechnost gidroizolyacionnix materialov ploskix krish v usloviyax jarkogo klimata. T. Izd.: "Fan", 1992. – 134 str.
2. Рыбеv I.A. i dr. Texnologiya gidroizolyacionnix materialov. Izd.: "Visshaya shkola", M.: 1991, - 245 str.
3. Kalgin YU.I. Dorojnie bitumominerálne materialy na osnove modifitsirovannix bitumov . izd. Voronejskogo gasudarstvennogo universiteta. Voronej. 2006 – 271 s.
4. Qosimov E. Qosimov I., Akbarov M., Ubaydullayev I. Yo'l qurilishi ashyolari. Toshkent – "O'zbekiston" – 2005. 262 b.

Pardobop polimer ashyolar va buyumlar

Reja:

17.1. Umumiy malumotlar

17.2. Plastmassalarning tarkibi va xossalari

17.3. Plastmassalarning asosiy xossalari

17.4. Polimer materiallar tayyorlash texnologiyasi asoslari

17.5 Polimer buyumlarning turlari

17.1. Umumiy malumotlar

Plastmassa yuqori molekulyar birikma –polimer bog'lovchilar, kukun to'ldirgich va boshqa tashkil etuvchilardan iborat, qotgach plastikligini to'la yoki qisman yo'qotadigan kompozitsion materialdir. Yuqori molekulyar 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 molekulyar birikmalar molekulyar massasi 500 kam bo'ladi.

Kelib chiqishiga nisbatan polimerlar tabiiy va suniy (sintetik) turlarga bo'linadi. Tabiiy yuqori molekulyar birikmalarga tabiiy kauchuklar, selluloza, ipak, oqsillar, nuklein kislotalar, jun va boshqalar kiradi.

Tabiiy kauchukni oltingugurt bilan aralashtirilib, qizdirish (sintez) usulida (XIX asrda) rezina olindi. 1972 yilda nitrocellulozani kamfara bilan qayta ishlab celluloid, yani plastmassaning selluloza asosidagi birinchi turi tayyorlandi. SHu davrda oqsillar (kazein) asosida sintez qilib galalit plastmassasi olindi.

XX asr boshida organik xom ashyolarni sintez qilish natijasida yuqori molekulyar moddalar-polimerlar olindi. Keyinchalik karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid, poliefir va shu kabi polimerlar sintez qilindi. O'ttizinchi yillardan boshlab polimerlanish jarayonining ko'p

jixatlari ochildi va polivinilacetat, polivinilxlorid, polistirol, polimetilmetakrilat va boshqa polimerlar sintez qilindi.

17.2. Plastmassalarning tarkibi va xossalari

Plastmassa kompozitsiyalari polimer bog'lovchi, kukun to'ldirgich, plastifikator, qotiruvchi, stabilizator, bo'yoqlar va boshqa modifikatorlardan iboratdir.

Bog'lovchi moddalar sifatida polimerlar-sintetik smolalar, kauchuklar, selluloza birikmalari ishlatiladi. Polimer bog'lovchining turi plastmassalarning issiqqa bardoshlilik, kislota va ishqorlarga bardoshlilik, mustahkamlik va 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.

Polimerlar tannarxini belgilovchi omillar xomashyoning tannarxi va sintez jarayonining murakkablik darajasi hisoblanadi. Texnik taraqqiyotning rivojlanishi va organik sintezni mukammallashishi va arzonlashishi polimer bog'lovchilar xossalarini yaxshilanishiga va tannarxining arzonlashishiga sabab bo'ladi.

Kukun to'ldirgichlar noorganik va organik xomashyo asosida olinadi. Ular tuzilishi jihatidan kukun va dispers tolasimon bo'lishi mumkin. Dispers kukunlar sifatida kvarc qumi, alyuminiy, giltuproq, ohaktosh, dolomit va boshqa minerallardan maydalab olingan materiallar ishlatiladi.

Tolasimon to'ldirgich sifatida shisha, asbest, bazalt, nitron, tekstil chiqindilari ishlatiladi. Qatlamli plastmassalar olishda qog'oz, matolar, yog'och shponi va boshqa yupqa qatlamli materiallar qo'llaniladi. Kukun to'ldirgichlar plastmassalar xossalarini yaxshilaydi va polimer bog'lovchini tejaydi.

Dispers (kukun) to'ldirgichlar yuzasiga mexanik-kimyoviy aktivaciya usulida ishlov berib plastmassalarning xossalarini keskin yaxshilashi mumkin. Bunda to'ldirgich yuzasiga maydalanish jarayonida turli tuz birikmalari va gidrofob yoki difil sirt-aktiv moddalar va boshqa modifikatorlar bilan ishlov beriladi.

Plastifikatorlar polimer tarkibiga elastiklikni oshirish va mo'rtlikni kamaytirish maqsadida kiritiladi. Plastifikatorlar sifatida dibutilftolat, kamfora, olein kislotasi, polivinilacetat, SGS-65 GP lateksi va boshqalar tavsiya qilinadi.

Qotirgichlar (katalizatorlar) plastmassa va boshqa kompozicion polimer materiallar qotish jarayonini tezlashtiradi va yuqori mustahkamlikdagi mahsulotlar olishni taminlaydi. Qotirgichlar sifatida kislotalar va ishqorlar, orgono-mineral komplekslar va sh.k. ishlatiladi.

Qotirgichlar (katalizatorlar) polimerlar qotishi jarayonida reaksiyaga kirishib yangi modda hosil qilmasdan faqat jarayonni tezlashtirish xossasiga egadir. Ular qo'llanilishi tufayli polimerlanish jarayonlari atmosfera bosimi va xona harorati sharoitida qisqa muddat ichida yuz beradi va mahsulot tannarxini keskin kamayishiga sabab bo'ladi.

Stabilizatorlar plastmassa va boshqa kompozicion polimer materiallarning vaqt bo'yicha eskirishini oldini oladi. Ular plastmassalarni quyosh nuri, havodagi kislorod va boshqa gazlar, issiqlik va sh.k. muhitlar tasiriga chidamliligini oshiradi.

Bo'yoqlar plastmassalarga malum rang beradi. Bo'yoqlar sifatida organik moddalar (nigrozin, xriozoidin) va mineral pigmentlar (oxra, mo'miyo, ultramarin, belila, umbra va boshq.) ishlatiladi.

Poroforlar (g'ovak hosil qiluvchi) plastmassa tarkibida polimerlarni (ko'paytirish) usulida engil materiallar olish uchun xizmat qiladi.

Plastmassa va boshqa kompozicion polimer materiallar tarkibi uchun komponentlarni to'g'ri tanlash va ular orasidagi mutanosiblikni saqlash ular asosida tayyorlanadigan buyum va konstrukciyalar xossalarini va ishlatilish sohalarini belgilaydi.

17.3. Plastmassalarning asosiy xossalari

Plastmassalar qurilish materiallari ichida konstruktiv sifat ko'rsatkichi yuqori, yani xususiy massasi kam, mustahkamligi esa yuqori material hisoblanadi. Ular alyuminiydan 2 marta, po'latdan 5-6 marta engil. Plastmassalarning zichligi $0,8-1,8 \text{ g/sm}^3$, o'rtacha zichligi esa 20 dan 2200 kg/m^3 gacha o'zgaradi.

Plastmassalar mustahkamligi keng chegaralarda o'zgaradi. Kukun va tolasimon to'ldirgichli plasmassalarning siqilishdagi mustahkamligi 120-160 MPa, yog'och shponli plastiklarniki 200-220 MPa, SVAM niki (shisha tolali anizotrop material) esa 420 MPa. Poroforli plastmassalarning siqilishdagi mustahkamligi odatda 0,1-10 MPa atrofida bo'ladi.

Tolasimon va qatlamli to'ldirgichli plastmassalarning uzilishdagi mustahkamlik chegarasi yuqori bo'ladi. Masalan, tekstolitniki 150 MPa, yog'och shponli plastmassalarniki 350 MPa.

Plastmassalarning issiq o'tkazuvchanligi uning g'ovakligiga bog'liq bo'ladi. O'ta engil plastmassalarning issiq o'tkazuvchanlik koefficienti $0,03 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Plastmassa turiga qarab ishqor, kislota, tuz eritmalari va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Yuqori zichlikdagi va mustahkamlikdagi plastmassalar edirilishda va zarbga bardoshlidir.

Plastmassalar tarkibiga bo'yoqlar qo'shib turli rangli mahsulotlar olish mumkin.

Organik shisha (polimetilmetakrilatlar) shaffof bo'lib, 1% dan kam ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi, oddiy oyna esa 70% dan ko'p nurni 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 sh.k.) bilan elimlash mumkin. Bu imkoniyatdan foydalanib turli xususiyatlarni o'ziga mujassam qilgan elimlangan qurilish buyumlari, konstrukciyalari va qismlari tayyorlanadi.

Plastmassa buyumlarni payvandlash osonligi ular asosida mustahkam yig'ma konstrukciyalar tayyorlash imkonini beradi. Mexanizatsiyalashtirilgan payvandlash usulida truboprovodlar, korroziya muhitidan himoyalovchi gidroizolyatsiya qatlamlari hosil qilish va boshqa ishlarni amalga oshirish mumkin.

Bazi plastmassalarning (polimerlar) yoriqlarisiz o'ta yupqa pardalar hosil qilish imkoniyati ular asosida korroziyaga bardoshli va pardozlash bo'yoqlari va loklari tayyorlashga zamin yaratadi.

Plastmassalar va boshqa kompozitsion polimer materiallar o'ziga xos kamchiliklarga ega. Plastmassalarning issiqqa bardoshlilikligi yuqori bo'lmay, 70°S dan 200°S gacha bo'ladi.

Issidan chiziqli kengayish koeffitsienti yuqoriligi plastmassalarning asosiy kamchiliklaridan hisoblanadi. Odatda $25-120 \cdot 10^{-6}$ atrofida bo'lib, po'latning ushbu ko'rsatkichidan 2,5-10 marta ko'pdir. Plastmassalarning bu kamchiligini boshqa materiallar bilan kombinatsiyalashgan buyum va konstrukciyalar olishda, antikorrozion qoplamalar hosil qilishda, katta o'lchamdagi konstrukciyalarni yig'ishda (masalan, truboprovodlar, havoyi konstrukciyalar) hisobga olish zarur. Plastmassalarning bu kamchiligini tarkibiga imkon qadar to'ldirgichlar kiritish usuli bilan bartaraf etish mumkin.

Plastmassalarning kamchiliklaridan biri yuklama tasirida vaqt davomida deformatsiyaning ortib borishidir (polzuchest). Bu kamchilik plastmassalar asosida yuk ko'tarishga mo'ljallangan konstrukciyalar tayyorlashda hisobga olinishi kerak.

Bazi plastmassalar yuqori harorat tasirida va yonganda zararli gazlarni ajratib chiqaradi va atrof-muhit yoki xonalarda toksinlashgan sharoitni hosil qiladi. Polivinilxlorid singari termoplastik polimerlar xona harorati va namligi sharoitida ham inson uchun zararli xlor moddasini ajratadi. Plastmassalardan zararli gaz va suyuqliklar ajrlinishini bartaraf etish uchun tarkibiga stabilizatorlar qo'shiladi.

Plastmassalarning umumiy kamchiligiga quyosh nuri va kislorod tasirida eskirishi kiradi.

Plastmassalardan tayyorlangan buyum va konstrukciyalarning asosiy xossalari va muayyan muhitlarga bardoshlilikligi ularning ishlatilish sohalarini belgilaydi.

Plastmassalarning xossalari tarkibiga turli modifikatorlar kiritib o'zgartirish, yaxshilash va boshqarish mumkin.

17.4. Polimer materiallar tayyorlash texnologiyasi asoslari

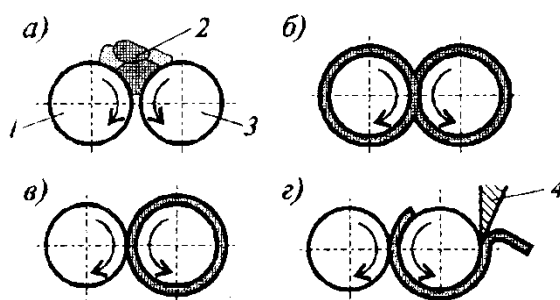
Kompozicion polimer materiallar (KPM) tayyorlash texnologiyasi ularning tarkibi, bog'lovchining turi va ishlatish sohasi bilan belgilanadi. Polimer materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: komponentlarni tayyorlash va dozirovkalash, polimer kompoziciyasini qorishtirish, issiqlik bilan yoki kimyoviy (radiacion usulda ham) usulda qotirish va omborxonalariga joylashtirish. Polimer buyumlarga ishlov berishning quyidagi asosiy usullari mavjud: valcovkalash, kalandrlash, ekstruziya, presslash, quyish, surkash, shimdirish, sepish, payvandlash, elimlash va boshqalar.

Polimer materiallar va buyumlar olish texnologiyasi nozik hisoblanib, jarayonlarning borishi o'ta aniqlikda bo'lishi talab etiladi. Komponentlarni dozirovkalash, boshqa turdagi qurilish materiallarini ishlab chiqarishga nisbatan, 10-100 marta aniqlikni talab etadi. Bunda ayniqsa qotiruvchi, stabilizator, plastifikatsiyalovchi va shu kabi oz miqdorda qo'shiladigan komponentlarni dozirovkalash o'ta nozik operatsiyalar hisoblanadi.

Polimer kompozitsiyalarni tayyorlash masul operatsiya bo'lib, olinayotgan mahsulot tarkibining bir xilligi va xossalari katta ta'sir ko'rsatadi.

Qorgichlar konstruktsiyasi va ishlash xarakteri qoriladigan kompozitsiyaning tarkibiga bog'liq bo'ladi. Ishlab chiqariladigan mahsulot turiga qarab uzluksiz va davriy tartibda ishlaydigan qorgichlar ishlatilishi mumkin. Odatda qorgich va boshqa texnologik uskunalarning kislotalar va ishqorlar ta'siriga bardoshli metall qotishmalaridan yasaladi.

Valcovkalash usulida plastmassa bir-biriga qarama-qarshi aylanadigan valiklar orasidagi tirqichdan siqilib o'tish hisobiga shakllanadi (17.1-rasm). Ishlov berilayotgan massa 2 valiklar 1 va 3 orasidagi tirqichdan bir necha marta o'tkaziladi va yaxshilab aralashtiriladi, keyin bitta valikka o'tkaziladi va pichoq 4 yordamida kesiladi.

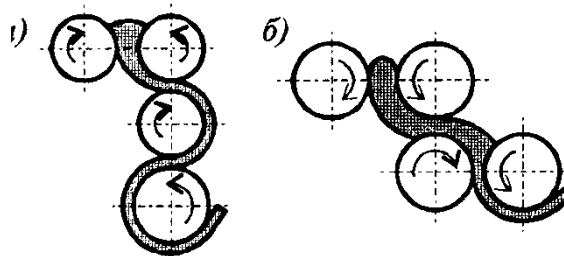


17.1-rasm. Valcovkalash sxemasi

a) massa quyish; b) valcovkalash; v) massani bir valikka o'tkazish; g) massani kesish.

Kalandrlash usulida plastmassa berilgan qalinlikda va kenglikda yumshatilgan polimer qorishmani valiklar orasidagi tirqichdan to'xtovsiz o'tkazib lenta shaklida tayyorlanadi.

Valiklar soniga ko'ra kalandrlar ikki, uch, to'rt, va besh valikli bo'ladi. Valiklar vertikal, gorizontaal G-shaklida, L-shaklida va Z shaklida bo'lishi mumkin. To'rt valikli kalandrning ishlash sxemasi 11.2-rasmda berilgan.



17.2-rasm. To'rt valikli kalandrning ishlash sxemasi:

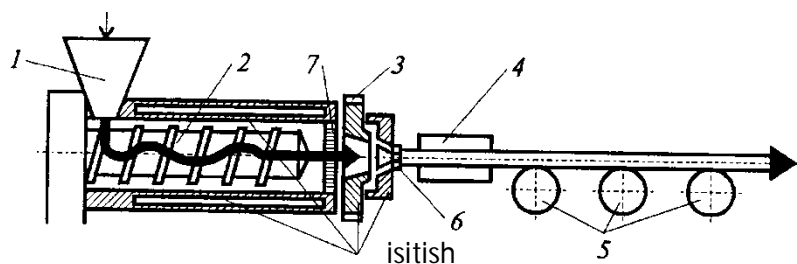
a) G-shaklidagi kalandr; b) Z-shaklida kalandr.

Kalandr konstrukciyasi ishlov beriladigan plastiklik massaning xiliga qarab (rezina yoki termoplastlar) tanlanadi. Mahsulot yuzasi tekis bo'lishi uchun ishchi valiklar yuzasi jilolanadi va polirotkalanadi. Kalandr valiklari bug' yoki elektr toki yordamida isitilishi mumkin.

Ekstruziya usulida polimer materiallar qizdirilgan massani munshtuk (shakl beruvchi teshik) orqali siqib chiqarib shakl berib tayyorlanadi.

Ekstruziya usulida profilli uzun o'lchamli (pogonaj) quvurlar, listlar, plenkalar, linoleumlar, porozollar va boshqa qurilish materiallari va buyumlar ishlab chiqariladi. Bu usulda diametri F 5-20 mm quvurlar, eni 0,3-1,5 m li plenkalar va listlar va boshqa o'lchamdagi buyumlar tayyorlash mumkin. Ekstruziya mashinalari ikki turda bo'ladi: shnekli (bir va bir necha) va bosim ostida ishlaydigan shpric ekstruderlar.

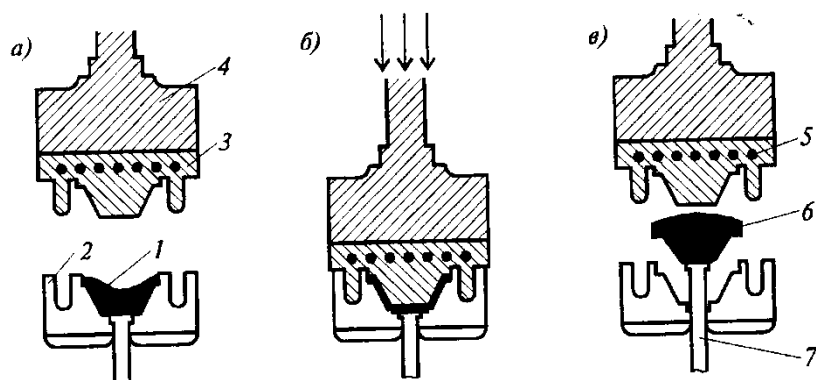
SHnekli yoki chervyakli ekstruderlar plastmassa ishlab chiqarishda keng tarqalgan (17.3-rasm). Plastmassa hom ashyosi ekstruderga granula, biser yoki kukun ko'rinishida solinadi va mashina tashqi qobig'i ichiga o'rnatilgan maxsus isitkichlar yordamida qizdirib yumshatiladi.



17.3-rasm. Ekstruziya mashinaning ishlash sxemasi

1-solish bunkeri; 2-shnek; 3-golovka; 4-kalibrlovchi moslama; 5-massani tortuvchi moslama; 6-dorn; 7-filtr.

Presslash usulida plastmassa ishchi organi qizdiriladigan presslarda tayyorlanadi. Press qoliplarda press kukunlar issiq holatda presslanib yoki ko'p qatlamli press qoliplarda listlar, plitalar va panellar bir nechtasi presslanib olinishi mumkin (17.4-rasm). Bu usulda buyum va konstrukciyalar odatda termoreaktiv polimer bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Masalan, fenoplastlar, aminoplastlar, yog'och tolali va payraxali plitalar va boshqalar.



17.4-rasm. Press-qoliplash (shtamplash) sxemasi

a) press-material solish; b) qolipni yopish va presslash; v) buyumni chiqarib olish; 1-press-material; 2-press-qolipning isitiladigan matricasi; 3-isitiladigan puanson; 4-press polzuni; 5-elektir isitkich; 6-buyum; 7-buyumni chiqaruvchi moslama.

Lentali kompozicion polimer materiallar va panellarni presslash texnologiyasida tayyorlash uchun ko'p qavatli gidravlik presslar ishlatiladi. Gidravlik presslar markasiga qarab 10 dan 50 t gacha va undan ortiq quvvatga ega bo'ladi. Presslarning ishchi organi isitilgan suv, bug', elektr moslamalari yordamida qizdiriladi. Buyumlar issiq holatda qizdirilganda jarayon bosim ostida olib boriladi.

Ko'p qavatli presslarda yog'och tolali va yog'och payraxali plitalar, qog'oz qatlamli plastiklar, uch qatlamli elimlangan panellar, tekstolitlar va boshqa kompozicion polimer qatlamli buyumlar tayyorlanadi.

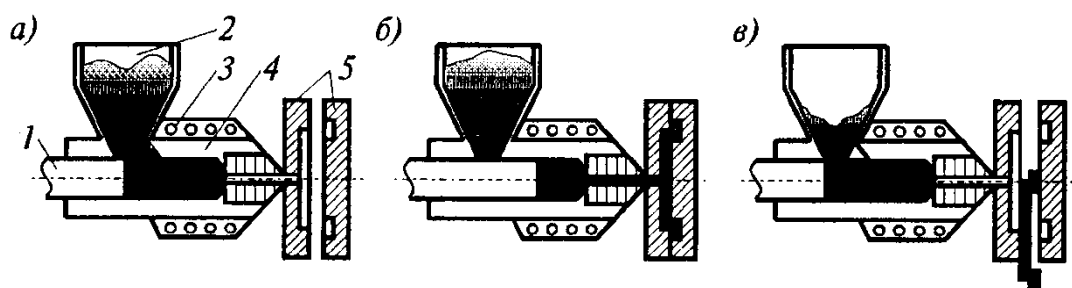
Press-qoliplarda gigiena talablariga javob beradigan polimerlar asosida (poliefirlar, epoksid smolasi va sh.k.) sanitariya-texnika buyumlari, rom va eshik qismlari, qurilish mashina va mexanizmlari qismlari va boshqalar qoliplanadi.

Quyma usulda termoplastik va termoreaktiv polimerlar asosida kompozicion polimer qurilish materiallari tayyorlanadi. Quyma usulning ikki ko'rinishi mavjud: oddiy qoliplash va bosim ostida qoliplash. Oddiy usulda polimer kompoziciyasi isitilgan yoki sovuq holatda qoliplarga quyiladi va mahsulot polimerizaciya yoki polikondensaciya jarayonlari natijasida qotadi. Oddiy quyma usulda buyum turli vositalar bilan tekislanishi va zichlashtirilishi mumkin.

Bu usulda buyum ichida havo bo'shliqlari qolishi ehtimoli hisobiga mahsulot o'ta yuqori zichlikka ega bo'lmaydi. Oddiy usulda reaktoplastlar asosida polimerbeton va polimer qarishma plitalari, panellar va konstrukciyalar, organik shishadan turli buyumlar va boshqa dekorativ mahsulotlar tayyorlanadi.

Bosim ostida quyish usulida asosan termoplastik polimerlardan buyumlar olinadi. Bu usulda polimer qovushoq-oqma holatgacha quyish mashinasining qizdiriladigan cilindrida qizdiriladi va plunjer ochilib massa qolipga bosim ostida xaydaladi. Eritma 20 MPa gacha bosim ostida qoliplanishi mumkin. Qoliplarni tez bo'shatish maqsadida ular sovuq suv bilan sovitiladi

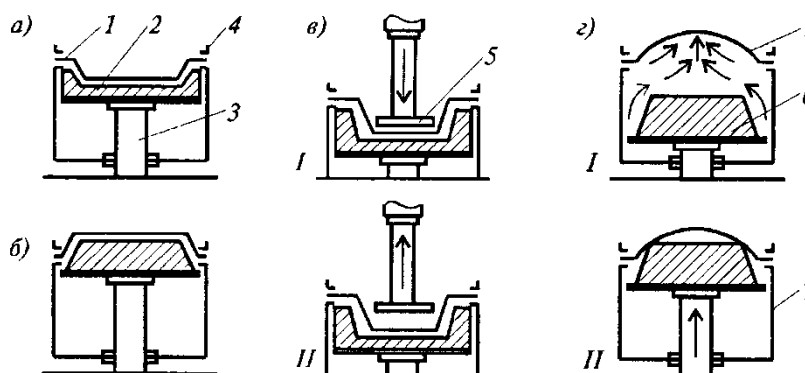
(17.5-rasm). Bu usulda polietilen, polipropilen, polistirool va shu kabi termoplastik polimerlar asosida buyumlar tayyorlanadi.



17.5-rasm. Bosim ostida quyish mashinasining ishlash sxemasi

a) massani eritish va plastifikatsiyalash; b) massani qolipga bosim ostida kiritish; v) qolipni ajratib buyumni chiqarib olish. 1-porshen; 2-massa saqlanadiga bunker; 3-cilindr isitkichlari; 4-cilindr; 5-ochiladigan qolip.

Qoliplash usulida listli, plenkali, quvursimon zagotovkalaridan (yarim tayyor mahsulotlardan) qayta ishlov berilib murakkab shakldagi buyumlar olinadi. Plastmassalarni qizdirib shakl berishning asosan uch uslubi keng qo'llaniladi: shtamplash, pnevmoqoliplash va vakuumqoliplash (17.6-rasm).



17.6-rasm. Vakuum qoliplash sxemasi

a) negatív qolip; b) pozitiv qolip; v) puanson bilan zagotovkani xomaki tortish; g) pnevmativ usulda zagotovkani xomaki tortish; I-III qoliplash pozitsiyalari; 1-zagotovka; 2-negatív qolip; 3-tayanch; 4-siquvchi rama; 5-puanson; 6-pozitiv qolip; 7-qoliplash kamerasi.

Shtamplash uslubida listlardan zagotovka qirqib olinadi, qizdiriladi, press-qolipning matrica va puanson orasiga qo'yiladi va 1 MPa bosimda siqiladi.

Ushbu usulda viniplast, tekstolit, organik shisha kabi listli materiallardan qurilish buyum va konstruktsiyalari tayyorlanadi.

Pnevmoqoliplash usulida list matrica konturi bo'yicha mahkamlanadi va yumshaguncha qizdiriladi. Keyin zagotovka 7-8 MPa bosimda siqilgan qizdirilgan havo bilan list matrica yuzasiga siqiladi. Pnevmoqoliplash usulida termoplastlar asosida idishlar, kimyoviy apparatura qismlari, halqasimon elementlar olinadi.

Vakuum-qoliplash usulida list ichi bo'sh qolip konturi bo'yicha mahkamlanadi va bo'shliq ichidagi havo so'rib olinadi. Bunda atmosfera bosimi ostida list qolip yuzasiga siqiladi

va muayyan shaklga kiradi. Ushbu usulda polistirol, polimetilmetakrilatlar, vinilli polimerlar va boshqalar asosida sanitariya-texnika uskunalari qismlari quyiladi.

Ko'pirtirish usuli yacheykali (g'ovak) issiqlik izolyatsiyasi va tovush yutuvchi plastmassa buyumlari va germetiklar tayyorlanadi. Plastmassa tarkibida g'ovaklik o'zaro reaksiyaga kirishib gaz hosil qiluvchi komponentlar kiritish yoki qizdirilganda porofor singari parchalanib gaz hosil qilish natijasida hosil bo'ladi.

Surkash usulida plastik massa qorishma, dispersiya, eritma holatda qog'oz, mato, noto'qima mato, jun tolalari va shu kabilar yuzasiga surkaladi, tekislanadi va bezak hosil qilish uchun ishlov beriladi. Surkaladigan massa maxsus rakley-pichoq bilan tekislanadi. Odatda asos (material) harakatda bo'ladi pichoq esa qo'zg'almas bo'lib, surkaladigan massa qalinligi va zichligini boshqarish uchun qiyligi va tirqich o'lchamlari o'zgartiriladi. Surkaladigan massa qizdirilgan va sovuq holda bo'lishi mumkin. Bu usulda linoleumlar, pavinol, linkrust, bumoplastlar va boshqa o'rama materiallar tayyorlanadi.

SHimdirish usulida matolar, qog'ozlar, tolalar suyultirilgan plastik massaga botirib olinib so'ng quritiladi. SHimdirish mashinalari gorizontal va vertikal tiplarda bo'ladi. SHimdirish usulida bakelitli elimlanadigan plenklar, karbamid va melamin formaldegid polimerlari shimdirilgan bezak plenklar, tekstolit olishda yarim xom ashyo vazifasini o'taydigan shisha, asbest va paxta tolali matolar polimerlarda shimdirib olinadi.

Polimerlarni (stirol, poliakrilatlar, latekslar va boshq) cementli, gipsli, silikatli betonlarga, armocementlarga va sh.k. shimdirib kimyoviy muhitlarga chidamli, o'ta mustahkam, sovuqqa bardoshli buyum va konstrukciyalar tayyorlanadi.

Sepish usulida plastik massa metall lenta yoki baraban yuzasiga kichik qalinlikda yoyiladi, qotgach yupqa plenka ko'rinishida ko'chirib olinadi. Bu usulda acetilcellulozali shaffof plenklar va tezda quriydigan polimer elastik kompozitsiyalar asosidagi materiallar olinadi.

Purkash usulida kukunsimon polimer qizdirilgan yuzaga sepiladi, yuzaga erib yopishgan polimer sovitilgach mustahkam polimer qoplamasi hosil bo'ladi. Purkash usulining quyidagi ko'rinishlari mavjud: gaz alangali, o'rama (vixr) va psevdosuyuqlantirilgan. Gaz alangali purkashda polimer kukuni (polietilen, polipropilen, poliamidlar va boshq.) alanga orasidan o'tib suyuqlanadi, yuzaga urilib yopishadi va zarur bo'lgan qalinlikdagi material hosil bo'ladi.

Payvandlash usulida yarim tayyor plastmassa qismlardan zarur bo'lgan shakldagi buyumlar yig'iladi. Polietilen, polipropilen, polivinilxlorid va boshqa termoplastik polimerlar asosidagi plastmassa buyumlar, sanitariya-texnika murakkab burma qismlar payvandlash usulida tayyorlanadi. Payvandlash usulida plastmassalarni qizdirish issiq havo, yuqori chastota,

ultratovush, radiacion, kontakt qizdirish uslubida amalga oshiriladi. Payvandlangan plastmassa choklari mustahkam bo'lib, nuqsonlar hosil bo'lmaydi.

Elimlash usulida termoplastik va termoreaktiv plastmassa qismlardan yig'ilib buyum va konstrukcion materiallar olinadi. Plastmassalarni elimlashda turli xil elimlar issiq va sovuq holda ishlatiladi. Termoplastik polimerlar ulanish joyi organik erituvchilar yordamida ishlov berilib bir oz shishirish hisobiga yaxlitlanishi mumkin. Elimlanadigan plastmassa xiliga qarab aynan shu polimer asosida olingan elimlar ishlatilishi maqsadga muvofiqdir. Epoksid smolasi, poliuretanlar asosidagi universal elimlar va boshqa superelimlar polimer qismlar va buyumlarni elimlashda ishlatiladi.

17.5. Polimer buyumlarning turlari

Konstrukcion va to'siq materiallari. Konstrukcion material sifatida dispers tolasimon armaturalar bilan kuchaytirilgan shishaplastiklar, yog'ochqatlamli plastiklar, sotoplastlar, organik shisha, viniplast listlar, polimer qorishmalar, polimerbetonlar va boshqalar ishlatiladi.

Shishaplastiklar kompozicion listli material bo'lib, shisha tolali to'ldirgich va polimer bog'lovchilar asosida olinadi. Listli asos sifatida shisha tolali to'qima va noto'qima matolar ishlatilishi mumkin. Shishaplastiklar olishda bog'lovchi sifatida fenol-formaldegid, poliefir va epoksid polimerlari ishlatiladi.

Shishaplastiklar shisha tolali to'ldirgichning turi va joylashishiga nisbatan uchta asosiy guruhga bo'linadi: shisha tolali anizotrop material (SVAM), qirqilgan tola asosida olingan shisha plastik va shisha mato asosida tayyorlanadigan shishaplastik (shisha tekstolit).

Shisha tolali anizotrop material (SVAM) shisha shpon listlar paketini issiq holda presslab tayyorlanadi. Shisha shpon-bir tomongan yo'naltirilgan shisha iplarni epoksid-fenol polimerlari asosida kompoziciyalar bilan elimlab yopishtirilgan yupqa matodir. SVAM odatda uzunligi 1000 mm gacha, eni 500 mm gacha va qalinligi 1-30 mm bo'ladi.

Qirqma shisha tolali shishaplastiklar yassi va to'lqinsimon ko'rinishda bo'lib, poliefir polimerlari asosida ishlab chiqariladi. Shishaplastiklar uzunligi 1000-6000 mm, eni 1500 mm gacha va qalinligi 1-1,5 mm bo'ladi. Ularning o'rtacha zichligi 1400 kg/m^3 , cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi kamida 60 MPa, siqilishda kamida 90 MPa, egilishda kamida 130 MPa, yorug'lik o'tkazishdagi shaffofligi 50-85% bo'ladi.

Qirqma shisha tolali poliefir shishaplastiklar yorug'lik o'tkazadigan to'sish fonarlari, shaffof to'siqlar tayyorlashda, yarim shaffof to'lqinsimon shishaplastiklar esa pavilionlar, soyabonlar va boshqa engil konstrukciyali binolar tomini qurish uchun ishlatiladi.

Shisha tekstolit shisha matoni termoreaktiv polimerda shimdirib issiq holatda presslab olinadi. Polimer bog'lovchi sifatida fenolformaldegid smolasi ishlatiladi. Shisha tekstolit

uzunligi 2400 mm, eni 600-1200 mm, qalinligi 1-7 mm listlar va uzunligi 2400 mm, eni 700-1000 mm va qalinligi 9-35 mm plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Shisha tekstolitning o'rtacha zichligi 1800 kg/m^3 , cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 230 MPa, siqilishda 95 MPa va egilishda 120 MPa. Shisha tekstolitlar issiqlik va kimyoviy muhitlar tasiriga bardoshli, suvga chidamli bo'ladi. Ular asosida oyna va eshik bloklari, furniturlar, sanitariya-texnika buyumlari, uch qatlamli panellar, qobiqlar, tombop to'liqsimon buyumlar tayyorlanadi.

Yog'och qatlamli plastiklar yog'och shponlarni fenolformaldegid (amino-aldegid va boshq) polimeriga shimdirib, paket issiq holatida presslab tayyorlanadi. Ularning uzunligi 5600 mm, eni 950-1200 mm va qalinligi 12 mm bo'ladi. O'rtacha zichligi kamida 1300 kg/m^3 . Yog'och qatlamli plastiklar (DSP-V-700 va DSP-V) yuqori mustahkamlikka, zarbiy qovushoqlikka ega. Material yuzasi silliq, sariq-jigar rangli, yog'och teksturasi yaxshi ko'rinadigan, biroz yaltiroq. Ularga mexanik ishlov berish (arralash, parmalash, mix va shuruplar o'tkazish va sh.k.) oson kechadi. Yog'och qatlamli plastiklar devor va pardadevorlarni qoplash, turarjoy va madaniy-maishiy binolar shiplarini bezatish uchun konstrukcion material sifatida ishlatiladi.

Qoplama polistirol plitkalar kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi yassi va orqa tomoni taram-taram bo'lgan yupqa materialdir. Kompoziciya tarkibida polistirol bog'lovchidan tashqari kukun to'ldirgich (talk, kaolin va boshq.), pigment va zarurat bo'lsa, modifikacyalovchi qo'shimchalar bo'ladi. Plitkalar to'la avtomatlashtirilgan mashinalarda quyma usulda tayyorlanadi. Plitka qalinligi 1,25-1,5 mm, 1 m^3 plitka massasi 1,5-1,7 kg. Asosga plitkalar polimerli yoki kauchukli mastikalar bilan elimlanadi.

Plitkalar gigiena talablariga javob beradi, suvga va kimyoviy muhitlarga chidamli, turli ranglarda bo'ladi. Ular sanitariya xonalari, savdo-sotiq binolari va sh.k.larning devorlarini qoplashda ishlatiladi. Plitkalarining asosiy kamchiligi yonuvchanligi bo'lib, olov markaziga yaqin joylarda ishlatishga ruxsat berilmaydi.

Organik shisha (polimetilmetakrilat) shaffof, mustahkam, yorug'likka chidamli engil konstrukcion polimer material.

Organik shisha uzunligi 1350 mm gacha, eni 1250 mm gacha va qalinligi 2-2,3 mm listlar sifatida ishlab chiqariladi. U shaffof to'siqlar, pardevorlar, jamoat va sanoat binolarining ustki yorug'lik fonarlari qurilishida ishlatiladi.

Polimerbetonlar kompozicion material bo'lib, polimer bog'lovchi, kukun, mayda va yirik to'ldirgichlar, qoturuvchi va turli modifikatorlar aralashmasi qotishidan hosil bo'ladi.

Bog'lovchi sifati asosan termoreaktiv polimerlar-fenolformaldegidlar, epoksidlar, poliefirlar, furanlar, karbamid-formaldegidlar ishlatiladi. Termoplastlardan metilmetakrilatlar,

stirol polimeri va boshqalar polimerbetonlar uchun bog'lovchi sifatida qo'llanilishi mumkin. To'ldirgichlar polimerbetonlarning ishlatilish muhitiga qarab tanlanadi.

Polimerbetonlar tarkibini tanlash murakkab bo'lib, ko'plab o'tkazilgan tajribalar asosida keltirib chiqarilgan emperik formulalar yordamida amalga oshiriladi. Polimerbeton uchun bog'lovchi sarfi $100-240 \text{ kg/m}^3$ atrofida bo'lib, polimer-kukun to'ldirgich nisbati 1:2-1:4 orasida bo'ladi. Polimerbeton qotishini tezlashtirish uchun $40-90^{\circ}\text{S}$ haroratda 6-24 soat davomida ishlov berish maqsadga muvofiqdir. Karbamid-formaldegid singari kuchsiz kislotalar va nordon tuzlar ta'sirida tezlikda qotadigan polimerlar asosidagi polimerbetonlarni xona haroratida qotirish mumkin.

Polimerbetonlarning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 60-130 MPa, cho'zilishdagi mustahkamligi 6-22 MPa, egilishdagi mustahkamligi 15-42 MPa bo'ladi. Ularning sovuqqa chidamliligi /200-/500 va undan ko'p bo'lishi mumkin; issiqqa bardoshlilik 100-200⁰S.

Polimerbetonlarning mo'rtligini yanada kamaytirish uchun plastifikatorlar, qotayotganda ichki zo'riqishini pasaytirish maqsadida galogen va sulfat tuzlari kiritish mumkin. Polimerbetonlarning cho'zilishdagi mustahkamligini oshirish uchun, yoriqlar hosil bo'lishigi bardoshli bo'lishi uchun tarkibiga asbest, shisha tolasi, bazalt tolasi, boshqa sintetik tolalar kiritiladi.

Polimerbetonlar kamchiligiga yuklama ta'sirida vaqt bo'yicha deformatsiyalanish ko'rsatkichining yuqoriligi, issiqlik va namlikning almashib tasir etishi natijasida eskirishi kiradi.

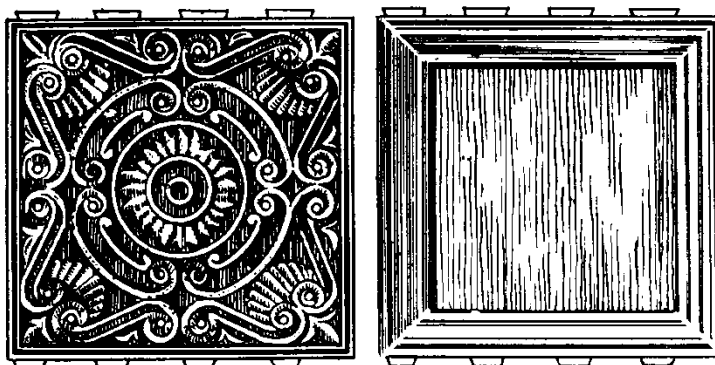
Polimerbetonlar biologik aktiv muhitlarga (achitqilar, bakteriyalar) chidamli bo'lgani uchun biotexnologiya korxonalari, meva-sabzavotlar saqlanadigan omborxonalar, molxonalar va boshqa qurilishlarda ishlatiladi.

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 materiallarni ham pardoqlash-bezak ishlarida foydalanish mumkin. Pardoqlash list materiallariga qog'oz qatlamli manzarali plastiklar, "poliform", "polidekor" manzarali panellar va boshqalar kiradi.

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar avvaldan fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid polimerlari shimdirilgan maxsus qog'ozni issiq holatda presslab tayyorlanadi. Plastik uzunligi 1000-3000 mm, eni 600-1600 mm, qalinligi 1-5 mm o'lchamlarda list ko'rinishida ishlab chiqariladi. Plastikning ustki qatlami turli rangda, gulli, bo'rtma gulli, relefli tipografiya usulida tayyorlangan qog'ozdan yasaladi. Odatda rasm yog'och (dub, yong'oq, yasen, buk) teksturasini, qimmatbaho toshlar (marmar, malaxit, yantar va sh. k.) ko'rinishini ifodalaydi. Bundan tashqari abstrakt rasmlar ham tushirilgan bo'lishi mumkin.

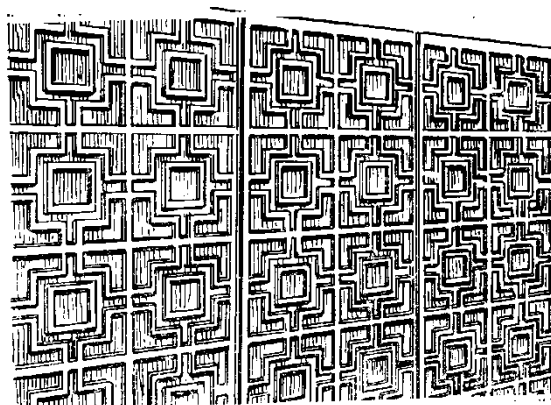
Qog'oz qatlamli plastiklar madaniy, maishiy, savdo, jamoat binolarining ichini pardoqlash va mebel tayyorlashda ishlatiladi.

Bezak polistirol plitkalarini ("poliform") zarbga chidamli polistirol polimeriga ko'pirtiruvchi qo'shimcha aralashtirib tayyorlanadi. "Poliform" plitkalarini quyish mashinalari bo'rtma o'ng yuzasi hosil bo'lishini taminlaydigan qoliqlar bilan jixozlangan. Plitkalar o'lchami 500x500x8-10 mm (17.7-rasm). Plitkalarining perimetri bo'ylab mix va shuruplar o'tkazish uchun teshiklar qoldirilgan. "Poliform" plitkalarini (panellari) bilan madaniy, maishiy va mamuriy binolarining devorlari, shiplari, interer elementlari, suriladigan pardevorlar pardoqlanadi.



17.7-rasm. "Poliform" plitkalarini (panellari)

"Polidekor" bezak panellar polivinilxlorid polimerlaridan tayyorlangan manzarali yupqa qattiq pardani vakuum presslash usulida bo'rtma yuzali qilib olinadi.



17.8-rasm. "Polidekor" panellari (listlari)

Bezakli ustki tomoni yog'och o'ymakorligi, o'yma naqshli metallni imitaciya qilinadi (17.8-rasm). Panellarning o'lchami 1850x955x0,6 mm. Ular mamuriy va jamoat binolarining zallari, xollari devorlarini bezash uchun ishlatiladi.

YOg'och-tolali pardoqlash plitalari termoreaktiv polimerlar (karbamid, fenolformaldegid smolalari va boshq.) bilan shimdirilgan yog'och tolalarini (qamish va boshqa o'simliklar) issiq xolatda presslash usulida olinadi.

Plitalarning o'ng yuzasi silliq, bitta yoki ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda rustlangan (dag'allashtirilgan) bo'lib, sintetik emulsiya, emallarga bo'yab, yaltiramaydigan, yarim yaltiroq va oyna jiloli qilib ishlab chiqariladi. Ular uzunligi 1200-2700 mm, eni 1200-1700 mm va qalinligi 3-6 mm bo'ladi. Plitalar turar joy va jamoat binolarini devorlarini va shiplarini bezashda va mebel tayyorlashda ishlatiladi. Ular mix va shuruplar yordamida asosga o'rnatiladi.

YOg'och-payraxali pardoqlash plitalari termoreaktiv polimerlar va yog'och payraxalari aralashmasini issiq holatda presslab olingan kompozicion materiallardir. Plitalar uzunligi 2500-3500 mm, eni 1250-1750 mm va qalinligi 10-25 mm bo'ladi. Ularning o'rtacha zichligi 600-700 kg/m³. Plitalarning o'ng yuzasi lok, emal va bo'yoq bilan bo'yaladi hamda shpon, faner, list plastiklar va boshqa materiallar bilan qoplanadi.

Fenolit qoplash plitkalar fenol-formaldegid smolalar, qotirgich, to'ldirgich (yog'och uni, kaolin, talk va boshq.) dan iborat qorishmani issiq presslab olinadi. Plitkalar 100x100 va 150x150 mm, qalinligi 1,5 mm o'lchamlarda, turli ranglarda ishlab chiqariladi. Ular yuqori mustahkam va kimyoviy muhitlarga chidamli bo'lib, ishlab chiqarish cexlari, laboratoriyalar, agressiv muhit tasiri ehtimoli bor xonalarning ichki devorlarini qoplash uchun ishlatiladi.

Polbop polimer materiallar

Hozirgi vaqtdagi qurilish ko'lemi va uslubi yangi progressiv polbop materiallarni ishlab chiqarishni taqazo etadi. Polimer asosidagi polbop o'rama va plitka buyumlari yog'och, keramika va boshqa materiallardan tayyorlangan pollardan mustahkamligi, bioturg'unligi, chiroyi, engilligi, suvga chidamliligi va oson o'rnatilishi bilan farqlanadi.

Polbop o'rama materiallar-linoleumlar sintetik polimerlarga kukun to'ldirgichlar, dispers armaturalar, plastifikatorlar, qotirgichlar, stabilizatorlar va pigmentlar aralashtirib turli usullarda tayyorlanadi.

Linoleumlar bog'lovchining turiga nisbatan polivinilxlorid, gliftal, kolloksilinli, rezina (relin) va boshqa linoleumlarga bo'linadi. Ular asosli va asossiz, issiqlik va tovush izolyაციyasi, bir va ko'p qatlamli, silliq va taram-taram (tukli, gilam qoplamali) va rangli bo'lishi mumkin. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, nuqsonlarsiz, rangi tiniq, rasmlari esa chuqur solingan bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv tasirida o'zgarmasligi, vaqt davomida zararli kimyoviy moddalarni ajratib chiqarmasligi kerak. Linoleum yotqaziladigan asos toza, tekis va quruq bo'lishi zarur.

Gliftal (alkid) linoleum matoli asosda uzunligi kamida 20m, eni 1,8-2,0 m va qalinligi 2,5-5 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Gliftal linoleumlar rangli yoki bosma rasimli bo'ladi. Ular asosan yordamchi binolarda pollar barpo etish uchun ishlatiladi.

Kolloksilin (nitrocelluloza) linoleumi asossiz holda, uzunligi 20 m, eni 1-1,6 m va qalinligi 2-4 mm o'lchamlarda chiqariladi. Ular qizil va jiggar rangida bo'ladi.

Kolloksilin linoleumi nurga, namga, sovuqqa chidamli, elastikligi va egiluvchanligi yuqori, edirilishga bardoshli bo'ladi, ekpluataciya 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 issiqlik va tovush izolyatsiyasi xususiyatga ega bo'lishi uchun qalinligi 4-6 mm li yacheykali g'ovak asosda tayyorlanadi. Relin rangli, marmarsimon suratli holda bo'ladi. U suv, kislotali va ishqorli qarishmalar ta'siriga chidamli, elektr toki zaryadlarini to'plamaydi va uchqunlanmaydi.

Relin asosida jamoat va sanoat binolari, yordamchi xonalar va boshqa agressiv muhit ta'sirida bo'ladigan xonalarning pollarini qoplashda ishlatiladi.

Tukli sintetik gilam ikki qatlamli o'rama material bo'lib, ustki qatlami esa ko'pirtirilgan issiqlik izolyatsiyasi tabiiy va sintetik polimerlar (poliuretan) va lateklardan iborat bo'ladi. Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm bo'lsa, kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan asos balandligi 5-6mm.

Gilam uzunligi 12m gacha, eni 1-4 m gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan holda tayyorlanadi. Gilam rangi turlicha bo'lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam issiqlik izolyatsiyasi va tovush yutuvchi, eyilishga bardoshli, mustahkam, namlab tozalash mumkin bo'lgan materialdir. Asosiy xususiyatlardan biri olov ta'sirida yonmasdan, faqat eriydi.

Sintetik gilam xonaga quruqlayin to'shaladi va har tomonidan maxsus profilli plintuslar bilan mahkamlanadi. Ular asosida mehmonxonalar, auditoriyalar, kino-koncert zallari, teatr binolari pollari qoplanadi.

Plita materiallar. Polimer bog'lovchilar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, pigmentlar va modifikatorlar (stabilizatorlar, qotirgichlar va sh.k.) asosidagi kompozitsion materiallardan turli polbop plitalar tayyorlanadi. Polimer plitkalar asosida turli bezakli, rasimli, rangli pollar yaratish, joriy tamirlashda oson almashtirish, tashish, saqlashda qulayliklar bo'ladi. Lekin plitkalar asosidagi yig'ma pollarda choklarning ko'p bo'lishi gigiena qoidalarining buzilishiga olib keladi, pollarning uzoq muddat xizmat qilishini kamaytiradi.

Plitka materiallari polivinilxlorid, indenkumaron, rezina kabi termoplastlar va furan, karbamid, epoksid va sh.k. termoreaktiv smolalar asosida ishlab chiqariladi.

Rezina plitkalar relin kompozitsiyasi asosida 300x300 mm va 500x500 mm o'lchamlarda, qalinligi 3,5 va 10 mm holda ishlab chiqariladi. Plitkalar suv, kislota va ishqor muhitlariga chidamli bo'ladi, issiqlik va tovush izolyatsiyasi, edirilishga mustahkam va elastik materialdir. Ular sanoat va jamoat binolarida, namlik yuqori bo'lgan joylarda pollarni qoplash uchun ishlatiladi.

Choksiz polimer pollar polivinilacetat, polimercement va polimer kompozitsiya asosida bo'lib, asosga bitta yoki bir nechta mastikalni tarkiblarni qoplab olinadi.

Mastikalar bog'lovchi, kukun to'ldirgich, pigment va xususiy xollarda qotirgichlar, plastifikatorlar, stabilizatorlar qo'shib tayyorlanadi. Choksiz polimerli pollar olishda asos yaxshilab tekislangan bo'lishi shart.

Polivinilacetat pollar bog'lovchi tarkibiga kukun to'ldirgich (kvarc kukuni, kullar va sh.k.) pigment va suyultirish uchun suv qo'shib maxsus qotirgichda 4-5 min yaxshilab aralashtiriladi. Olingan mastika asosga purkagich vositasida 2-3 qatlam sepiladi. Bunda keyingi qatlam avvalgi qatlam qurigach sepilishi kerak. Ular jamoat binolari, engil va oziq-ovqat sanoati xonalari pollarini qoplashda ishlatiladi. Polivinilacetat pollar gigiena talablariga javob beradi, lekin namli sharoitda va zarbiy tasirlar kuzatiladigan joylarda ishlatish mumkin emas.

Polimer kompozitsiyalar asosidagi pol uchun mastikalar poliefir, karbamid, epoksid, acetone-formaldegid va boshqa smolalar zaminida tayyorlanadi.

Poliefir smolasi mastikalari oq rangli saja, shisha tolasi va qotirgich qo'shib olinadi. Poliefirli mastikalar gigiena talablarini qondiradi, edirilishga bardoshli, mustahkam, zarbiy kuchlanishlarga chidamli, dekorativ materialdir. Ular kimyoviy moddalar tasiri kuzatiladigan xonalar va sanitariya-texnika xonalari pollarini qoplashda ishlatiladi. Boshqa termoreaktiv smolalar asosidagi mastikalar ham jamoat va sanoat binolarida bezakli va turli agressiv muhitlarga chidamli pollar olishda ishlatiladi.

Sanitariya-texnika buyumlari. Sanitariya-texnika buyumlari polimetilmetakrilat, zarbga chidamli polistiro'l, polipropilen, poliamidlar, shishaplastiklar asosida olinadi. Ular asosida vannalar, poddonlar, sifonlar, rakovinalar, unitaz, yuvish bachoklari, aralashtirgich, ventilyatsiya panjaralari va shu kabilar ishlab chiqariladi. Plastmassalardan tayyorlangan sanitariya-texnika buyumlari mustahkam, suvga chidamli, gigiena talablarini qondiruvchi, silliq yuzali, zang to'plamaydigan xususiyatlarga ega bo'ladi.

Uskunalarining buyum va qismlari plastmassalardan tayyorlangan deraza va eshik dastalari, yig'ma mebel furnituralari, deraza jalyuzalari 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 boshq.) asosida olinadi.

Hozirgi kunda agressiv muhitlarda ishlashga mo'ljallangan, fenol-formaldegid, karbamid-formaldegid, furan smolasi va sh.k. asosida tayyorlangan polimerqorishma va polimerbeton quvurlar 6 dan 150 mm gacha diametrda chiqariladi, devorlarning qalinligi 2-8 mm. Ular 1,2 MPa gacha bosim ostida ishlashga mo'ljallangan. Ular mustahkam, suv va agressiv muhitlarga chidamli, elastik, engil, ichki yuzasi silliq va mineral moddalar yig'ilib qolmaydi. Termoplast quvurlarni oson payvandlab biriktirish mumkin. Ularda suv cho'yan quvurlardagiga nisbatan ravon oqadi (gidravlik qarshilik kichik bo'ladi). Bu quvurlarni ishlatish ishchi harorati 60⁰S gacha.

Termoreaktiv polimerlar asosidagi kompozicion 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 bo'lishi mumkin. Polimerbeton quvurlar bog'lovchining turiga qarab kislotali, ishqorli, tuzli va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Ular keramik va metall quvurlarga nisbatan samarali va agressiv muhitlarga bardoshli.

Nazorat uchun savollar

1. Plastmassa nima? U qanday tarkibga ega?
2. Plastmassa tarkibiga kiruvchi komponentlar qanday vazifalarni bajaradi?
3. Plastmassalarning asosiy xossalarini aytib bering.
4. Plastmassalarni tayyorlash texnologiyalarini aytib bering.
5. Polbop, devorbop va bezak polimer materiallarni izohlab bering.
6. Polimerlar asosida olinadigan santexnika buyumlari haqida gapirib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Samig'ov N.A., Siddiqov I.I. Modifikatsiyalangan polimerbetonlar. O'quv qo'llanma. – Toshkent.: TAQI, 2000. 84 b.
2. Samig'ov N.A. Osnovi modifikatsii karbamidnix polimerbetonov. – Tashkent .: «Fan va texnologiya», 2008. 279 s.
3. Gabrel I., Ladener X. Rekonstrukciya zdaniy po standartam energoeffektivnogo doma (perevod s nemeckogo yazika). Sankt-Peterburg. "BXV-Peterburg". 2011. 470 s.