

QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA METALLAR TEXNOLOGIYASI

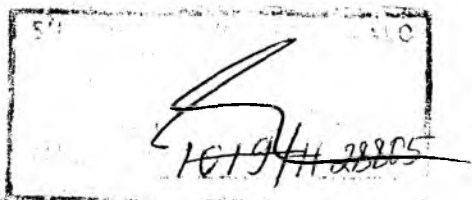


0'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

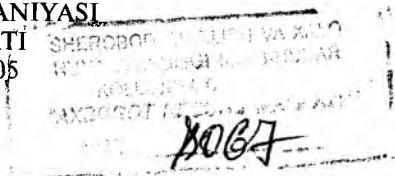
Z. S. BUZRUKOV, A. I. HAMIDOV, X. L. ALIMOV, SH. A. HAKIMOV

QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA METALLAR TEXNOLOGIYASI

*Kasb-hunar kollejlarning qurilish sohasi bo'yicha tahsil
olayotgan talabalari uchun
sinov darsligi*



«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPAANIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT — 2005



O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan sinov darsligi sifatida tavsiya etilgan.

Osiyo Taraqqiyot Bankining krediti hisobidan nashr etilgan.

T a q r i z c h i l a r:

N.R. Hojiyev — Namangan «Kommunalta'mirloyiha» mas'uliyati cheklangan jamiyat direktori, t.f.n., dotsent;

M. Isoqjonov — Namangan qurilish kasb-hunar kolleji direktori

Z.S. va boshq.

sh materiallari, buyumlari va metallar texnologiyasi: Kasb-hunar kollejlari o'quv darsligi / Z.S. Buzrukov, A.I. Hamidov, X.L. Alimov, Sh.A. Hakimov. — Namangan: «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi, 2005. — 264 b.

Ushbu darslik kasb-hunar kollejlarning qurilish yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan dastur asosida yozilgan.

Darslik 15 bobdan iborat bo'lib, ularda qurilish materiallari va metallar texnologiyasi fani va texnologiyasini o'qitish uchun zarur bo'lgan bilimlarni, buyumlarni olish uchun xomashyolar, ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari va sifatini ta'minlash uchun zarur bo'lgan bilimlarni, ishlarini bajarish orqali aniqlash usullari, samarali ishlatish sohasi, tashish va saqlash usullari, uayyan misollar asosida atroflicha bayon qilingan. Shuningdek, unda nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'zaro mutanosiblikda yoritilgan.

Darslik qurilish yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan oliy o'quv yurtlari talabalari ham o'qitish uchun qo'llanilishi mumkin.

BBK 83.3ya7+34.1ya7.

K I R I S H

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

Oxirgi yillarda O'zbekistonda qurilish sohasi keng ko'lamda rivojlanmoqda. Qurilish sohasi negizini qurilish materiallari va buyumlari tashkil etadi. Bino va sanoat inshootlarining sifati, uzoq muddatga chidamliligi ko'p jihatdan qurilish materiallari va buyumlarini to'g'ri tanlab olish va ishlatishga bog'liqdir. Shuning uchun qurilish sohasini tanlagan kasb-hunar kollejlari o'quvchilari «Qurilish materiallari, buyumlari va metallar texnologiyasi» fanini puxta egallashlari juda muhimdir.

Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan «Kasb-hunar kollejlari mutaxassislar tayyorlash uchun o'quv rejalar va dasturlar» asosida qurilish yo'nalishi o'quvchilari uchun darslik sifatida yozildi. Unda Respublikamizning qurilish materiallari sohasidagi ilmiy-texnikaviy rivojlanishining istiqbollari hisobga olingan.

Darslikning maqsadi o'quvchilarga qurilish materiallari va buyumlarini olishda xomashyo tanlash, ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari va ularni aniqlash usullari, samarali ishlatish sohasi, tashish va saqlash qoidalarini o'rgatishdir.

Darslikdan foydalanish jarayonida bo'lajak mutaxassis bozor iqtisodiyoti sharoitida vujudga keladigan murakkab masalalarni yechish, qurilishda keng miqyosda ishlatiladigan turli xildagi, shu jumladan, avvaldan qo'llanib kelinayotgan an'anaviy va yangi qurilish materiallarining samarali turlarini mustaqil tanlashga o'rganadi. Shu maqsadda darslikda qurilishda ishlatiladigan barcha turdagi asosiy materiallar, ularni ishlab chiqarish usullari, qurilish buyumlarining turlari va ularni tayyorlash texnologiyasi hamda usullari va shunga o'xshash ko'pgina ma'lumotlar batafsil bayon etilgan.

Darslikda qurilish materialshunosligining umumiy qonunlariga asoslanilgan, ya'ni fizik, mexanik va kimyoviy qonunlarga ko'proq e'tibor qaratilgan. Uning avvalgi qurilish materiallari faniga oid o'quv adabiyotlaridan farqi shuki, unda talabalar nazariy asosda olingan bilimlarni puxtaroq o'zlashtirishlari uchun tajriba ishlari asoslarini o'rganishlariga alohida ahamiyat berilgan. Bu esa, qurilish materiallari va buyumlaridan samarali foydalanish uchun ularning kerakli xossalari o'rganishlariga keng imkoniyat yaratadi.

Darslik sodda va ravon tilda yozilgan. Bu esa o'quvchilarning undan foydalanishlarini yengillashtiradi, material va buyumlarni mukammal o'rganishga yordam beradi.

Darslikning sifatini yaxshilash yuzasidan bildiriladigan barcha fikr-mulohazalarni mualliflar minnatdorchilik bilan qabul qiladilar.

Bino va inshootlar qurilishida ishlatiladigan qurilish materiallari haqida tushuncha

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

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

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

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

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

X—XV asrlarda va undan keyin O'rta Osiyo xalqlari hashamatli inshootlar qurishda rangli g'isht, har xil rangda sirlangan sopol taxtachalarni dekorativ qoplamalar sifatida ishlatganlar. X asrda qurilgan Buxorodagi Ismoil Somoniyning maqbarasi, XI asrda Buxorodagi balandligi 50 metrli pishiq g'ishtdan qurilgan Minorayi Kalon, Samarqanddagi Temur va Shohi Zinda maqbaralari (XV asr) va boshqalar o'sha davrning nashhur me'morchilik yodgorliklaridir.

XIX asrning birinchi yarmiga qadar asosiy qurilish materiali sifatida yog'och ishlatilgan edi. Markaziy Osiyo sharoitida yog'och materiallar sifatida asosan, terak,

qayrag'och, tol, yong'och, tut va archa ishlatilgan. Zilzilabardosh yog'och sinchli binolardan hozirga qadar buzilmay turganlari juda ko'p. Yog'ochga o'yib ishlangan ajoyib muqshdor ustunlar, eshik va raxlar hozirga qadar Sharq san'atini boyitib turibdi.

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

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

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

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

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

Qurilish materiallari texnologiyasini rivojlantirishda va ularni ishlab chiqarish nazariyasini o'rganishda O'zbekiston olimlaridan M. O'rozboyev, K. Ahmedov, A. Ash-rabov, E. Q. Qosimov, N. Samigov, Y. Toshpo'latov, F. Tojiyev va boshqa ko'plab olimlar o'z hissalarini qo'shdilar.

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

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

Beton tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina olimlarning olib bor-gan ishlari salmoqli o'rin egallaydi. Beton qorishmasining tarkibini hisoblash nazariyasi-ni rus professorlari N. M. Belyayev, N. A. Popov, B. G. Skramtayev va boshqalar ish-lab chiqdilar.

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

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

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

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

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

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

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

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

2-§ Materiallarning fizik xossalari

Bino va inshootlar qurishda ishlatiladigan qurilish materiallarining xossalari turli-tumandir. Bu xossalarga qarab materiallarning sifati va ishlatilish sohalari belgilanadi. Qator alomatlariga ko'ra qurilish materiallarining asosiy xossalari fizik, mexanik va kimyoviy xossalarga bo'lish mumkin.

Materialning fizik xossalari uning tuzilishini yoki atrof-muhitdagi fizik jarayonlarga munosabatini ko'rsatadi. Materiallarning fizik xossalari massasi, haqiqiy va o'rtacha zichligi, g'ovakligi, suv shimuvchanligi, namligi, gigroskopikligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi, havo, bug' va gaz o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi va o'tga chidamliligi kiradi.

Massa — jism tarkibidagi material zarrachalar (atom, molekula, ionlar) yig'indisidir. Massa ma'lum hajmga ega bo'ladi, ya'ni fazoda o'rin egallaydi. U modda uchun

o'zgarmasdir, jismning harakat tezligi va fazodagi vaziyatiga bog'liq emas. Turli moddalaridan tashkil topgan bir xil hajfli jismlarning massasi ham bir xil emas. Hajmi bir xil bo'lgan moddalar massasidagi tafovut zichlik tushunchasi bilan aniqlanadi. Zichlik haqiqiy va o'rtacha bo'lishi mumkin.

Haqiqiy zichlik — mutloq zich holatdagi, ya'ni g'ovaksiz va kovaksiz material massasining hajmiga nisbati. Haqiqiy zichlikni aniqlash uchun (kg/m^3 , g/sm^3) material (namuna) massasi m ni (kg , g) materialning o'zi egallagan (g'ovaksiz) mutloq hajm V_m (m^3 , sm^3) ga bo'lish kerak:

$$\rho = m / V_m.$$

Ko'pincha materialning haqiqiy zichligini suvning 4°C da 1 g/sm^3 ga teng bo'lgan haqiqiy zichligiga nisbatan olinadi, u holda aniqlanadigan haqiqiy zichlik o'lchamsiz kattalikdek bo'lib qoladi.

Lekin qurilish materiallarining aksariyati g'ovakli bo'ladi, shu sababli har doim ularning o'rtacha zichligi haqiqiy zichligidan kichik bo'ladi (1-jadval). Faqat zich materiallarning (po'lat, shisha, bitum va ba'zi boshqa materiallar) haqiqiy va o'rtacha zichligi amalda teng bo'ladi, chunki ularda ichki g'ovaklar hajmi juda kichik.

1 - j a d v a l.

Ba'zi qurilish materiallarining haqiqiy va o'rtacha zichligi

Material	Zichligi, kg/m^3	
	haqiqiy	o'rtacha
Po'lat	7850—7900	7800—7850
Granit	2700—2800	2600—2700
Ohaktosh (zich)	2400—2600	1800—2400
Qum	2500—2600	1450—1700
Sement	3000—3100	900—1300
Sopol g'isht	2600—2700	1600—1900
Og'ir beton	2600—2900	1800—2500
Qarag'ay	1500—1550	450—600
Poroplastlar	1000—1200	20—100

O'rtacha zichlik — material namunasining uning massasini egallagan butun hajmi-
ga (undagi g'ovak va kovaklar bilan birga) nisbati bilan aniqlanadigan fizik kattalikdir. O'rtacha zichlik ρ_m (kg/m^3 , g/sm^3) quyidagi ifodadan hisoblab topiladi:

$$\rho_m = m / V;$$

bu yerda: V — materialning tabiiy holatidagi hajmi, m^3 yoki sm^3 .

O'rtacha zichlik doimiy emas, u materialning g'ovakliligiga qarab o'zgaradi. Sun'iy materiallarni kerakli o'rtacha zichlikda tayyorlash mumkin, masalan, g'ovakligini o'zgartirib o'rtacha zichligi 1800—2500 kg/m³ bo'lgan og'ir beton yoki o'rtacha zichligi 500—1800 kg/m³ bo'lgan yengil beton olinadi.

O'rtacha zichlik kattaligiga materialning namligi ta'sir qiladi: namligi qancha yuqori bo'lsa, materialning o'rtacha zichligi shuncha katta bo'ladi. Materiallarning o'rtacha zichligini ularning g'ovakliligini, issiqlik o'tkazuvchanligini, issiqlik sig'imini, qurilmalarning mustahkamligini (o'z massasini hisobga olgan holda) hisoblash va materiallar tashish narxini hisoblab chiqish uchun bilish zarur.

Sochiluvchan materiallar (sement, qum, chaqiq tosh, shag'al va boshqalar) uchun to'kma zichlik aniqlanadi. Bunday materiallarning hajmi materialning o'zidagi g'ovaklargina emas, balki donalar yoki material bo'laklari orasidagi bo'shliqlarni ham o'z ichiga oladi.

Materialning g'ovakligi — deb uning hajmining g'ovaklar bilan to'ldirilish darajasiga aytiladi. G'ovaklik (G') zichlikni 1 yoki 100% gacha to'ldiradi va quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$G' = 1 - \rho_m / \rho$$

yoki

$$G' = (1 - \rho_m / \rho) 100\%.$$

Turli qurilish materiallarining g'ovakliligi katta chegaralarda o'zgaradi va g'isht uchun 25—30 %, og'ir beton uchun 5—10%, gaz-beton uchun 55—85%, penoplast uchun 95% ni tashkil qiladi, shisha va metallning g'ovakliligi nolga yaqin. Material xossasiga g'ovaklilik kattaligigina emas, g'ovaklarning o'lchami va xarakteri ham katta ta'sir ko'rsatadi: mayda (0,1 mm gacha) yoki yirik (0,1 dan 2 mm gacha), berk yoki tutash g'ovaklar bo'ladi. Materialning butun hajmi bo'ylab bir tekis taqsimlangan mayda berk g'ovaklar materialga issiqlik himoya xossalarini beradi.

Zichlik va g'ovaklik ko'p jihatdan materialning suv shimuvchanligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqbardoshligi, mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi kabi xossalarini belgilaydi.

Suv shimuvchanlik — materialning o'ziga suv shimdirish va uni saqlab turish qobiliyatidir. Suv shimuvchanlik darajasi namunaning suvga to'yingan massasi va mutlaqo quruq holatdagi massasining ayirmasi bilan aniqlanadi. Agar ko'rsatilgan farq namuna hajmiga nisbatan olingan bo'lsa, hajmiy suv shimuvchanlik W_v , agar bu farq quruq holdagi massasiga ko'ra olingan bo'lsa massasiga ko'ra suv shimuvchanlik W_m bo'ladi.

Hajmi yoki massasiga ko'ra suv shimuvchanlik foizlarda ifodalanadi va quyidagi ifodadan hisoblab topiladi:

$$W_v = [(m_1 - m)/V] \cdot 100\% \quad \text{va} \quad W_m = [(m_1 - m)/m] \cdot 100\%;$$

bu yerda: m_1 — suvga to'yingan namuna massasi, g; m — quruq namuna massasi, g; V — namunaning tabiiy holatdagi hajmi, sm³.

Massasiga ko'ra va hajmiy suv shimuvchanligi orasidagi munosabat son jihatdan materialning o'rtacha zichligiga teng, ya'ni:

$$W_v/W_m = \frac{(m_l - m)/V}{(m_l - m)/m} = m/V = \rho_m.$$

Bu ifodadan suv shimib olishning bir turdan boshqa turga o'tish ifodasini keltirib chiqarish mumkin: $W_v = W_m \rho_m$

Turli materiallarning suv shimib olishi keng kўlamda ўzgarib turadi. Masalan, polga uqtiziladigan sopol plitkalarнинг massa bўйича suv shimiши 4% дан, sopol гиштниқи 8—20% дан, оғир бетонниқи 2—3% дан, гранитниқи 0,5—0,8% дан ортиқ бўлмайди, говак иссиқдан ҳимояловчи материалларниқи (торфошлиталар) 100 % дан ортиқ бўлади.

Materiallarning suvga to'yingishi ularning asosiy xossalariga salbiy ta'sir qiladi: o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi; mustahkamligini pasaytiradi.

Material suv bilan oxirigacha to'yinganda, ya'ni materialni suvga to'la to'yingan holatdagi mustahkamligining pasayish darajasi suvga chidamligi deb ataladi va yumshash koeffitsienti K_{yum} ning qiymati bilan tavsiflanadi:

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

bu yerda: $R_{to'y}$ va R_{qur} — suvga to'yingan va quruq holatdagi materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, МПа.

Turli materiallar uchun yumshash koeffitsienti 0 (pishirilmagan loy materiallar) dan 1 (shisha, po'lat, bitum) gacha o'zgaradi. Yumshash koeffitsienti kamida 0,8 bo'lgan materiallar suvga chidamli materiallar qatoriga kiritiladi. Ulardan suvli muhitda va namligi yuqori joylarda joylashgan qurilish qurilmalarida foydalaniladi.

Materialning namligi quruq holatdagi material massasidagi nam miqdori bilan aniqlanadi. Materialning namligi materialning xossalariga ham (g'ovakligi, gigroskopikligi), uni o'rab olgan muhitga (havo namligi, suv bilan bog'lanishiga) ham bog'liq bo'ladi.

Nam berish — materialning atrofdagi havoga nam berish xossasidir. U atrofdagi havoning nisbiy namligi 60% va harorati 20°C bo'lganda bir kunda material yo'qotadigan suv miqdori (standart namunaning massasi yoki hajmi bo'yicha foizlarda) bilan belgilanadi.

Gigroskopiklik deb atrofdagi havo namligi oshganda g'ovakli materiallarning ma'lum miqdorda suv shimib olish xossasiga aytiladi. Yog'och va ba'zi issiqlik o'tkazmaydigan materiallar gigroskopikligi tufayli juda ko'p miqdorda suv shimib olishlari mumkin, bunda ularning massasi ortadi, mustahkamligi pasayadi, o'lchamlari o'zgaradi. Bunday hollarda yog'och va bir qator boshqa materiallar qurilmalari uchun himoya qoplama qo'llashga to'g'ri keladi.

Suv o'tkazuvchanlik — materialning bosim ostida suv o'tkazish xossasidir. Suv o'tkazuvchanlik darajasi o'zgarmas bosimda materialning 1 sm² yuzasidan 1 soat ichida o'tgan suv miqdori bilan belgilanadi. Suv o'tkazmaydigan materiallar jumlasiga ayniqsa zich materiallar (po'lat, shisha, bitum) va berk g'ovakli zich materiallar (masalan, tarkibi maxsus tanlangan beton) kiradi.

Sovuqqa chidamlilik — suvga to'yingan materialni navbatma-navbat takrorlanadigan muzlash va erishda buzilmasligi hamda mustahkamligi pasaymaslik xossalari-dir.

Materiallar sovuqqa chidamlilikka ko'ra suvga to'yingan namunalarni — 15—17°C sovitish kameralarida muzlatish va keyinchalik uni 20°C ga yaqin haroratda suvda eritish yo'li bilan sinaladi. Agar berilgan muzlatish va eritish bosqichlari sonidan keyin uvalanish va qatlamlanish natijasida namuna o'z massasini 5% dan ortiq yo'qotmas hamda mustahkamligi ortig'i bilan 25% gacha pasaysa, material sovuqqa chidamli deb topiladi. Agar namunalar muzlatilgandan keyin buzilish-yemirilish izlariga ega bo'lmasa, u holda sovuqqa chidamlilik darajasi sovuqqa chidamlilik koeffitsientini aniqlagandan keyin belgilanadi:

$$K_f = R_f / R_{to'y};$$

bu yerda: R_f — sovuqqa chidamliligi sinalgandan keyin materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa; $R_{to'y}$ — suvga to'yingan materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa. Sovuqqa chidamli materiallar uchun K_f 0,75 dan kichik bo'lmasliki kerak.

Navbatma-navbat muzlatish va eritish bosqichlariga bardosh bera olishiga ko'ra materiallar (sovuqqa chidamlilik koeffitsienti) SCh 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 va undan ortiq markalarga bo'linadi. Qurilish materiallariga sovuqqa chidamliligi bo'yicha har xil talablar qo'yiladi. Masalan, sopol g'ishtning sovuqqa chidamliligi kamida 15 bosqich, gidrotexnika inshootlaridagi konstruktiv betonniki 200 bosqich va undan ortiq bo'lishi kerak.

Bug' va gaz o'tkazuvchanlik — materialning o'z qatlami orqali bosim ostida suv bug'i yoki gaz (havo) o'tkazish xossasidir. Tutashmagan g'ovaklari mavjud bo'lgan barcha g'ovakli materiallar bug' yoki gaz o'tkazish xususiyatiga egadir.

Materialning bug' va gaz o'tkazuvchanligi tegishli bug' yoki gaz o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan belgilanadi. Bu koeffitsient qalinligi 1 m va yuzasi 1 m² material qatlami orqali qarama-qarshi devorlardagi parsial bosim ayirmasi 133,3 Pa bo'lganda 1 soat davomida o'tadigan litr hisobidagi bug' yoki gaz miqdori bilan aniqlanadi. Bug' o'tkazuvchanlikni sovitgichlar yoki atrofdagi muhit haroratiga nisbatan ancha past haroratlarda ishlaydigan boshqa bino va inshootlar va obyektlar uchun material tanlashda hisobga olish lozim, chunki bu holda atrofdagi muhitdan suv bug'lari himoya qilinayotgan qurilma ichiga kiradi, kondensatsiyalanadi va suv tomchilariga aylanadi, natijada qurilma namlanadi va uning issiqlik saqlash xossalari ancha yomonlashadi.

Materiallarning havo o'tkazuvchanligini tashqi devorlarda va binolar yopmasida ishlatishda, gaz o'tkazuvchanligi esa ularni maxsus inshootlarning (masalan, gazgolderlarda) qurilmalarida ishlatishda hisobga olish lozim.

Issiqlik o'tkazuvchanlik — materialni chegaralab turuvchi yuzalarda harorat turlicha bo'lganda o'z qatlami orqali issiqlik uzatish xossasidir. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qalinligi 1 m, yuzasi 1 m² bo'lgan material orqali, devor qarama-qarshi yuzalari harorati farqi 1°C bo'lganda 1 soat ichida o'tadigan issiqlik miqdori bilan baholanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik $Vt/(m \cdot K)$ yoki $Vt/(m \cdot °C)$ larda o'lchanadi.

Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi ko'p hollarda materialning xususiyatiga uning tuzilishiga, g'ovakligiga, namligiga, shuningdek, issiqlik uzatish sodir bo'ladigan o'rtacha haroratga bog'liq. Kristall tuzilishga ega materialning issiqlik o'tkazuvchanligi amorf tuzilishi materialning issiqlik o'tkazuvchanligidan odatda yuqoriroq bo'ladi. Agar material qatlamli yoki tolali tuzilishga ega bo'lsa, u holda uning issiqlik o'tkazuvchan-

ligi issiqlik oqimining tolalarga nisbatan yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. Masalan, yog'ochning tolalar bo'ylab issiqlik o'tkazuvchanligi tolalarning ko'ndalangiga nisbatan 2 marta ortiq bo'ladi.

Materialning issiqlik sig'imi — isitish jarayonida ma'lum miqdorda issiqlik yutish va sovitishda uni ajratib chiqarish xossasidir.

Solishtirma issiqlik sig'imi 1 kg materialning 1°C ga isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori (kJ) ga teng. Sun'iy tosh materiallarning solishtirma issiqlik sig'imi 0,75—0,92, yog'ochniki 2,4— 2,7, po'latniki 0,48, suvniki 4,187 kJ (kg · °C) ga teng.

Materiallarning issiqlik sig'imi isitiladigan binolar devorlari va yopmalarining issiqqa chidamliligini, qishda bajariladigan ishlarda beton tarkibiy qismlari va qorishmalarining isitilishini, shuningdek, o'choqlarni hisoblashda nazarga olinadi.

Olovbardoshlik — yong'in chiqqan sharoitlarda yuqori haroratlar va suv ta'siriga materialning qarshilik ko'rsatish xususiyatidir. Olovbardoshlik darajasiga ko'ra qurilish materiallari yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan turlarga bo'linadi.

Yonmaydigan materiallar olov yoki yuqori harorat ta'sirida alangalanmaydi, tuta olmaydi va sirti ko'mirga aylanmaydi. Bunday materiallar jumlasiga tabiiy materiallar, g'isht, beton, po'lat kiradi. *Qiyin yonadigan* materiallar olov ta'sirida arang alangalanadi, tutaydi va sirti ko'mirga aylanadi, lekin olov manbayi bartaraf qilingandan keyin ularning yonishi va tutashi to'xtaydi. Yog'och-sement, fibrolit material va asfalt betoni bunday materiallarga misol bo'lib xizmat qiladi. *Yonuvchi* materiallar olov yoki yuqori harorat ta'sirida alangalanadi va olov manbayi bartaraf qilingandan keyin ham yonishini davom ettiradi. Bunday materiallar qatoriga, birinchi navbatda yog'och, namat, tol va ruberoidni kiritish lozim.

O'tga chidamlilik deb, materialga yuqori harorat uzoq vaqt ta'sir qilganda erimasdan va shakli o'zgarimasdan chidash xossasiga aytiladi. O'tga chidamlilik darajasiga ko'ra materiallar olovga chidamli, qiyin eriydigan va oson eriydigan materiallarga bo'linadi.

O'tga chidamli materiallar 1580°C dan yuqori haroratlarning uzoq muddatli ta'siriga chidamlidir. Ular sanoat o'choqlarining ichki yuzalarini qoplash (shamot g'isht) uchun ishlatiladi. Qiyin eriydigan materiallar 1350°C dan 1580°C gacha haroratga bardosh bera oladi (o'choqlar yasaladigan gjel g'ishti). Oson eriydigan materiallar 1350°C dan past haroratda yumshaydi (oddiy gil g'ishti).



1-masala. Suvga to'yingan tosh namunasining massasi 75 g, o'rtacha zichligi 1,8 g/sm³, g'ovakligi esa 20 % ni tashkil etadi. Agar tosh namunasining massasi bo'yicha suv shimuvchanligi 12 % bo'lsa, uning quruq holatdagi massasi, haqiqiy zichligi, shuningdek hajmiy suv shimuvchanligi aniqlansin.

Yechish. 1.Namunaning quruq holatdagi massasini massa bo'yicha suv shimuvchanlik ifodasidan aniqlaymiz:

$$W_m = \frac{m_1}{m} \cdot 100\%; \quad m = \frac{75}{0,12 + 1,0} = 66 \text{ g};$$

bu yerda: W_m — massa bo'yicha suv shimuvchanlik; m — quruq namuna massasi, g; m_1 — suvga to'yingan namuna massasi, g.

2. Haqiqiy zichlikni g'ovaklikni aniqlash formulasidan topamiz:

$$G' = (1 - \rho_m / \rho) 100\%; \quad \rho = \frac{1,8}{1 - 0,2} = 2,25 \text{ g/sm}^3;$$

bu yerda: G' — materialning g'ovakligi, % hisobida; ρ_m — materialning haqiqiy zichligi, g/sm^3 ; ρ — materialning o'rtacha zichligi, g/sm^3 .

3. Hajmiy suv shimuvchanlikni quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$W_v = W_m \rho_m = 12 \cdot 1,8 = 21,6\%.$$



2-masala. Suvga to'yingan tosh namuna siqilishga sinab ko'rilganda manometrning 1600 atm bosimida yemirildi. Agar toshning yumshalish koeffitsienti 0,75 ga teng bo'lib, gidravlik pressning porshen yuzasi namuna yuzasidan 2 marta (namuna yuzasi 0,75 sm^2 ga teng) kichik bo'lsa, namunaning quruq holatdagi siqilishdagi mustahkamlik chegarasi aniqlansin.

Yechish. 1. Suvga to'yingan namunaning siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$R_1 = p \cdot \frac{F_p}{F_n} = \frac{1600 \cdot 0,375}{2 \cdot 0,375} = 800 \text{ kgk/cm}^2 \approx 80 \text{ MPa};$$

bu yerda: p — press monometrining ko'rsatkichi, MPa; F_p — press porshenining yuzasi, sm^2 ; F_n — namuna yuzasi, sm^2 .

2. Namunaning quruq holatdagi siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi:

$$R_2 = \frac{R_1}{K_{yu}} = \frac{80}{0,75} = 107 \text{ MPa};$$

bu yerda: K_{yum} — yumshalish koeffitsienti.



3-§. Materiallarning mexanik xossalari

Materiallarning mexanik xossalari tashqi kuchlarning yemiruvchi va shaklini buzuvchi ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatlaridir. Mexanik xossalar mustahkamlik, egiluvchanlik, plastiklik, mo'rtlik, zarbga qarshiligi, qattiqligi, ishqalanib yedirilishi, yeyilishi va hokazolardan iborat.

Mustahkamlik. Materialning mustahkamligi tashqi kuchlardan vujudga keladigan ichki kuchlanishlar ta'siri ostida yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasidir. Bino va inshootlarda materiallar turli kuchlar ta'sirida har xil ichki kuchlanishlar (siqilish, cho'zilish, egilish, kesilish va boshqalar) ga duch keladi. Mustahkamlik ko'pchilik qurilish materiallarining asosiy xossasi hisoblanadi, muayyan kesimda ayni material o'ziga olishi bo'lgan yuklamalar kattaligi uning qiymatiga bog'liq bo'ladi.

Mustahkamlik chegarasi. Materialning mustahkamligi mustahkamlik chegarasi (siqilish, egilish va cho'zilishda) orqali belgilanadi. Mustahkamlik chegarasi deb, material namunasini yemira oladigan kuchga teng bo'lgan kuchlanishga aytiladi. Siqilishda R_{siq} yoki cho'zilishda $R_{cho'z}$ mustahkamlik chegarasi (MPa) quyidagi ifoda bilan hisoblab topiladi:

$$R_{siq} (R_{cho'z}) = P/F;$$

bu yerda: R — yemiruvchi kuch, N; F — namuna ko'ndalang kesimining yuzasi, mm².

Egilishga mustahkamlik chegarasi R_{eg} : yuk bir joyga to'planganda va namuna-to'sin kesimi to'g'ri burchakli bo'lganda:

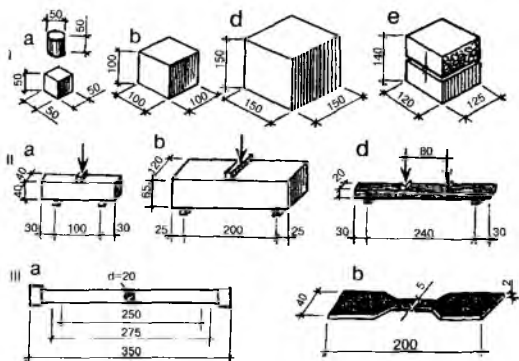
$$R_{eg} = 3Pl / 2bh^2;$$

to'sin o'qiga nisbatan monand joylashgan bir-biriga teng ikkita kuchda:

$$R_{eg} = P(l - a) / bh^2;$$

bu yerda: R — yemiruvchi kuch, H; l — tayanchlar orasi (prolyot), mm; a — yuklar orasidagi masofa, mm; b va h — to'sin ko'ndalang kesimining eni va balandligi, mm.

Materialning mustahkamlik chegarasi tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun tajribaxonada gidravlik presslarda yoki uzish mashinalarida maxsus tayyorlangan namunalar sinaladi. Materiallarning siqilishga qarshiligini sinash uchun namunalar kub yoki silindr ko'rinishida, cho'zilishini sinashda yumaloq sterjenlar yoki polosalar ko'rinishida, egilishini sinashda esa to'sinchalar ko'rinishida tayyorlanadi (1-rasm). Namunalarning shakli va o'lchamlari materiallarning har qaysi turi uchun O'zRST yoki texnik shartlar talablariga qat'iyon muvofiq bo'lishi kerak. Ba'zi qurilish materiallarining siqilish, egilish va cho'zilishga mustahkamlik chegaralari 2-jadvalda keltirilgan.



1-rasm. Materiallarni sinash uchun namunalar. I — siqilishga: a — tabiiy zich tosh; b — tabiiy g'ovak tosh; d — beton; e — g'isht (kub ikkita yarimtalikdan yelimlangan); II — egilishga: a — sement qorishmasi; b — g'isht; d — yog'och; III — cho'zilishga: a — po'lat; b — plastmassa.

2 - j a d v a l.

Ayrim qurilish materiallarining mustahkamligi

Materiallar	Mustahkamlik chegarasi, kg/sm ²		
	siqilishga	egilishga	cho'zilishga
Granit	1200—1500	100—140	50—70
Og'ir beton	100—800	15—80	2—70
Sopol g'isht	75—300	8—28	15—30
Po'lat	3800—4500	—	3500—10000
Yog'och taxta (tolalari bo'ylab)	30—65	700—1200	700—1300
Shisha plastika	90—150	130—250	60—120

Qurilish materiallarining mustahkamligi odatda sinf orqali ifodalanadi. Sinfning qiymati bo'yicha standart shakl va o'lchamli namunalarni sinashda olingan natijalar siqilishga mustahkamlik chegarasiga muvofiq bo'ladi. Masalan, siqilishga mustahkamlik chegarasi 20—29,9 MPa bo'lgan materiallar B15 markaga taaluqli bo'ladi. Yuk ko'taruvchi qurilmalar uchun ishlatiladigan materiallar, buyumlar va detallar uchun mustahkamlik markasi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi.

Elastiklik — materialning kuch ostida shakl o'zgarishi va kuch olinganidan keyin boshlang'ich shakl va o'lchamlariga kelish xossasidir. Material elastikligini yo'qotmaydigan eng katta kuchlanish elastiklik chegarasi deb ataladi. Elastiklik qurilish materiallarining ijobiy xossasi hisoblanadi. Misol tariqasida elastik materiallardan rezina, po'lat, yog'och-taxtani aytish mumkin.

Plastiklik — materialning kuch ta'sirida yorilmasdan va darz ketmasdan shakl va o'lchamlarini o'zgartirish hamda kuch olingandan keyin o'zgargan shakl va o'lchamlarida qolish xususiyatidir. Bu xossa elastiklikka qarama-qarshi qo'rg'oshin, gil qorishmasi, bitumplastik materialga misol bo'ladi.

Mo'rtlik — materialning tashqi kuchlar ta'sirida shakli o'zgarmay bir onda buzilish xossasidir. Mo'rt materiallarga tabiiy toshlar, sopol materiallar, shisha, cho'yan, beton va boshqa shu kabilar kiradi.

Materiallarning **zarbga qarshilik ko'rsatishi** deb, zarbiy kuchlar ta'siri ostida materialning yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasiga aytiladi. Bino va inshootlardan foydalanish davomida ba'zi qurilmalar dinamik (zarb) kuchlarga yo'liqadi (masalan, temirchilik bolg'asining zarbi tushadigan poydevor, bunkerlar, yo'l qoplamlari). Mo'rt materiallar zarb kuchiga chidamsizdir.

Materiallarning qattiqligi unga nisbatan ancha qattiq materialning kirishiga qarshilik ko'rsatish xossasidir. Bu xossa pol va yo'l qoplamlarida foydalaniladigan materiallar uchun katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari materialning qattiqligi unga ishlov berishning sermehnatiligi bilan tavsiflanadi.

Material qattiqligini aniqlashning bir necha usullari mavjud. Yog'och-taxta, beton qattiqligi namunalarga po'lat sharchani bosib aniqlanadi. Qattqlik darajasi haqida sharchaning kirish chuqurligi bo'yicha yoki hosil bo'lgan diametri bo'yicha aniqlanadi. Tabiiy tosh materiallarning qattiqligi qattqlik shkalasi bo'yicha aniqlanadi (Moos usuli). Shkalada maxsus saralab olingan minerallar shunday ketma-ketlikda joylashtiriladiki, bunda tartib bo'yicha navbatdagi mineral oldingi mineralda chiziq (tirmoq izi) qoldiradi, o'zi esa chizilmaydi (5-jadvalga qarang).

Masalan, agar sinalayotgan material apatit bilan chizilsa, o'zi plavik shpatda iz qoldirsa, u holda uning qattiqligi 4,5 ga teng bo'ladi.

Materialning yedirilishi — yediruvchi kuchlar ta'siri ostida uning hajmi va massasining o'zgarish xossasidir. Pol, zina, yo'lak va yo'l uchun materiallarni qo'llash materiallarning yediriluvchanligiga qarab belgilanadi. Materiallarning yediriluvchanligi tajribada maxsus mashinalar — yedirish charx toshlarida aniqlanadi.

Yeyilish deb, yedirilish va zarb birgalikda ta'sir qilganda materialning buzilishiga aytiladi. Materialga bunday ta'sir yo'l qoplamlari, pollar, bunkerlar va shu kabilardan foydalanishda sodir bo'ladi. Materiallarning yeyilishga qarshiligi maxsus aylanadigan barabanlarda sinab aniqlanadi.



Materiallarning maxsus xossalari

Materiallarning kimyoviy tarkiblari unga tegib turgan moddalar ta'siri ostida kimyoviy o'zgarish xususiyatini ko'rsatadi. Materialning kimyoviy xossalari juda xilma-xil bo'lib, ulardan asosiylari — kimyoviy jihatdan turg'unligi va zanglashga bardoshligidir.

Kimyoviy jihatdan turg'unligi — materialning ishqor, kislota, suvda erigan tuz va gazlarning yemirish ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatidir.

Yemirilishga bardoshligi — materialning muhitda zanglash ta'siriga qarshilik ko'rsatish xossasidir.

Ko'pchilik qurilish materiallari bunday xossalarga ega emas. Masalan, qariyb barcha sementlar kislotalar ta'siriga chidamsiz, bitumlar ishqorlar eritmalari ta'siri ostida oson yemiriladi, yog'och-taxta unisining ham bunisining ham ta'siriga turg'un emas. Kislota va ishqorlarning ta'siriga tabiiy tosh materiallarning ba'zi turlari (diabaz, andezit, bazalt, zich sopol) shuningdek, plastmassa materiallarning ko'pchiligi yaxshi qarshilik ko'rsatadi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qurilish materiallari ishlab chiqarish tarixini qisqacha aytib bering.
2. Respublikamizdagi yirik qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarni aytib bering.
3. Davlat standarti nima? Qurilish me'yorlari va qoidalari nima?
4. Materialning haqiqiy va o'rtacha zichligi orasida qanday farq bor?
5. Namlik va suv shimib olish nima?
6. Sovuqqa chidamlilik nima va u qanday usullarda aniqlanadi?
7. Issiqlik o'tkazuvchanlikning ma'nosi nimadan iborat, u nimaga bog'liq va uning o'lchamlari qanday?
8. O'tga chidamlilik nima?
9. Materialning mustahkamligi nima va u nima bilan tavsiflanadi?
10. Elastiklik, plastiklik va mo'rtlik nima? Elastik, plastik va mo'rt qurilish materiallariga misollar keltiring.
11. Qattqlik nima va u qanday usullarda aniqlanadi?



Tajriba ishlari

QURILISH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARINI ANIQLASH

1. To'g'ri geometrik shaklli namunaning o'rtacha zichligini aniqlash. Materialning o'rtacha zichligini aniqlash uchun namunalar kub, parallelepiped yoki silindr shaklida tayyorlanadi. Lekin shuni hisobga olish kerakki, namunaning o'lchamlari g'ovak materiallar uchun kamida $100 \times 100 \times 100$ mm, zich materiallar uchun esa kamida $40 \times 40 \times 40$ mm bo'lishi kerak. Silindr shaklidagi namunalarning diametri 70 mm va balandligi 40 mm bo'lishi kerak.

To'g'ri geometrik shaklli namunalar (sinovdan o'tkaziladigan materialdan uchta namuna tayyorlanadi) quritish javonida $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda quritiladi, eksikatorida sovi-

tiladi va sinovdan o'tkazilguncha eksikator (havoning namligini yutuvchi modda (xlorli kalsiy)li tajriba jihozi)da saqlanadi.

Namunalar shtangensirkul yordamida o'lchanib, hajmi hisoblanadi, so'ngra namuna texnik tarozida tortiladi. Kub yoki shunga o'xshash shakldagi namunaning har yog'i, 2-rasm, *a* da ko'rsatilgandek, uch joyidan eni va balandligi bo'yicha o'lchanadi ($a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, h_1, h_2, h_3$) va har yoqning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Silindr shaklidagi namunaning o'zaro parallel joylashgan tekisliklariga bir-biriga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan ikkinchi diametr chiziladi (d_1, d_2, d_3, d_4) so'ngra ular o'lchanadi; bundan tashqari, silindrning o'rta qismi diametri (d_5, d_6) silindr balandligining o'rtasidan o'lchanadi (2-rasm, *b*). Olti joydan o'lchangan diametrning o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Silindrning balandligi to'rt joydan aniqlanadi (h_1, h_2, h_3, h_4) va to'rt o'lchovining o'rtacha arifmetik qiymati eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi.

Tomonlarining o'lchami 100 mm dan oshmaydigan har xil shakldagi namunalar 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanishi, tomonlarining o'lchami 100 mm va bundan katta bo'lgan namunalar esa 1,0 mm gacha aniqlikda o'lchanishi lozim. Massasi 500 g dan yengil namunalar 0,01 g gacha aniqlikda, massasi 500 g va bundan og'irroq namunalar esa 1,0 g gacha aniqlikda tortilishi kerak.

Kub yoki parallelepiped ko'rinishidagi namunaning hajmi V_0, m^3 quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$V = a_{o'r} b_{o'r} h_{o'r};$$

bu yerda: $a_{o'r}, b_{o'r}, h_{o'r}$ — namuna yoqlari o'lchamlarining o'rtacha qiymatlari, *m*.

Silindr shaklidagi namunaning hajmi V, m^3 quyidagi ifoda bo'yicha topiladi:

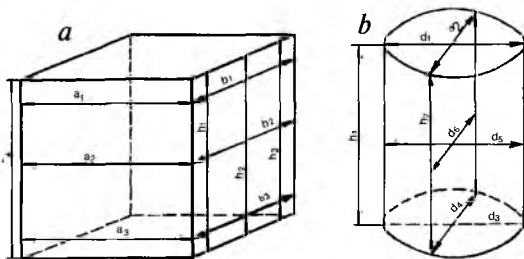
$$V = (\pi d_{o'r}^2 h_{o'r}) / 4;$$

bu yerda: $\pi = 3,14$; $d_{o'r}$ — silindrning o'rtacha diametri, *m*; $h_{o'r}$ — silindrning o'rtacha balandligi, *m*.

Namunaning hajmi va massasi ma'lum bo'lgach, bundan oldin berilgan ifoda yordamida uning o'rtacha zichligi topiladi. Materialning o'rtacha zichligi turli namunalarni sinash natijasida olingan o'rtacha qiymatning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

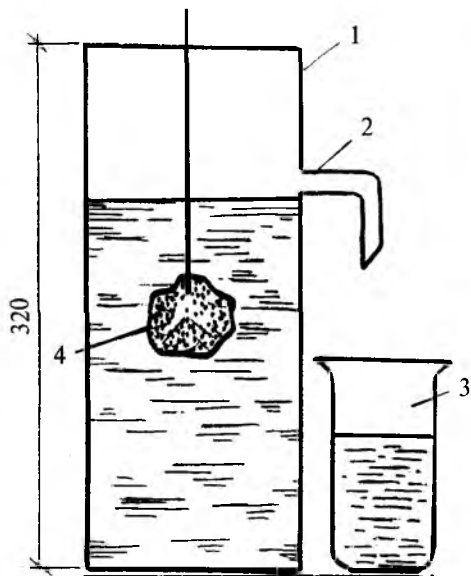
Sinovdan o'tkazish natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi va 1-jadvaldagi ma'lumotlarga solishtiriladi; daftarga to'g'ri geometrik shaklli namunalarning rasmini chizib, o'lchamlarini ko'rsatib qo'yish kerak.

2. Noto'g'ri geometrik shaklli namunalarning o'rtacha zichligini aniqlash. Namunaning hajmini aniqlash uchun uning idishdagi suyuqlikni siqib chiqarishiga asoslangan usul qo'llaniladi; buning uchun hajm o'lchagich yoki gidrostatik tarozidan foydalaniladi.



2-rasm. Namunalar hajmini o'lchash chizmasi:
a — kub namuna; b — silindrik namuna.

O'rtacha zichlikni *hajm o'lchagich* yordamida aniqlash. Bu asbob (3-rasm) ichki diametri 150 mm va balanligi 320 mm bo'lgan metall silindrdan iborat. Uning ichiga (25 mm balandlikdagi joyiga) 8—10 mm diametrli jez naycha kavsharlangan, naychaning uchi pastga qayirib qo'yilgan. Hajm o'lchagichga sathi naychadan oshib turadigan qilib suv quyiladi, suvning ortiqchasi naychadan oqib chiqadi; so'ngra naychaning pastga qayrilgan uchi tagiga tarozida tortilgan stakan qo'yiladi. Har bir namuna quritiladi, tarozida tortiladi, so'ngra sirtiga eritilgan parafin mo'yqalamda yupqa qilib surtiladi. Parafin pardasi qotgach, namuna ko'zdan kechiriladi, parafin pardasidagi pufakchalar, darzlar, yoriqlar (agar shunday nuqsonlar bo'lsa) ketkaziladi; buning uchun pufakchalar yoki darzlar ustidan qizdirilgan metall sim yoki plastinka yurgiziladi. Shu tarzda parafinlangan namunaga pishiq ip bog'lanadi, so'ngra u tarozida takror tortiladi.



3-rasm. Hajm o'lchagich:
1 — metall silindr; 2 — tunuka naycha; 3 — silindrik idish; 4 — sinaladigan namuna.

Hajm o'lchagichga tashlangan namuna siqib chiqargan suv naycha orqali stakanga oqib tushadi. Suv tomchilashdan to'xtagach, stakan (suvi bilan birga) tarozida tortiladi va namunaning qancha suvni siqib chiqarganligi aniqlanadi.

Namunaning o'rtacha zichligi quydagicha topiladi. Avval namunaga surtilgan parafinning hajmi V_p , m^3 quyidagi ifoda yordamida hisoblab chiqariladi:

$$V_p = (m_1 - m) / \rho_p;$$

bu yerda: m — quruq namunaning massasi, kg ; m_1 — parafin surtilgan namunaning massasi, kg ; ρ_p — parafinning o'rtacha zichligi, $0,930 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

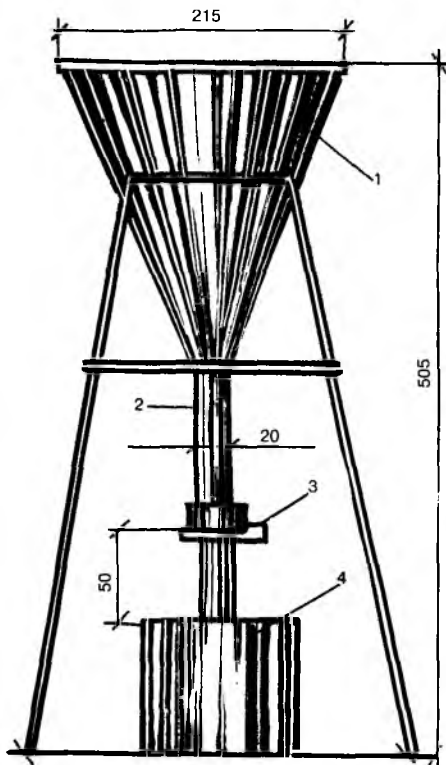
Shundan keyin namunaning o'rtacha zichligi ρ_o , kg/m^3 quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$\rho_o = m / (V_1 - V_p);$$

bu yerda: m — quruq namunaning massasi, kg ; V_1 — parafinlangan namunaning hajmi asbobdan siqib chiqarilgan suvning massasiga teng, m^3 ; V_p — parafinning hajmi, m^3 .

3. To'kma (sochiluvchan) materiallarning zichligini aniqlash.

Sochiluvchan materiallar (sement, qum, chaqiqto'sh, shag'al va hokazo) ning to'kma zichligi aniqlanadi. Bunday materiallar hajmiga uning g'ovaklarigina emas, balki donalari yoki bo'laklari orasidagi bo'shliqlar ham kiradi. To'kma zichlik kesik konus ko'rinishdagi standart voronka (4-rasm) yordamida aniqlanadi. Konusning pastki qismi 20 mm diametrli naycha shaklida bo'lib, surilma qopqog'i bor. Naychanning ostiga tarozida tortib massasi aniqlangan va 1 l (1000 sm^3) suyuqlik sig'adigan silindrik idish



4-rasm. Standart voronka:

1 — korpus; 2 — naycha; 3 — surilma qopqoq; 4 — o'lchash silindri.

hajmining g'ovaklar bilan to'lganlik darajasi tushuniladi. G'ovaklik quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$G' = [1 - (\rho_0 / \rho)] \cdot 100 ;$$

bu yerda: G' — materialning g'ovakligi, %; $(\rho_0$ — materialning o'rtacha zichligi, kg/m^3 ; ρ — materialning haqiqiy zichligi, kg/m^3).

Sochiluvchan materiallarning haqiqiy g'ovakligi oddiy g'ovaklik deb ataladi va yuqorida keltirilgan ifoda yordamida topiladi. Bizning misolimizda materialning to'kma zichligi, haqiqiy zichlik o'rnida esa material donalarining o'rtacha zichligi olinadi. Materialning g'ovakligini aniqlash natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi.

Materialning hajmi ayni paytda g'ovaklar va kovaklarni ham o'z ichiga olishi mumkin. Fovaklar materialning suv yoki havo to'lgan mayda-chuyda teshiklaridan iborat; kovaklarni esa erkin to'kib qo'yilgan materialning bo'laklari orasidagi katta bo'shliqlar va uyalar tashkil etadi.

qo'yiladi. O'lchash silindrining ustki chetidan to surilma qopqog'igacha bo'lgan masofa 50 mm ga teng bo'lishi lozim.

Tekshiriladigan quruq material voronkaga to'kiladi, so'ngra surilma qopqoq ochib qo'yilib, silindrga material ortig'i bilan to'ldiriladi, surilma qopqoq bekitiladi va materialning sathi silindrning metall yoki yog'och chizg'ichni silindr ustida u yoq-bu yoqqa yurgizib, materialning ortiqchasi surib tushiriladi, ya'ni sathi tekislanadi, bunda chizg'ichni qiyaroq ushlab, silindrning chetiga bosib surish kerak. Bu vaqtda silindr mutlaqo qimirlamasligi lozim, aks holda ichidagi material zichlanishi, buning natijasida o'rtacha zichligi ortib ketishi mumkin. Shundan keyin silindr ichidagi material bilan birga tarozida 1 grammgacha aniqlikda tortiladi. Sinash besh marta takrorlanadi va to'kilgan materialning o'rtacha (to'kma) zichligi $\rho_{to'k}$ (kg/m^3) besh o'lchovning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida quyidagi ifoda yordamida hisoblab chiqariladi:

$$\rho_{to'k} = (m_1 - m_2) / V ;$$

bu yerda: m_1 — silindrning material bilan birgalikdagi massasi, kg ; m_2 — silindr idishning materialsiz massasi, kg ; V — silindrning hajmi, m^3 .

4. Qurilish materiallarining g'ovakligini aniqlash.

Materialning g'ovakligi deganda, material darajasi tushuniladi. G'ovaklik quyidagi ifoda

Qurilish materiallarining g'ovaklik darajasi har xil bo'ladi; masalan, shisha va metallning g'ovakligi 0% ni, g'ishtniki 25—35% ni, oddiy og'ir betonniki 5—10% ni, gaz-betonniki 55—85% ni, poroplastniki esa 90—95% ni tashkil etadi.

Materialning g'ovakligi uning ishlatish xossalari, suv shimuvchanligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi, mustahkamligi, issiq o'tkazuvchanligi va hokazolarni belgilaydi.

5. Qurilish materiallarining suv shimuvchanligini aniqlash.

Suv shimuvchanlik — materialning suvni shimib olish va g'ovaklarida saqlab turish qobiliyatidir. Materialga shimilgan suv mayda-chuyda teshiklar va kapillyarlarni to'ldiradi, lekin ularning ayrimlariga suv o'tolmaydi; suv to'lgan g'ovak-teshiklarda havo ham qisman saqlanib qoladi; shunga ko'ra materialga shimilgan suvning miqdoriga qarab uning faqat ochiq g'ovakligini taxminan aniqlash mumkin. Materialning suv shimuvchanligi massa va hajm bo'yicha hisoblab topiladi.

Materialning massa bo'yicha suv shimuvchanligi W_m [%] suvga to'yingan namuna tomonidan shimib olingan suv massasining quruq namuna massasiga bo'lgan nisbatiga teng:

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

bu yerda: m — quruq namunaning massasi, kg; m_1 — suvga to'yingan namunaning massasi, kg.

Materialning hajmiy suv shimuvchanligi W_v [%] suvga to'yingan namunaga shimilgan suv massasining namuna hajmi V ga bo'lgan nisbatiga teng:

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

Materialning massasi bo'yicha suv shimuvchanligi bilan hajmiy suv shimuvchanligi o'rtasidagi nisbat quruq holdagi materialning o'rtacha zichligiga teng:

$$\frac{W_v}{W_m} = \frac{m_1 - m}{V} : \frac{m_1 - m}{m} = \frac{m}{V} = \rho_o.$$

Materialning massasi bo'yicha suv shimuvchanligi va o'rtacha zichligi ma'lum bo'lsa, uning hajmiy suv shimuvchanligini topishga yordam beradigan ifodani tuzish mumkin:

$$W_v = W_m \cdot \rho_o.$$

Qurilish materiallarining suv shimuvchanligi quyidagicha aniqlanadi: tekshiriladigan materialdan tayyorlangan uch-besh namuna massasi o'zgar olmaydigan holga kelguncha $110 \pm 5^\circ\text{C}$ haroratda quritiladi va uy haroratigacha sovitiladi; so'ngra namunalar idishdagi suvga solinib, massasi o'zgar olmaydigan holga kelguncha suvda saqlanadi. Har xil materiallarni sinash tartibi har xil bo'lib, ular tegishli O'zRST larida ko'rsatilgan.

Tabiiy tosh materiallarining suv shimuvchanligini aniqlashda to'g'ri geometrik shaklli namunalardan ham, noto'g'ri shaklli namunalardan ham foydalaniladiki, ularning har biri materialdan sindirib olingan parcha ko'rinishida bo'lib, qirrasining uzunligi kamida 4 sm ga teng. Bo'shroq zarralardan tozalangan va quritilgan namunalar tarozida tortiladi, shisha idishga yoki chinni vannachaga joylanib, ustiga distillangan suv quyiladi, suv sathi namunalar balandligining 1/4 qismiga yetib turishi lozim. Oradan 2

soat o'tgach, idishdagi suv ko'paytiriladi, bunda namunalar yarmigacha suvga botib turadi, 3 soatdan keyin idishdagi suv yana ko'paytiriladi, bu gal namunalar balandligining 3/4 qismicha suvga botishi va shu holida bir kun saqlanishi kerak. Keyin yana suv quyilib, namunalar suvga butunlay cho'ktiriladi, oradan bir kun o'tgach, namunalar suvdan chiqarib olinadi va har biri ho'l latta bilan yengil artiladi, tarozida tortiladi va yana suvda bir kun saqlanadi. Namunalar massasi o'zgarmay qolguncha bu ish takrorlanadi.

Materialning massasi bo'yicha suv shimuvchanligi bilan hajmiy suv shimuvchanligi yuqorida berilgan ifoda bo'yicha 0,1% gacha aniqlikda hisoblanadi. Bir xil tuzilishdagi tog' jinslari uchun uch marta o'tkazilgan sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati, har xil tuzilishdagi tog' jinslari uchun esa besh marta o'tkazilgan sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati suv shimuvchanlikni ifodalovchi eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi. Sinash natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Tosh materiallarining zichligini aniqlashda qanday asbobdan foydalaniladi?
2. Materialning o'rtacha zichligi deganda nima tushuniladi va to'g'ri geometrik shaklli namunalarining o'rtacha zichligi qanday aniqlanadi?
3. Sochiluvchan materiallarinig to'kma zichligi qay tarzda aniqlanadi?
4. Materiallarning g'ovakligi qanday aniqlanadi?
5. Materialning suv shimuvchanligi deganda nima tushuniladi?

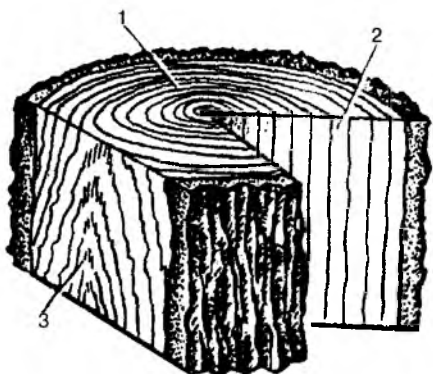


1-§ Yog'och haqida asosiy ma'lumotlar

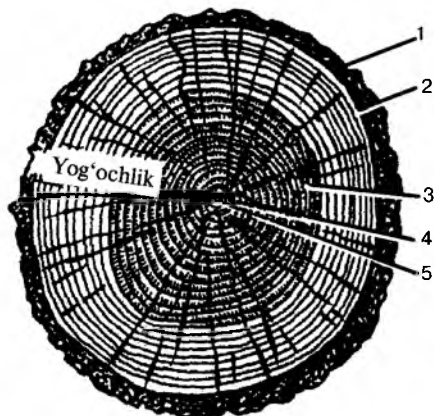
Yog'och qadimdan muhim qurilish materiali hisoblanadi. Uncha zich emasligi, yuqori darajada mustahkam bo'lishi, kam issiqlik o'tkazishi, mexanik usulda ishlov berish osonligi yog'ochning muhim xususiyatlaridir. Shu bilan bir qatorda, yog'ochning kamchiliklari ham bor: turli yo'nalishlarda qator xossalari bir qiymatga ega emas, oson chiriydi va yonadi, gigroskopikligi yuqoriligi, har xil nuqsonlari mavjud.

Yog'och-taxtadan binolarning konstruktiv elementlari, turli xil issiqlik himoya va pardoqlash materiallari tayyorlanadi. Quruvchilarning muhim vazifasi yog'ochdan tejamli va oqilona foydalanishdir. So'nggi vaqtda yog'och chiqindilari — qipiq, qirindi, payraha va pushtaxtadan fibrolit, arbolit, yog'ochtolali va yog'ochpayraha plitalar, shuningdek, yog'och plastik buyumlar tayyorlanadi.

Daraxt ko'p yillik o'simlikdir. Uning tanasi, shox-shabbalari va ildizlari bor. Tana — daraxtning asosiy va eng qimmatli qismi bo'lib, uning qurilish materiali tarzida ishlatishdagi sifati tanasining tuzilishiga bog'liq. Tanasining yog'ochli qismi turli yo'na-



5-rasm. Daraxt tanasining asosiy qirqimlari: 1 — ko'ndalang (torets); 2 — radial; 3 — tangensial.



6-rasm. Daraxt tanasining torets qirqimi: 1 — po'stloq; 2 — kambiy; 3 — po'stloq osti qatlami; 4 — yadro; 5 — o'zak.

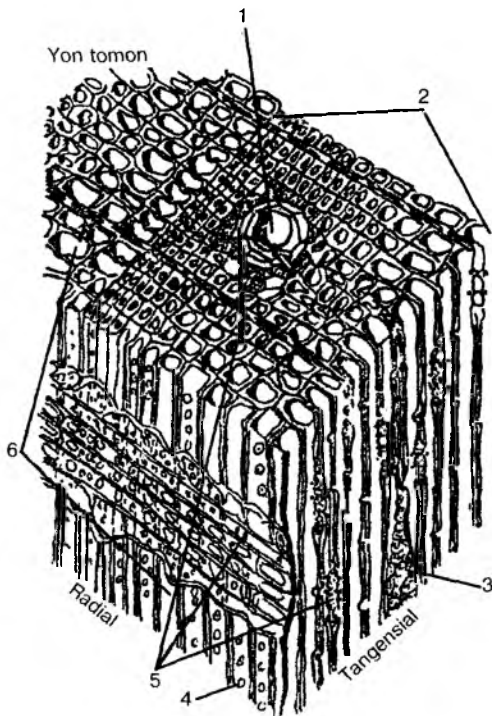
lishlarda, har xil tuzilishga ega. Odatda daraxt tanasi uchta asosiy qirqimda: ko'ndalang (torets), radial bo'ylama (diametri yoki radiusi bo'yicha) va tangensial bo'ylama (vatar bo'yicha) qirqimda qaraladi (5-rasm). Yog'ochning tuzilishini oddiy ko'z bilan o'rganib bo'lmaydi, faqat lupa orqali, shuningdek, mikroskop yordamida o'rganish mumkin. Oddiy ko'z bilan yog'ochning makro tuzilishi, lupa yoki mikroskop ostida uning mikro tuzilishi aniqlanadi.

Yog'ochlarning makro tuzilishi. Ko'ndalang qirqimining makro tuzilishini o'rganishda tanasining quyidagi: kambiy, po'stloq, yog'ochlik va o'zak kabi asosiy qismlarini osongina ajratish mumkin (6-rasm).

Po'stloq daraxtni tashqi muhit ta'siridan saqlaydi. U tashqi po'stloq, o'rta qism — po'kak qatlam va ichki qism — lubdan iborat. Lub fotosintez qilingan mahsulotlarni shox-shabbdan tanaga o'tkazadi.

Yog'ochlik — yog'ochli o'simliklarning suv va unda erigan mineral tuzlarni o'tkazadigan murakkab to'qimasi, tanasi, ildizlari va shoxlarining asosiy qismidir.

Kambiy — ildizlar va poyalarda yangi hujayralar hosil qiluvchi to'qima bo'lib, bir qatorli silindrik qatlam tarzida ko'ndalang qirqimda halqa ko'rinishida joylashgan, tashqi tomondan lubni, ichki tomondan yog'ochlikni hosil qiladi. Kambiy yog'ochlik bilan po'stloq orasida joylashgan, u daraxtning o'sish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Yog'ochning ko'ndalang qirqimida *yillik halqalar* deb ataladigan konsentrik joylashgan o'sish qatlamlarini ko'rish mumkin. Halqalar po'stloq tomon och rang va markazda to'qroq rangga ega. Ularning och rangli po'stloq osti qatlami (zabolon) deb, qoramtir rangli qismi esa yadro deb ataladi. *Po'stloq osti qatlami* — tirik yosh hujayradir, o'sayotgan daraxtda zabolon bo'ylab mineral moddalar harakatlanadi. *Yadro* o'lik hujayralardan iborat bo'ladi va fiziologik jarayonlarda ishtirok qilmaydi, lekin daraxt tanasining mustahkamligini ta'minlaydi. Yadro va po'stloq osti qatlami mavjudligiga qarab daraxt navlari yadroli (qarag'ay, dub, kedr, tilog'och) va yadrosi bo'lmagan po'stloq osti qat-



7-rasm. Qarag'ayning mikrostrukturasi:

1—vertikal yo'nalgan smola yo'li; 2—yillik halqa qavat; 3—ko'p qatorli nur; 4—g'ovaklar; 5—o'zak nurlari; 6—ertagi traxeidlar.

Yog'ochlarning mikrotuzilishi. Yog'och tuzilishini mikroskop ostida o'rganishda o'lchamlari va shakli turlicha bo'lgan tirik va o'lik hujayralarning juda katta miqdorini osongina aniqlash mumkin. Tirik hujayra qobiq, proplazma va yadroga ega. Vazifalarga ko'ra hujayralar o'tkazuvchi, mexanik va g'amlovchi hujayralarga bo'linadi.

O'tkazuvchi hujayralar oziqa moddalarni ildizlardan shoxlar va barglarga uzatish uchun xizmat qiladi. Yaproqli navlarning o'tkazuvchi hujayralari tomirlar deb, igna bargli navlarda esa traxeidlar (o'simlikning suv o'tkazuvchi naychasi) deb ataladi. Tomirlar — tana bo'ylab ketadigan yupqa devorli keng polosali naychalar bo'lib, vertikal bo'yicha biri boshqasining ustida joylashadi va o'zaro tutashadi. Traxeidlar — uchlari qiyshiq kesilgan yoki o'tkir cho'ziq berk hujayralardir. Bir yillik qatlam chegaralarida traxeidlar o'lchami turlicha bo'ladi. Masalan, kechki yog'ochda qalin devorli ingichka hujayralar, ertangi yog'ochda esa yupqa devorli keng hujayralar bo'ladi.

Yaproqli daraxt navlaridan yog'och tolalari, ignabargli daraxt navlarida esa kechki yog'och traxeidlari *mexanik* (tayanch) to'qimalar bo'lib xizmat qiladi. Yog'och tolalar uzunasiga cho'zilgan, uchlari yupqa devorli hujayralardan iborat. Ular yillik qatlam

lami (qayin, jo'ka, tog'terak, olxa) daraxtlarga bo'linadi. Ko'ndalang kesimining tusi bir xil, markaziy va yon chekka qismlari tarkibida namlik turlicha bo'lgan daraxt navlari yog'ochligi yetilgan (buk, qoraqarag'ay) navlar deyiladi.

O'zak tananing markazida joylashadi va daraxtning butun uzunligi bo'ylab o'tadi. O'zak dastlab hosil bo'lgan bo'sh to'qimadan iborat bo'lib, oson chiriydi.

Dub, zarang, buk va boshqa daraxt navlari tanasining ko'ndalang qirqimida po'stloqdan o'zakka yo'nalgan o'zak taramlari deb ataladigan ingichka radial chiziqlar sezilib turadi; radial qirqimda ular enli va ensiz lentalar ko'rinishida, tangental qirqimda esa kalta, ozgina qalinlashgan chiziqlar ko'rinishiga ega. O'sayotgan daraxtda o'zak taramlari oziqa moddalarning siljishi uchun xizmat qiladi.

Ignabargli daraxt navlarining yog'ochida bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda joylashgan qatron (smola) yo'llari bo'ladi, ularda qatron to'planadi. Yon tomon qirqimidagi qatron yo'llari yillik qatlamning kechki qismida och rangli nuqtalar, radial va tangensial qirqimlarida esa qoramtir chiziqchalar hosil qiladi.

ho'ylab bir tekisda taqsimlangan va o'zaro zich birlashishi tufayli yaproqli daraxt navlari kerakli darajada mustahkam bo'ladi.

G'amlovchi hujayralar oziqa moddalar zaxirasini hosil qilish va ularni gorizontal yo'nalishda uzatish uchun xizmat qiladi. Bu hujayralar yupqa devorli bo'ladi va katta ho'shliqlarga ega. Ularning katta qismi o'zak taramlarida joylashadi.

Yog'ochning mikroskopik tuzilishi maxsus tayyorlangan yupqa kesiklardan (ko'ndalang, radial va tangentaldan) o'rganiladi. Qarag'ayning tuzilishi 7-rasmda ko'rsatilgan.



Yog'ochning fizik va mexanik xossalari

Yog'och anizotrop material sifatida juda xilma-xil fizik va mexanik xossalarga ega bo'lib, bularni bino va inshootlarning turli qurilmalari uchun daraxt navlari ishlatishda hisobga olish lozim.

Yog'ochning asosiy **fizik xossalari** rangi va tarkibiy tuzilishi (teksturasi), haqiqiy va o'rtacha zichligi, namligi, gigroskopikligi, qurishi va bo'kishi, issiq o'tkazishi va salbiy muhitlar ta'siriga chidamliligidan iborat.

Barcha daraxtlar yog'ochining haqiqiy zichligi bir xil bo'ladi va o'rta hisobda $1,55 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi.

Yog'ochning *o'rtacha zichligi* daraxt naviga, g'ovakligiga, o'sish sharoitlariga, namligi va boshqa omillarga bog'liq. Ko'pchilik turlarida uning hajmi muayyan birlikdan kichik bo'ladi va odatda $0,37\text{--}0,7 \text{ g/sm}^3$ ko'lamida o'zgarib turadi.

Namlik — yog'och tarkibida massa hisobida o'lchanadi. Yog'ochda nam uch turda mavjud bo'ladi: hujayralarning kovaklari va hujayralar orasidagi kapillyar (erkin) namligi, hujayralarning devorlaridagi gigroskopik namlik va yog'och moddalarning kimyoviy tarkibiga kiradigan kimyoviy namlik.

Namlik darajasiga ko'ra yog'ochlar quyidagicha farq qilinadi: ho'l (suvda oqizilgan yog'och), yaqinda kesilgan (namligi 35% va undan ortiq) yog'och, havoda qurigan (namligi 15—20%), xonada qurigan (namligi 8—12%) va $100\text{--}105^\circ\text{C}$ da tajribada o'zgarmas massagacha quritilgan mutloq quruq yog'ochlar va hokazo. Namligi 12% ga teng bo'lgan yog'och shartli standart yog'och hisoblanadi; mustahkamlik va zichlik ko'rsatkichlari standart namlik ko'rsatkichiga teng bo'lishi kerak. Qurilishda namligi 15—20% bo'lgan yog'och taxtadan foydalanishga ruxsat etiladi, lekin yuqori darajada nam yog'och-taxtadan yasalgan qurilmalar va detallar keyinchalik quriganda qayishadi, quriydi va ko'p joydan yorilib ketadi, shuningdek, yog'och-taxta turli zamburug'lar bilan shikastlanadi.

Yog'ochning *gigroskopikligi* quruq yog'och-taxtaning atrof-muhitdan namni shimib olishi yoki namni quruq havoga berish xususiyatini ko'rsatadi. Atrof-muhit namligining o'zgarishi natijasida har doim yog'och namligi ham o'zgaradi. Erkin namlik mavjud bo'lmagan sharoitda yog'och taxtadagi gigroskopik eng ko'p nam miqdori tolalarning *to'yinish nuqtasi* yoki *gigroskopiklik chegarasi* deb ataladi. Daraxtlarning turli navlari uchun uning kattaligi 25—35% atrofida o'zgarib turadi. Nisbiy namligi va harorati o'zgarmas sharoitda uzoq muddat saqlangan yog'och taxtaning namligi *muvozanat nam-*

lik deb ataladi. Yog'och-taxta namligining noldan tolalarning to'yinish nuqtasigacha, so'ngra esa to'yinish nuqtasidan nolgacha o'zgarishi yog'och taxta hajmining o'zgarishiga sabab bo'ladi, bu esa o'z navbatida yog'ochning bo'kishi va qurishiga olib keladi.

Quruq yog'ochning issiqlik o'tkazuvchanligi juda kichik — $0,171-0,28 \text{ Vi}/(m \cdot ^\circ\text{C})$, lekin uning namligi ortgan sayin issiqlik o'tkazuvchanligi ham ortadi.

Mexanik xossalari. Yog'ochning tuzilishi tolali bo'lishi tufayli mexanik ta'sirlarga ko'rsatadigan qarshiligi ham turli yo'nalishlarda turlicha bo'ladi. Bundan tashqari, yog'ochning mexanik xossalari daraxt turiga, uning namligi va nuqsonlariga bog'liq. Bu xususiyatlarni qurilishda yog'och taxta materiallaridan foydalanganda hisobga olish zarur. Asosiy daraxt turlaridan olinadigan yog'och taxta fizik-mexanik xossalarining o'rtacha qiymati 3-jadvalda keltirilgan.

Yog'och-taxta tolalari bo'ylab siqish kuchiga g'oyat chidamli. Uning bu xossasi sepoyalar, ustunlar va shu kabilardan foydalanishda hisobga olinadi.

3 - j a d v a l.

Asosiy ignabargli va yaproqli daraxt navlari fizik-mexanik xossalarining o'rtacha qiymati (namligi 12%)

Daraxt turiari	O'rtacha zichligi, kg/m ³	Tolalari bo'ylab mustahkamlik chegaralari, MPa			
		cho'zilishda	siqilishda	statik egilishda	yorilishda
Qarag'ay	500	110	48	85	7,5
Tilg'och	660	125	62	105	11
Qoraqarag'ay	450	120	44	80	6,8
Oqqarag'ay	370	70	40	70	6,5
Eman	700	130	58	106	10
Buk	670	130	56	105	12
Qayin	630	125	55	110	9,2
Tog'terak	480	120	42	78	6,2

Egilish va cho'zilishda ham yog'och tolalari bo'ylab ancha chidamli bo'ladi. Uning bu xossasi daraxt tuzilishi bilan bog'liq: tolalarning zarrachalari bo'ylama yo'nalishda yaxshi bog'lanadi va ko'ndalang yo'nalishda esa ayrim tolalar orasi zairfoq bog'lanadi. Yog'och taxtaning mexanik xossalari maxsus tayyorlangan namunalarni tajribada sinash yo'li bilan aniqlanadi.

Yog'och taxtaning mexanik xossalari uning namligiga bog'liq. Namlik tolalarning to'yinish nuqtasigacha ortganda yog'och mustahkamligi pasayadi, bu statik egilish va siqilishda ayniqsa sezilarli ko'rinadi. Yog'och-taxtada nuqson bo'lishi (shox-butoqlar, buralib o'sish va boshqalar) uning mexanik xossalarini ancha pasaytiradi.

3-§. Yog'ochlarning nuqsonlari

Yog'och tuzilishining me'yoriy tuzilishidan chetga chiqishi, daraxt tanasining qing'ir-qiyshiqi, shuningdek, texnik xossalariga ta'sir qiluvchi turli shikastlar yog'och nuqsonlari deb ataladi. Nuqsonlar yog'och sifatini pasaytiradi va qurilishda ishlatilish sohasini cheklaydi. Paydo bo'lish sabablariga qarab nuqsonlarni quyidagi asosiy guruhlarga bo'lish mumkin: butoqlar, darzlar, daraxt tanasi shaklining va yog'ochi tuzilishining, rangining buzilishi va hasharotlar bilan zararlanishi.

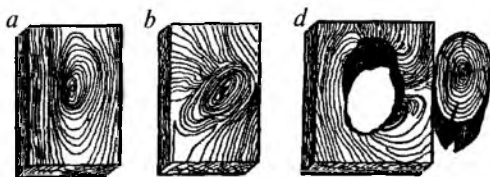
Butoqlar o'rni daraxt tanasining ichiga kirib boradi. Bu eng ko'p tarqalgan nuqsondir. Shox-butoqlar daraxt tuzilishining bir xilligini buzadi, ishlov berishni qiyinlashtiradi va uning mexanik xossalarini yomonlashtiradi.

Yog'och bilan qo'shib ketish darajasiga qarab o'sma butoqlar (to'la yoki qisman) va o'rama butoqlar bo'lishi mumkin. O'sma (8-rasm, *a*) va qisman o'sma qattiq butoqlar odatda sog'lom bo'ladi, chirish alomatlari ko'rinmaydi va qoramtir rangda bo'ladi. Mo'g'iz butoq (8-rasm, *b*) yog'ochi sog'lom va smolali moddalarni juda ko'p shimib olgan bo'ladi. O'rama butoqlar (8-rasm, *d*) yog'och materiallarda teshiklar yoki chirigan yuzalar hosil qiladi. Ular ajralib chiqadigan qattiq butoqlar va yumshoq butoqlar deb yuritiladi.

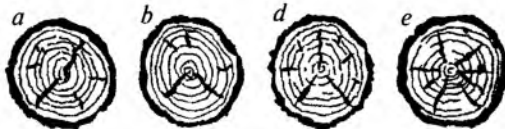
Yog'och qurilmalarni tayyorlash uchun faqat o'sma sog'lom butoqli yog'ochlar ishlatiladi, butoqlar soni va o'lchamlari yog'ochning naviga bog'liq.

Darzlar yog'och quriyotganida bir tekis siqilmasligi, qish vaqtida haroratning keskin o'zgarishi va boshqa sabablar natijasida o'sayotgan daraxtda ham, kesilgan daraxtda ham paydo bo'lishi mumkin. Yog'ochning keng tarqalgan bu nuqsoni uning bir xilligini buzadi, mustahkamligini pasaytiradi va chirish hosil bo'lishiga olib keladi. Xoda va tilingan materiallarda paydo bo'lish vaqti va shikastlanish xususiyatiga qarab darzlarning quyidagi turlari farqlanadi: chatnoqlar, ajroq, sovuqdan yorilish, qurish vaqtidagi darzlari (9-rasm).

Chatnoq daraxt tanasining o'zagidan o'tadigan va o'zakdan chekkasi tomon torayib boradigan bitta yoki bir necha ichki bo'ylama darzlardan iborat. Chatnoq oddiy va butsimon chatnoqlarga bo'linadi (9-rasm, *a*). Oddiy chatnoq ko'ndalang kesimda bitta diametr bo'ylab joylashgan bitta yoki ikkita darzdan iborat. **Butsimon** chatnoq ko'ndalang kesimda biri boshqasiga nisbatan burchak ostida joylashgan bitta yoki bir necha darzlardan hosil bo'ladi. Chatnoq *mos* (agar darz tana bo'ylab bitta tekislikda



8-rasm. O'rab olgan yog'och bilan bitib ketish darajasiga ko'ra shox-butoqlar turi.
a — bitib ketgan sog'lom; *b* — bitib ketgan shox; *d* — tushib ketadigan.



9-rasm. Darzlar turi.
a — butsimon chatnoq; *b* — yoysimon ko'chma; *d* — sovuqdan yorilish; *e* — quruqshash darzlari.

ketsa) va *nomos* (agar darz vintsimon ketsa) bo'ladi. Chatnoq xodalarni arralashda material sifatiga ta'sir qiladi. *Nomos* chatnoq sifatli material chiqishini pasaytiradi.

Ajroqlar xodalarning ko'ndalang kesimida halqasimon darz ko'rinishda (to'la ajroq) yoki yoysimon ko'rinishda (qisqa ajroq) bo'ladi (9-rasm, b).

Sovuqdan yorilish (9-rasm, d) — daraxt tanasining tashqi tomoni ancha keng va o'zagi tomon torayib boradigan tashqi bo'ylama darzidir. U qish vaqtida haroratning keskin o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Bu nuqson xodalar sifatini ham ancha pasaytiradi.

Qurish darzlari (9-rasm, e) odatda, yog'och quriganda xodalarda va tilinganda materiallarda paydo bo'ladi. Ular ko'pincha radial yo'nalgan bo'ladi va yog'och sifatining keskin pasayishiga sabab bo'ladi.

Yog'och tanasining normal shakldan chetga chiqishi ancha keng tarqalgan nuqson bo'lib, odatda, daraxtning noqulay sharoitlarda o'sishi va iqlim ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Tananing asosiy nuqsonlariga egrilik, tana uchki qismining ortiqcha ingichkalashuvi (to'planuvchanlik), tag qismining o'ta yo'g'onlashuvi (to'psalanish) kiradi. Ular yog'ochning navini ancha pasaytiradi va daraxt tuzilishidagi nuqsonlarning vujudga kelish sabablaridan hisoblanadi. Yog'och tuzilish nuqsonlari ichida burang, buralma yillik halqalarning og'ib surilishi va boshqalarni ko'rsatish lozim.

Tananing egriligi egilish yo'nalishiga qarab bir tomonlama va turli tomonlama bo'ladi. Xodalarni arralashda u arralangan binokorlik materiallari chiqishini keskin kamaytiradi. *To'planuvchanlik* xodalarni arralashda va ishlov berishda xomashyo sarfini ancha oshiradi. *To'psalanishlik* deb tananing boshqa qismiga nisbatan to'psaning keskin yo'g'onlashishiga aytiladi. Buralma yog'och tanada tolalarning qiyshiq (vintsimon) yo'nalishida namoyon bo'ladi. Bu nuqson yog'ochning mexanik xossalarini ancha yomonlashtiradi, shuningdek yog'ochning qurishi va qiyshayishiga yordam beradi.

Buranglik — yog'och tolalarning to'liqinsimon yoki chalkashgan joylashishi bo'lib, yog'ochning egilishga mustahkamligini pasaytiradi va unga ishlov berishni qiyinlashtiradi.

Yog'ochning zamburug'lar bilan shikastlanishi. Zamburug'lar daraxtni ham, yog'och qurilmalarni ham shikastlaydi. Ular shamol, hashorat, qushlar va shu kabilar bilan oson olib kelinadigan sporalardan rivojlanadi. Zamburug'lar ma'lum sharoitlarda: yog'och namligi yuqori bo'lganda (20—60%), shamollatish bo'lmaganda va harorat 0—60°C atrofida bo'lganda rivojlanishi mumkin. Zamburug'lar manfiy haroratda rivojlanmaydi, lekin halok ham bo'lmaydi. Zamburug'lar 60°C dan yuqori haroratda halok bo'ladi. Suvda bo'lgan yog'ochda zamburug'lar rivojlana olmaydi, chunki bunday holda ularning yashashi uchun zarur kislorod bo'lmaydi.

Eng xavfli binolarning yog'och qurilmalarida, shpallarda, ustunlar va hokazo joylarda tez rivojlanadigan haqiqiy uy, oq uy, uy pardali, paxta va boshqa zamburug'lardir. Ular qisqa vaqt ichida ignabargli daraxtlarning ham, yaproqli daraxtlarning ham navlarini yemiradi.

Zamburug'lar bilan shikastlangan yog'och o'zining mexanik xossalarini tez yo'qotib qolmasdan, balki sog'lom yog'och uchun ham xavflidir, chunki sporalar katta masofalarga osonlik bilan yetib boradi. Bunday yog'ochni atrofda boshqa yog'och qurilmalarni zararlashidan saqlash choralarni ko'rish lozim.

O'sib turgan va kesilgan daraxtning, shuningdek, yog'och qurilmalar turli hasharotlar (po'stloqxo'r qo'ng'izlar, mo'ylovli qo'ng'izlar, mebel yoki uy-yog'och qo'ng'izlari) bilan shikastlanishi mumkin. Shikastlanish — qurt tushgan joy, hasharotlar ochgan yo'l va teshiklar ko'rinishida namoyon bo'ladi. Qurt tushgan joy chuqurligiga ko'ra yuzaki (sayoz) va teshib chiqilgan joylar, teshik o'lchamlari bo'yicha esa mayda (teshik diametri 3 mm dan kichik) va yirik (teshiklar diametri 3 mm dan katta) bo'lishi mumkin.



4-§. Yog'och qurilmalarning chidamliligini aniqlash va himoyalash

Yog'och qurilmalar va buyumlarning chidamliligini oshirishga yog'ochni yemirilishdan saqlash borasidagi ishonchli usullardan foydalanish yo'li bilan erishiladi. Bunday usullarga yog'ochni quritish, uni antiseptiklash (kimyoviy moddalar bilan zararsizlantirish), sirtiga olovdan himoyalaydigan chidamli tarkiblar berish, foydalanish jarayonida qurilmalar namlanishining oldini olish bo'yicha konstruktiv chora-tadbirlar ko'rish, shuningdek, yelimgan yog'och qurilmalarni ishlatishdan iborat.

Arralangan binokorlik materiallarini quritish asosiy chora-tadbirlardan biri hisoblanadi. Shunday qilinsa yog'och qurilmalar va buyumlarning xizmat qilish muddati ancha uzayadi va sifati ortadi. Yog'ochni tabiiy va sun'iy usulda quritish mumkin.

Tabiiy usulda quritish ochiq havoda, bostirmalar ostida yoki yopiq xonalarda quruq havoda amalga oshiriladi. Bunday quritish uchun ko'p vaqt (hafta va hatto oylar) talab qiladi, bu usul yog'ochni sinchiklab va uzoq vaqt saqlanganda yoki ish hajmi uncha katta bo'lmaganda qo'llaniladi.

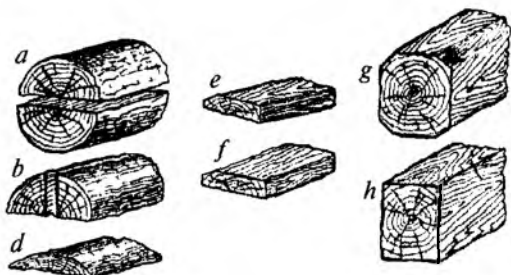
Yog'ochlar sun'iy usulda yog'och-taxta quritish kameralarida qizdirilgan havo, gaz, bug' yoki yuqori chastotali tok yordamida, shuningdek, qizdirilgan petrolatumga botirib quritiladi. Yog'ochni kamerali quritgichlarda sun'iy ravishda quritish eng ko'p tarqalgan usul bo'lib, quritish kameralari eshiklari germetik yopiladigan, havoning harorati va nisbiy namligini rostlashga hamda yog'ochdan bug'lanib chiqqan namni chiqarib yuborishga imkon beruvchi asbob-uskunalar bilan jihozlangan. U uzluksiz va to'xtab-to'xtab ishlaydigan qurilmalardir. Tabiiy quritishga nisbatan sun'iy quritish bir qator afzalliklarga ega. Bunda quritish muddatlari ancha qisqaradi, oxirgi namligi kam bo'ladi (6—8%) va quritilgan yog'och sifati ham yuqori bo'ladi. Zamburug' infeksiyalari va zararkunanda hasharotlar yo'q qilinadi, shuningdek, yog'och taxta shtabellari qo'yiladigan maydonlardan tejamli foydalaniladi, chunki kamerali quritish maydonlari cheklangan bo'ladi.



5-§. Yog'och-taxta materiallari va buyumlarining turlari

Yog'ochning tabiiy fizik strukturasi va kimyoviy tarkibini saqlab qolgan yog'och materiallar yog'och-taxta materiallari deb ataladi. Ular ishlanmagan (yumaloq) va ishlangan (arralangan binokorlik materiallari, yog'och-taxta materiallari, shponlar va boshqalar) materiallarga bo'linadi.

Yumaloq yog'och materiallar — (xodalar) daraxt tanalarining shox-butoqlardan tozalangan g'o'lalaridan iborat. Yon tomonining diametriga qarab yumaloq yog'och materiallar: ingichka, o'rtacha va yo'g'on xodalarga bo'linadi.



10-rasm. Arralangan materiallar:
 a — palastinalar; b — choraktalar; d — pushtaxta;
 e — qirilmagan taxta; f — qirilgan taxta; g —
 to'rtqirra g'o'la; h — qirilgan g'o'la.

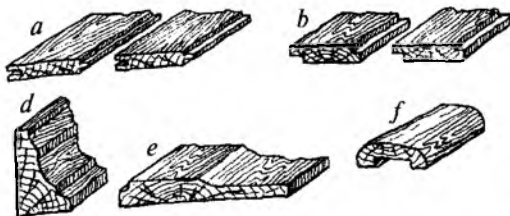
turli binokorlik materiallari olish uchun arralanadigan xarilar ignabargli va yaproqli daraxt turlaridan tayyorlanadi.

Ingichka xoda — daraxt tanasining yon tomonining diametri 8—13 sm va uzunligi 3—9 m bo'lgan qismidir. Undan turar joy va qishloq xo'jalik qurilishida turli maqsadlar uchun, shuningdek, yordamchi va vaqtinchalik inshootlar uchun foydalaniladi.

Xodachalar yon tomonining diametri 3 sm va uzunligi 3—9 m bo'ladi. Ingichka xodalar qaysi maqsadlarda ishlatilsa, ular ham shu maqsadlarda ishlatiladi. Yumaloq yog'och materiallar g'aram taxlam (shtabel)larda turlari, toifalari va uzunligi bo'yicha saqlanadi.

Arralangan duradgorlik materiallari arralanadigan xarilarni bo'ylamasiga arralash yo'li bilan tayyorlanadi. Ko'ndalang kesimining shakliga qarab arralangan materiallarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: plastinalar, choraktalik, pushtaxtalar, taxtalar, to'rtqirra g'o'la (10-rasm).

Plastinalar xodalarni bo'ylamasiga ikkita yarimtaga, choraktalar ikkita o'zaro perpendikulyar diametr bo'yicha arralashda hosil bo'ladi. Pushtaxta (gorbil) xarining kesib olingan tashqi qismidan iborat bo'lib, uning bir tomoni butun uzunligi bo'ylab arralangan boshqa yuzasi esa ishlanmagan. Ular vaqtinchalik uylar qurishda ishlatiladi.



11-rasm. Uzunlasiga o'lchanadigan (pogonaj) buyumlar.

a — chaspak; b — o'yiqlik (falsovka) hosil qilingan taxtalar; d — plintus; e — tirnoqli (shpunt) taxtalar; f — tutqich.

Ignabargli va yaproqli daraxt navlarining xarilari yon tomonining diametri kamida 14 sm va uzunligi 4—6,5 m bo'lishi kerak. Ularning po'stloqlari shilingan va bo'ylama o'qiga nisbatan to'g'ri burchak ostida arralab kesilgan bo'lishi lozim. Sifatiga qarab xarilar uch navga bo'linadi. Nav xarida nuqsonlar bor-yo'qligini ko'rsatadi. Ignabargli daraxt navlaridan olingan qurilish xarilari turar joy, sanoat va madaniy-maishiy binolar, gidrotexnik inshootlarining ustun qurilmalari uchun, shuningdek, ko'priklarning sepoyalari, quloqli qurilmalar uchun ishlatiladi. Arralangan

Taxtalar xarilarni o'zaro parallel bo'lgan bir nechta tekisliklar bo'yicha bo'ylamasiga arralab hosil qilinadi. Taxtalarining qalinligi 13—100 mm, eni 80—250 mm bo'ladi, ya'ni eniga qalinligining nisbati ikki baravardan ortiq bo'lishi kerak. Ignabargli daraxt taxtalarining uzunligi 6,5 m gacha, yaproqli daraxt taxtachalariniki 0,25 m oralatib 5 m gacha bo'lishi mumkin. Chetlarining arralanish tozaligiga qarab taxtalar chetlari taxtaning butun uzunligida yoki yarim uzunligida arralanmagan (cheti olinmagan) taxtalarga va chetlari taxtaning

butun uzunligi bo'yicha (ayni holda taxta kesimi to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'ladi) yoki taxta uzunligining yarmidan ko'piga arralangan (cheti olingan) taxtaga bo'linadi. Yog'ochning sifati va ishlanishi bo'yicha taxtalar besh navga bo'linadi: a'lo sifatli, 1,2,3 va 4-navlar. Yuqori navli taxtalardan yog'och qurilmalarning elementlari, duradgorlik buyumlari va shu kabilarni tayyorlashda foydalaniladi.

G'o'lalarning qalinligi yoki eni 100—250 mm bo'ladi, bunda enining qalinligiga nisbati ikkidan kichik bo'lishi kerak. Ikki qarama-qarshi tomonidan tilingan g'o'lalar ikki qirrali g'o'lalar deb, to'rtala tomonidan tilingan g'o'lalar esa chorqirra g'o'lalar deb ataladi. Qurilish g'o'lalari qavatlararo yopmalar, sarrovlar va shu kabilarni qurishda ishlatiladi.

G'o'lachalar qalinligi 100 mm gacha bo'lgan tilingan materialdan iborat bo'lib, enining qalinligiga nisbati ikkidan kichik bo'lishi kerak. G'o'lachalar ko'ndalang kesimining shakli, odatda, kvadratga yaqin bo'ladi. G'o'lachalarning uzunligi taxtalarniki kabi bo'ladi. G'o'lachalardan yog'och qurilmalarning elementlari, duradgorlik buyumlari tayyorlanadi.

Tilingan duradgorlik materiallari, odatda, temiryo'l platformalarida tashiladi, ular shtabellarda saqlanadi. Ochiq havoda taxlangan shtabellar ustiga ikki qator taxtadan zich tom quriladi, tilingan materiallar yon tomondan ham qor va yomg'irdan himoyalanaadi.

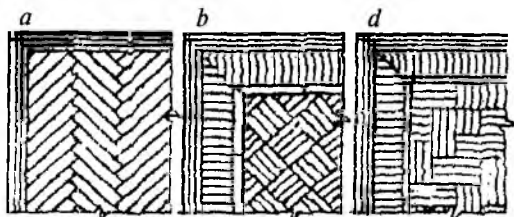
Yog'och buyumlar. Yaproqli va igna bargli daraxt navlarining yog'ochlaridan turli-tuman buyumlar tayyorlanadi, ulardan asosiylari: randalangan uzunasiga o'lchanadigan (pogonaj) buyumlar, parket pollari uchun buyumlar, duradgorlik plitalari, faner va boshqalardir.

Randalangan uzunasiga o'lchanadigan buyumlar — polbop taxtalar, tirnoq (shpunt)langan taxtalar, devor va shiplarni qoplash uchun ishlatiladigan o'yiqli taxtalardir. Tirnoqlangan taxtaning bir chetida o'yig'i, boshqa chetida esa chiqig'i bo'ladi, natijada pol taxtalar jips birlashtiriladi. Buyumlarning bu guruhiga profilli uzunasiga o'lchanadigan buyumlar ham kiradi, masalan, devorlar va pol orasidagi burchaklarni berkitish uchun foydalaniladigan pol chetlari hamda deraza va eshik romlari uchun chaspaklar, shuningdek, deraza tokcha taxtalari shular jumlasidandir.

Uzunasiga o'lchanadigan buyumlarning uzunligi 2,1 m va undan ortiq bo'lishi mumkin. Profilli pogonaj buyumlarning kesimlari 11-rasmda ko'rsatilgan.

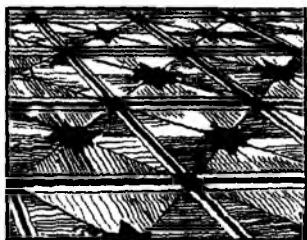
Parketli pollar uchun buyumlar — quyidagi turlarga bo'linadi: donalab tayyorlanadigan parket, quroq va taxta parket, shuningdek, parket taxtalari va hokazo.

Donalab tayyorlanadigan parket randalangan hamda qirralari va yon tomonlari profillangan turli o'lcham va shakldagi yog'och taxtachalardir. Taxtachalar qattiq daraxt turlarining (dub, buk, shumtol, qayin, tilog'och va boshqalar) yog'ochlaridan tayyorlanadi. Taxtachalarning uzunligi 150, 200, 250, 300 va 400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha, qalinligi 15 va 18 mm.

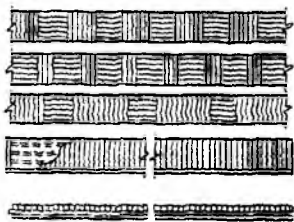


12-rasm. Donalab tayyorlangan parketdan qilingan pol chizmasi.

a — hoshiyasiz; b — hoshiyali va andazali; d — hoshiyali va chiziqli.



13-rasm. Yirik taxtali parket.



14-rasm. Parket taxta.

Taxtachalarni o'zaro birlashtirib parket polda turli naqshlar hosil qilinadi (12-rasm).

Quroq parket qalin qog'ozga yopishtirilgan parket taxtachalaridan yasalgan yirik taxtachalardan iborat. Yirik taxtachalarning o'lchamlari 400×400 va 600×600 mm, dub va buk taxtachalarning qalinligi 8 mm, qarag'ay va tilo-g'och taxtachalarning qalinligi esa 12 mm bo'ladi. Quroq parket asosga yotqizilgandan keyin uning yuzasidagi qog'oz yelimi bilan birgalikda olib tashlanadi.

Taxta parket taxtalar va to'rtqirra g'o'lalardan tayyorlangan asosdan iborat bo'lib, unga parket taxtachalari yopishtiriladi. Taxtachalarni yog'och rangiga, uning tuzilishiga va o'zaro joylashishi bo'yicha tanlash yo'li bilan yopishtirish yordamida parket pollarning turli-tuman shakllarini hosil qilish mumkin (13-rasm).

Parket taxtalar reykalardan yasalgan asosga suvga chidamli yelimlar bilan yopishtirilgan, yeyilishga chidamli tashqi qoplamli duradgorlik buyumlaridir (14-rasm). Taxtalarni o'zaro birlashtirish uchun uning perimetri bo'ylab o'yiq va chiqiq yasalgan. Parket taxtalar uzunligi 1200, 1800, 2400, 3000, eni 160, qalinligi 25 mm qilib tayyorlanadi.

Ustki qoplamasi qattiq daraxt navlaridan (dub, buk va boshqalar) hamda ignabargli (qarag'ay, tilo-g'ochlar) navlardan (eni 20, 25 va 30 mm bo'lgan taxtachalar) yig'iladi. Parket taxtaning asosi qarag'ay, qoraqarag'ay, tilo-g'och, qayin, olxa va boshqa navli yog'och taxtachalardan qilinadi.

Koshinkor parket taxtasi parket taxtalarining yangi xillaridan hisoblanadi. Uning lak qoplangan ust qatlami taxtachalari kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak ko'rinishda shaxmat tartibida joylashgan bo'ladi. Taxtalarining uzunligi 2425, eni 100 va qalinligi 17,5 mm. Yuqori sifatli parket taxtalar ixtisoslashtirilgan texnologik liniyalarda tayyorlanadi. Turar joy va jamoat binolarining yog'och pollari uchun bu taxtalar eng yaxshi material hisoblanadi va qurilishni industrialashtirish talablariga mos keladi. Parket taxtalardan pol qilishda donalab tayyorlangan parketdan pol qilishga nisbatan mehnat bir necha marta kam sarflanadi. Bundan tashqari, bunday pollar gigiyena talablariga ko'proq javob beradi, chunki ustki qoplam taxtachalari bilan taxtalar orasida amalda tirqish qolmaydi.

Duradgorlik plitalari bir yoki ikki tomondan randalangan faner yoki payraxa (shpon) yopishtirilgan reykali yirik taxtachalardir. Duradgorlik plitalarining uzunligi 2500 mm, eni 1525 mm, qalinligi 30 mm gacha bo'ladi. Namligi 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Plitalar eshik, to'siq, pol, mebel, yirik taxtalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Qurilishbop *faner* o'zaro yopishtirilgan uchta, beshta va undan ortiq payraxa qatlamlaridan yasalgan tekis taxtadan iborat. Payraxa qayin, qoraqarag'ay, qarag'ay va hokazolarni yog'och qatlamini oldindan bug'lab yumshatilgan g'o'ladan uzluksiz keng lenta ko'rinishida shilish, qirqib olish uskunalari yordamida olinadi. Payraxa taxtalari ikkita taxta tolalarini o'zaro perpendikulyar yopishtirish asosida tayyorlanadi. Buning natijasida fanerning mexanik mustahkamligi oddiy yog'ochnikiga nisbatan ancha orta-

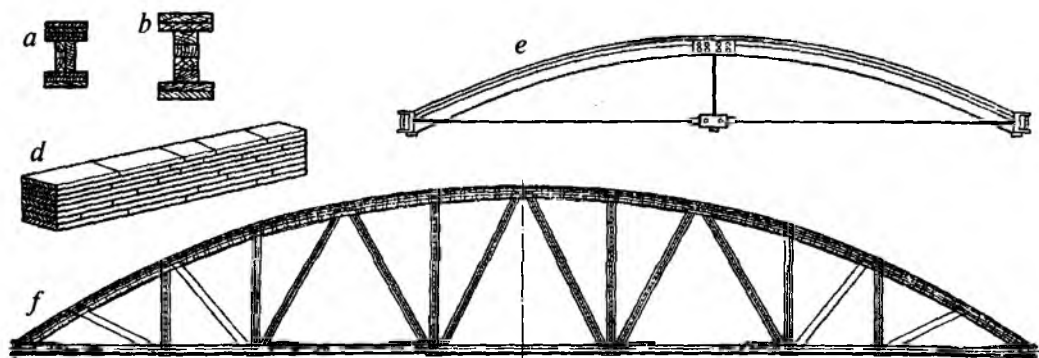
di. Faner taxtalari uzunligi 3 m gacha, eni 2 m gacha va qalinligi 15 mm gacha bo'lishi mumkin. Ishlatiladigan yelim turi va uning suvga chidamliligiga qarab yuqori, o'rta va suvga chidamliligi cheklangan fanerlarga bo'linadi. Suvga chidamliligi yuqori fanerdan binolarning, shu jumladan o'ta nam sharoitlarda foydalaniladigan binolarning tutib turuvchi va to'sib turuvchi qurilmalari, shuningdek, beton ishlarini bajarishda ko'chma qolip tayyorlanadi. Suvga chidamliligi o'rtacha va cheklangan fanerdan bino ichidagi devorlarni qoplash va to'siqlar qurish uchun foydalaniladi. Ichki devorlar, pardevorlar, panellar, eshik tavaqalari va ichki o'rnatma mebellarni pardoqlash uchun bezakbop fanerlar keng miqyosda ishlatiladi. U esa qatron pardasi bilan qoplanib yelimlangan oddiy fanerdan iborat.

Duradgorlik buyumlari bilan ko'proq eshik va deraza o'rinlari berkitiladi. Duradgorlik buyumlari (tavaqalar va tavaqalar o'rnatilgan bloklar) qurilish joyida aliflanib, surtma surtib va bir marta bo'yab, to'plam shakliga keltiriladi. Ular mexanik shikastlantirmay va namlantirmay quruq xonalarda saqlanishi lozim.

Qurilishbop yog'och qurilmalar va detallar. Qurilishbop yog'och qurilmalar va detallar yog'och ishlash korxonalarida tayyorlanadi va qurilishga tayyor holda keltiriladi, bunda ularni ish bajariladigan joyda moslashga o'rin qoldirilmaslik lozim. Bularga yig'ma yog'och uylar (to'rtqirrali g'oladan qilingan uylar, yirik taxtali sinch, sinch-qoplama uylar) uchun to'plamlar, qishloq binolari uchun (to'sinlar, fermalar), qavatlar orasidagi va chordoq tomlari uchun (to'shama va pardevor yirik taxtalari va shu kabilar) qurilmalarning tarkibiy qismlari kiradi.

Foydalanish sharoitlariga qarab qurilishbop yog'och qurilmalar elementlarini tashkil etuvchi qismlari boltlar, halqa (skoba)lar, qisqich (xomut)lar, tirnoqlar, ponalar, mixcho'plar va sintetik yelimlar vositasida birlashtiriladi.

Sarrovlar, ferma va arka elementlari, tirnoq ustun qoziqlari va ko'chma qoliplarning to'g'ri to'rtburchak va tavr kesimlari sarrov ko'rinishidagi (15-rasm) yelimlangan yog'och qurilma va detallari industrial qurilishda juda samarali bo'ladi. Suvda chidamli fenol-formaldegid yelimlaridan foydalanilganda kichik o'lchamli yog'och materiallarni ishlatish mustahkamligi, puxtaligi va olovbardoshligining yuqoriligi turli o'lcham va shakldagi qurilmalar tayyorlash imkonini beradi. Bundan tashqari, yelimlangan quril-



15-rasm. Taxta-yog'ochdan yelimlangan elementlar:

a, b — qo'shtavri balkalar; *d* — taxta bloklar; *e* — yelimlangan arka; *f* — yelimlangan ferma.

malar odatdagi qurilmalardan yengilroq va mustahkamroq, arzonroq, foydalanishda ishonchliroq bo'ladi, chunki ularni tayyorlashda yog'ochning anizotrop xossalari hisobga olinadi, yelimli qatlam esa qurilmaning quymaliligini ta'minlaydi.

Yelimlangan yog'och qurilmalar, asosan, ignabargli yog'och taxtalardan, ba'zan qurilishbop fanerdan (suvga chidamli yelim bilan yelimlangan) foydalanib tayyorlanadi. Ulardan qishloq xo'jalik va sanoat binolarini (shu jumladan kimyoviy jihatdan agressiv muhitli) qoplash hamda zilzila sodir bo'ladigan hududlarda bino va inshootlar qurish davrida foydalaniladi.

Korxonada kam qavatli standart uylarni tayyorlash uchun yog'ochdan va yog'och xomashyosi chiqindilaridan kompleks foydalanish samaraliroq bo'ladi. Chiqindilardan fibrolit va arbolit plitalar, shuningdek, xossalari va ishlatilish sohasi 14-bobda bayon etilgan yog'och tola va yog'och payraxa plitalar tayyorlanadi.



O'zbekistonning yog'och materiallari

O'zbekiston Respublikasida daraxt o'stirish va o'rmonzorlar barpo qilish alohida muhim ahamiyatga egadir. O'zbekistonda oxirgi yillarda o'rmon xo'jaligini rivojlantirish bo'yicha bir qator qaror va qonunlar qabul qilindi. Har yili Markaziy Osiyoga Qozog'iston va Rossiyadan 7 mln. m³ dan ziyod yog'och materiallari keltiriladi. Yog'och materiallar tayyorlanadigan joylarning nihoyatda uzoqligi natijasida yog'och ortish, tushirish va transport xarajatlari ancha katta miqdorni tashkil etadi. Faqat transport xarajatlarining o'ziga tayyorlov narxining 21 foizini tashkil qiladi. Yog'och yetishtirish va imoratbop daraxtlar o'stirish hamda daraxtlarning mahsuldorligini oshirish masalalarini hal qilishda tez o'suvchi teraklar, cho'l va o'rmonlarda archani ko'paytirish katta ahamiyatga ega.

Respublika hududining 5—6 % igina o'rmon xo'jaliklarini tashkil etadi. Vaholanki, bu xo'jaliklardan olinadigan yog'ochlarning hammasini sifatli qurilish materiallari sifatida ishlatish mumkin emas. O'zbekiston hududida tabiiy o'rmon va ko'chat qilib ekilgan sun'iy maydonlar mavjud.

Tabiiy o'rmonlar davlat o'rmon jamg'armasiga kiradi va ular uch guruhga bo'lina-di: tog', to'qay va cho'l-u dashtdagi o'rmonlar. Asosan, tog' o'rmonlari Respublikaning Chotqol, Turkiston, Zarafshon va G'uzor tog' etaklariga joylashgan. Bu maydonlarda, asosan, archa ko'p tarqalgan. Qurilish materiallari sifatida mahalliy ehtiyojlar uchun asosan, ko'chat qilib ekilgan sun'iy o'rmonlar, ariq yoki kanal qirg'oqlarida ekilgan terak, akas, gladichiy va tollargina ishlatiladi, xolos.

O'zbekiston o'rmon xo'jaligi vazirligining ma'lumotiga ko'ra, davlat o'rmon jamg'armasida 9 237 395 gektarga yaqin maydon bo'lsa, shundan 8 196 375 gektar yer o'rmon bilan qoplangan. O'rmonlarning asosiy qismi tabiiy daraxtlardan tashkil topgan, faqat 7500 gektar yer sun'iy o'rmonlardir. Tez o'suvchi teraklar o'stirish va imoratbop yog'ochlar zaxirasini barpo etish seysmik hududlarda sinch devorli uy-joylar va yordamchi binolar qurishda ham katta ahamiyatga egadir.

Yog'och materiallar tanqis bo'lgan Markaziy Osiyo Respublikalarida g'o'zapoyadan polbop va issiqlikdan himoyalovchi yengil materiallarni olish katta ahamiyatga egadir va bu sohada ko'pgina yutuqlarga erishildi.



O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar:

1. Yog‘ochning oddiy ko‘z bilan va mikroskop ostida ko‘rinadigan struktura elementlarini aytib bering.
2. Qurilishda ishlatiladigan daraxt navlarini aytib bering.
3. Yog‘ochning eng muhim fizik-mexanik xossalari qanday?
4. Yog‘ochning asosiy nuqsonlarini aytib chiqing.
5. Yog‘ochni chirishdan va hasharotlar ta‘siridan himoyalash usullarini aytib bering.
6. Yog‘och taxtalarning qanday turlarini bilasiz?
7. Hozirgi zamon qurilishida ishlatiladigan asosiy yog‘och buyumlar, detallar va qurilmalarni aytib bering.

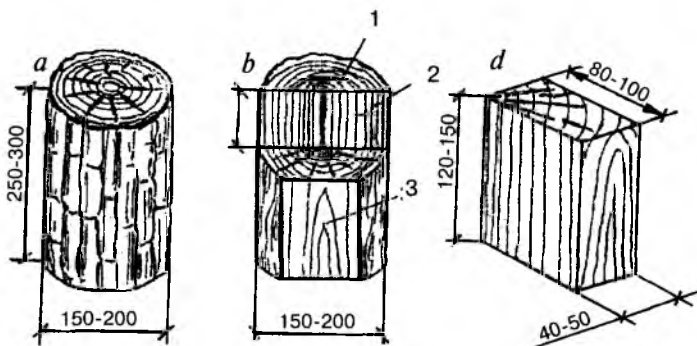


Tajriba ishlari

1. YOG‘OCHNING MAKRO VA MIKRO TUZILISHLARI BILAN TANISHISH

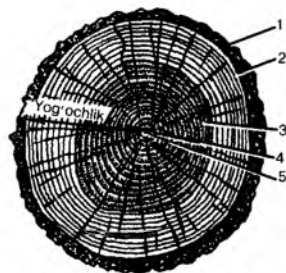
Yog‘ochning makroskopik tuzilishini o‘rganishdan maqsad uning turini bilishdir. Makroskopik tuzilishni o‘rganish jarayonida daraxt po‘stlog‘ining rangi va sirtiga baho beriladi, daraxt tanasining mag‘zi va po‘stloqosti qatlami bor-yo‘qligi hamda ularning ko‘rinishi, yillik halqa-qatlamlarning ko‘zga ko‘rinish darajasi va qiyofasi, ertangi va kechki yog‘ochlarning bir-biridan farqi, mayda tomirlar bor-yo‘qligi, naylarning maydayirikligi va joylanish tartibi, tik smola yo‘llarining o‘lchamlari va kattaligi, shuningdek, yog‘ochning tuzilishi, yaltiroqligi va boshqalar aniqlanadi.

Har turdagi daraxt yog‘ochining makroskopik tuzilishini o‘rganish uchun zarur miqdorda namunalar to‘plami tayyorlanadi. Har bir to‘plam uchta namunadan iborat bo‘ladi (16-rasm); tajriba mashg‘ulotlarida talabalardan tuzilgan har bir guruhga bitta namunalar to‘plami beriladi. Tayyor namunalar qorong‘i va quruq joyda saqlanishi



16-rasm. Tajribaxonada o‘rganiladigan yog‘och namunalar:

a — po‘stlog‘idan tozalanagan silindrik namuna; *b* — turli yo‘nalishlarda kesilgan silindrik namuna; *d* — prizma shaklidagi namuna.



17-rasm. Daraxt tanasining ko‘ndalang kesimi:

1 — po‘stloq; 2 — kambiy; 3 — po‘stloqosti; 4 — o‘zak; 5 — mag‘iz.

lozim, lekin ularni shisha javonda saqlasa maqsadga muvofiq bo'ladi; bu holda namunalari qurib qolmasligi va rangi o'zgarishligi uchun ularni polietilen xaltachaga joylash zarur.

Daraxt tanasi asosan uch yo'nalishda: ko'ndalang (torets), bo'yalmasiga radial yo'nalishda (diametri yoki radiusi bo'yicha) va bo'yalmasiga tangensial yo'nalishda (vatar bo'yicha) o'rganiladi.

Tananing ko'ndalang kesimini kattalashtirib ko'rsatadigan shisha, ya'ni lupa yordamida yoki lupasiz ko'zdan kechirgan vaqtda (17-rasm) quyidagi asosiy qismlarni ko'rish mumkin: po'stloq (qora), kambiy, po'stloqosti yoki o'zak atrofi (zabolon), mag'iz (yadro), o'zak.

Talabalardan tuzilgan guruh a'zolari har bir daraxt yog'ochining namunalarini tekshirib, olingan natijalarni tajriba ishlari daftariga yozib borishlari va daftariga daraxt tanasining asosiy kesimlarini ham chizishlari lozim.

Yog'ochning mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun yog'och turlarining uchta asosiy guruhiga mansub yog'och namunalari tayyorlanadi. Masalan, nina bargli daraxtlar yog'ochning mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun — qarag'ay yog'ochining kesmalaridan, yaproqli, halqasimon naychali daraxtlar uchun — eman yog'ochi kesmalaridan, yaproqli, tarqoq nayli daraxtlar uchun esa qayin yog'ochining kesmalaridan foydalaniladi.

Yog'ochning ko'ndalang va tangensial yo'nalishdagi kesmalarini ko'zdan kechirish — o'rganish uchun ularni taxminan 100 marta, radial yo'nalishdagi kesmani esa 200—300 marta kattalashtirib ko'rsatadigan mikroskoplar kerak. Shu maqsadda 56 dan 1350 martagacha kattalashtirib ko'rsatadigan MBI—1 tipdagi biologiya mikroskopi, MSh—1 tipdagi maktab mikroskopi, MU tipdagi soddalashtirilgan mikroskop hamda 80 dan 600 martagacha kattalashtirib ko'rsatadigan MA tipdagi o'quvchilar mikroskopidan foydalanish mumkin. MSh—1, MU va MA mikroskoplari aniq ko'rsatadi va ishlatish uchun juda qulay.

Mashg'ulot oldidan o'quvchilar mikroskopning optik sxemasi va tuzilishi bilan, mikroskopni taxminiy sozlaydigan va aniq ko'rsatadigan qilib sozlaydigan vintlar bilan qo'llanmaga muvofiq tanishtiriladi.

Tekshiriladigan buyumning mikroskopda aniq yoki xira ko'rinishi uning yoritilish darajasiga bog'liq; buyumga tabiiy yorug'lik tushib turishi yoki u sun'iy yo'l bilan, ya'ni elektr lampa yordamida yoritilishi lozim. Kollejning mashg'ulotlar o'tkaziladigan tajribaxonalari buyumlarni kunduzgi yorug'likda ko'rish tavsiya etiladi. Bunda mikroskopni og'ir stol ustida shunday o'rnatish kerakki, uning ko'zgusi derazaga qaratilgan bo'lsin. Mikroskopga quyosh nuri to'g'ri tushib turmasligi kerak. Tanlangan obyektivlar va okulyar mikroskop tubusiga o'rnatilishi lozim. Mikroskop ko'zgosini turli tomonga burish yo'li bilan ko'rish maydonining yaxshi yoritilishiga erishish mumkin.

O'rganiladigan buyumni mikroskopning buyum stolchasiga qo'ygandan keyin prujinalanadigan qismlar bilan mahkamlash kerak, bunda o'rganiladigan buyum ko'rish maydonchasining qoq o'rtasida turishi shart. Mikroskopning fokusini to'g'rilayotganda tubusni ehtiyotlik bilan pastga tushirish kerak, ammo obyektiv o'rganilayotgan buyumga tegmasligi lozim, aks holda u buyumni ezib yuborishi mumkin. Mikroskopda o'rganilayotgan buyumning aniq tasviri paydo bo'lgach, mikroskop fokusini mikrometrik vint-

lur yordamida aniq to'g'rilash kerak. Buyum mikroskopda aniq, ravshan ko'rinadigan bo'lgachgina yog'ochning mikroskopik tuzilishi o'rganila boshlanadi.

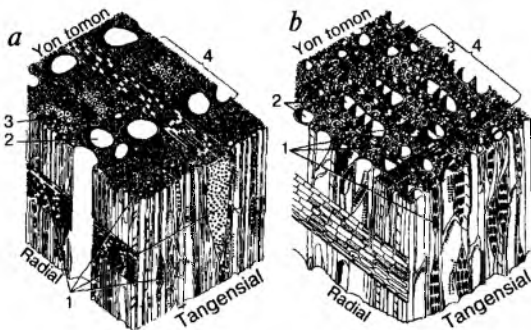
Qarag'ay yog'ochining tuzilishini mikroskopda kuzatayotganda uni sxemadagi (17-rasmga q.) tasviriga solishtirish kerak. Qarag'ayning mikroskopik tuzilishini yog'ochning ko'ndalang kesimi bo'yicha o'rganish paytida yillik halqalar orasidagi chegaraga, ertangi va kechki traxeidlar, o'zak nurlari va tik yo'nalgan smola yo'llariga e'tibor berish zarur. Yog'ochning ko'proq qismini egalagan traxeidlar uning ko'ndalang kesimida radial yo'nalishda qator-qator joylashgan kvadrat yoki to'g'ri burchak shaklidagi kataklar hosil qiladi. Yillik halqa chegarasida ertangi (bahorda va yoz boshida hosil bo'lgan) traxeidlar bilan kechki (yoz oxirida va kuzda hosil bo'lgan) traxeidlar farqlanadi. Yupqa devorchali serbar bo'shliq hosil qilgan ertangi traxeidlar o'tkazuvchi hujayralar hisoblanadi, qalin devorchali kambar bo'shliq hosil qilgan kechki traxeidlar esa mexanik to'qimalardan iborat. O'zak nurlari yillik halqalarga nisbatan ko'ndalang yo'nalgan bo'lib, ingichka radial tasmalarga o'xshaydi. Tik smola yo'llari traxeidlar bo'ylab yo'nalgan ariqchalardan iborat.

Yaproqli daraxtlar mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun eman (halqasimon naychali) yog'ochi va qayin (tarqoq naychali) yog'ochidan tayyorlangan namunalardan foydalaniladi (18-rasm).

Eman yog'ochining mikroskopik tuzilishini uning ko'ndalang kesimi bo'yicha o'rganayotganda yillik halqalar orasidagi chegaraga, yirik va mayda naychalarga, kambar va serbar o'zak nurlariga, libriform — yog'och tolalariga hamda yog'och parenximasiga e'tibor berish lozim.

Qayin yog'ochning mikroskopik tuzilishini o'rganayotganda uning ko'ndalang kesimida yillik halqalar orasidagi chegaraga, naychalar va ularning to'dalanishiga, o'zak nurlari, libriform tolalari va parenxim hujayralariga alohida e'tibor berish tavsiya etiladi. Yog'ochning radial kesimida — naychalarga va ularning devorchalaridagi g'ovakteshiklar turini, libriform tolalari va parenxim hujayralarini, o'zak nurlarini, o'zak nurlarining shaklini, tangensial kesimda esa naychalar va ularning devorchalarida g'ovaklar shaklini, o'zak nurlari ko'rinishini, libriform tolalari va parenxim hujayralarini diqqat bilan kuzatish kerak.

Mazkur daraxtning mikroskopik tuzilishini o'rganish paytida tajriba ishlari daftari-ga yog'ochning tuzilishini chizma tarzida chizish va uni 18-rasmda berilgan chizmaga taqqoslash lozim.



18-rasm. Eman daraxti (a) bilan qayin daraxti (b) yog'ochining mikroskopik tuzilishi.

1 — ingichka o'zak nurlari; 2 — naychalar; 3 — libriform (yog'och tolasi); 4 — yillik halqa qavat.

2. YOG'OCHNING NAMLIGINI ANIQLASH

Yog'ochning namligini mutlaqo quruq holdagi namunaning massasiga nisbatan foizlarda aniqlanadi. O'lchami 20×20×30 mm bo'lgan namuna qipiq va changdan tozalanidan keyin byuks (alyumindan yasalgan qopqoqli idishchalar)ga joylanadi, texnik tarozida byuksi bilan birga 0,01 grammgacha aniqlikda tortiladi va quritish javonida $103 \pm 2^\circ\text{C}$ haroratda obdan quritiladi va tarozida bir necha marta tortib ko'rib yengilashganligi aniqlanadi. Yumshoq yog'och qarag'ay, qora qarag'ay, tog' terak kabi

daraxtlar yog'ochdan tayyorlangan namunalar quritila boshlagan paytidan hisoblab, har 6 soatda, qattiq yog'ochdan (eman, qora qayin, shum tol kabi daraxtlardan) tayyorlangan namunalar esa har 2 soatda tortib ko'riladi.

Namunalarning oxirgi 2 marta tortib ko'rib aniqlangan massalari o'rtasidagi farq ko'pi bilan 0,02 grammga yetgach, quritish to'xtatiladi va quritish javonidagi byuks qopqoq bilan berkitiladi, so'ngra javondan eksikatorga ko'chiriladi, eksikatorning konussimon ostki qismi suvsiz kalsiy xloridga joylanadi. Byuks namuna bilan birga eksikator to'riga qo'yiladi va uy harorati-gacha sovitiladi.

Yog'ochning namlik darajasi W quyidagi ifoda yordamida 0,1% gacha aniqlikda hisoblab topiladi:

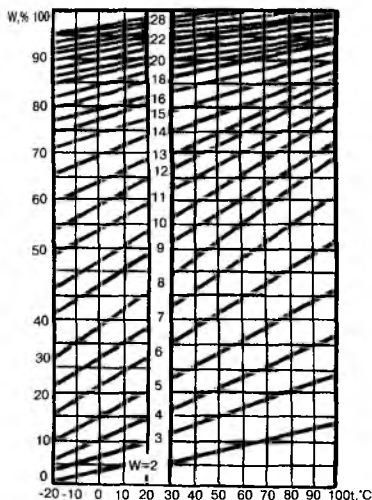
$$W = [(m_1 - m_2)/(m_2 - m)] \cdot 100;$$

bu yerda: m — bo'sh byuksning massasi, g ; m_1 — ho'l namuna joylashgan byuksning massasi, g ; m_2 — byuksning quritilgan namuna bilan birgalikdagi massasi, g .

Havosining harorati va nisbiy namligi o'zgarmaydigan joyda uzoq vaqt saqlangan, yog'in-sochin tegmagan yog'ochning namlik darajasi (muvozanatdagi namligi) N . N. Chulitskiy diagrammasi (19-rasm) bo'yicha aniqlanadi. Masalan, havoning harorati 20°C va nisbiy namligi 60% bo'lgan xonada saqlangan yog'ochning namligi darajasini diagramma bo'yicha aniqlash uchun diagrammaning 20°C haroratini ko'rsatuvchi tik chiziq bilan 70% namlikni ko'rsatuvchi yotiq chiziq qaysi qiya chiziq to'g'risida kesishganligini bilish kerak. Tik va yotiq chiziq kesishgan nuqta yog'ochning namligi 13% ga teng ekanligini bildiradi.

3. YOG'OCHNING MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH

Yog'ochning mustahkamligi tashqi kuchlar ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini bildiradi. Yog'ochning pishiqligi (mustahkamligi), qattiqligi, shakli o'zgaruvchanligi va zarbiy qovushoqligi uning mexanik xossalari hisoblanadi. Pishiqlik yog'ochning eng muhim mexanik xossasi bo'lib, tashqi kuchning ta'sir etish yo'nalishiga, daraxtning xiliga, yog'ochning zichligiga va nuqsonlari bor-yo'qligiga bog'liq.



19-rasm. Yog'ochning namligini harorat va havoning nisbiy namligiga bog'liq holda aniqlash chizmasi.

Kollejning mashg'ulot o'tkaziladigan tajribaxonasida yog'och namunaning tolalar yo'nalishida siqilish va cho'zilishdagi mustahkamlik chegaralari, namunaning muayyan joyiga — tolalariga ko'ndalang yo'nalishda ta'sir ko'rsatuvchi siqish kuchiga chidamlilik shartli chegarasi, statik egish kuchiga hamda tolalar yo'nalishida yorilishdagi mustahkamlik chegaralarini aniqlash tavsiya etiladi. Tajribaxonada mazkur ishlarga sarflanadigan vaqtni tejash maqsadida har bir guruhga shu ishlardan faqat birini topshirish, so'ngra sinov natijalaridan foydalanib, o'rganilgan daraxtlar yog'ochining fizik-mexanik xossalari umumiy jadvalini tuzish kerak.

Yog'ochning tolalari yo'nalishi bo'yicha siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash. Shu maqsadda ko'ndalang kesimi 20×20 mm va tolalar yo'nalishidagi balandlik 30 mm bo'lgan to'g'ri burchakli prizma (20-rasm) namunalari tayyorlash kerak. Sinashdan oldin namunaning ko'ndalang kesim o'lchamlari (uzunligi bo'yicha o'rta qismidan) shtangensirkul yordamida 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi. Namuna ko'ndalang yuzasi bilan moslamaning sharnirli tayanchiga o'rnatiladi. So'ngra bu moslama sinash mashinasini kallaklari orasiga joylanib yengil qisib mahkamlanadi. Sinash paytida namunada ta'sir ko'rsatuvchi kuch bir tekisda oshirilib borilishi va butun sinash davrida minutiga $25\ 000 \pm 5\ 000$ N ni tashkil etishi lozim. Sinash namuna yemirilishiga qadar, ya'ni kuch o'lchagich asbobining mili to'xtab orqaga qayta boshlangunga qadar davom ettiriladi. Namuna yemirilgandan keyin darhol uning namlik darajasini aniqlash kerak, buning uchun butun namuna sinovdan o'tkaziladi. Vaqtni tejash maqsadida yog'ochning bundan oldingi sinovda aniqlangan namligidan foydalansa ham bo'ladi, chunki har ikkala namuna bir xil sharoitda saqlanganligi tufayli ularning namligi bir-biridan farq qilmaydi.

Shu namlikdagi yog'ochning tolalar yo'nalishidagi siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_w quyidagi ifoda bo'yicha 0,5 MPa gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$R_w = P_{max} / ab ;$$

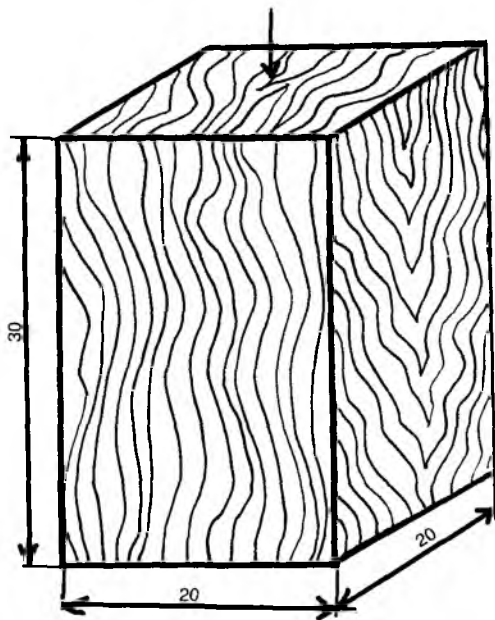
bu yerda: P_{max} — eng katta kuch, N; a, b — namunaning ko'ndalang kesim o'lchamlari, mm.

Namligi standart namlikka (12% ga) teng bo'lgan yog'ochning tolalar yo'nalishida siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,5 MPa gacha aniqlikda quyidagi ifoda yordamida hisoblab chiqariladi:

a) namligi gigroskopiklik chegarasidan kam bo'lgan namunalar uchun

$$R_{12} = R_w [1 + \alpha (W - 12)];$$

bu yerda: α — 1% namlikka to'g'ri keladigan



20-rasm. Yog'ochning tolalar yo'nalishida siqilishga mustahkamligini aniqlash vaqtida foydalaniladigan namunaning shakli.

koeffitsient, 0,04; R_w — namligi W ga (%) teng bo'lgan namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa;

b) namligi gigroskopiklik chegarasi (30%) ga teng yoki undan ortiq bo'lgan namunalar uchun

$$R_{12} = R_w / K_{12}^{30};$$

bu yerda: R_w — namligi W (%)ga teng bo'lgan namunaning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa; K_{12}^{30} — namligi 30 % bo'lgan hollarda qayta hisoblash koeffitsienti; u qayin va tilog'och uchun — 0,4 ga, qoraqarag'ay, oq qarag'ay, grab (carpinus), nok, yong'oq daraxtlari, tog'terak, qarag'ay va qoraqayin uchun — 0,45 ga, zarang daraxti uchun — 0,485 ga, qayrag'och va shumtol uchun — 0,535 ga, eman, jo'ka va qandag'och daraxtlari uchun 0,55 ga teng.

4. YOG'OCHNING NUQSONLARINI O'RGANISH

Binokorlik materiali hisoblanuvchi yog'ochda xilma-xil nuqsonlar bo'lishi mumkin. Ular materialning sifatini pasaytiradi, ba'zan uni ishlatish uchun yaroqsiz qilib qo'yadi; bunday yog'ochlardan binokorlikda ham, buyumlar ishlab chiqarishda ham foydalanib bo'lmaydi

Yog'och nuqsonlarini ikki asosiy guruhga ajratish mumkin: o'sib turgan daraxtda paydo bo'ladigan nuqsonlar, endigina kesilgan daraxtdagi nuqsonlar va qurigan (hujayralari o'lgan) yog'ochdagi nuqsonlar. Daraxtning o'sish sharoitiga bog'liq nuqsonlar, masalan, yog'ochning normal tuzilishi buzilganligi, yog'ochdagi ko'zlar (butoqlar o'rni) va hokazolar birinchi guruhga mansub nuqsonlardir; tashqi omillar, turli zamburug'lar, hasharotlar va boshqalar sababli kelib chiqqan nuqsonlar ikkinchi guruhga kiritiladi.

Qurilish kollejarining talabalari tajriba mashg'ulotlarida ular maxsus tanlangan taxtacha namunalarini ko'zdan kechirib, turli daraxtlar yog'ochida uchraydigan nuqsonlar: ko'zlar va yoriqlar bilan tanishadilar, ularni o'rganadilar.

Yog'och nuqsonlarini o'rganish quyidagi izchillikda olib borilsa maqsadga muvofiq bo'ladi: daraxt tanasining shakliga va yog'ochning tuzilishiga xos nuqsonlar, ko'zlar, yoriqlar, kimyoviy ranglar, yog'ochning zamburug'lardan shikastlanishi, daraxtni qurt yeyishi va hokazo.

Shu mavzu bo'yicha tajriba mashg'ulotlari o'tkazish uchun quyidagi buyumlar kerak bo'ladi: yog'och namunalari; turli navga mansub yog'och-taxtalar; har xil ko'zli yog'och namunalari; shkalasi 1 mm li bo'limlarga bo'lingan metall chizg'ich; ko'zlar tasvirlangan ko'rgazmali qurollar; yog'och nuqsonlari ko'rsatilgan albom; «Yog'och materiallar va buyumlar» nomli rangli diafilm; me'yoriy hujjatlar; chizmachilik asboblari va hokazo.

Talabalar mazkur tajriba mashg'ulotida ushbu darslik, O'zRST, ko'rgazmali qurollar, albom va diafilmdan foydalanib, ko'zlarning xillarini, asosiy turlarini o'rganishlari hamda standart sxemalar bo'yicha ko'zlarni o'lchash usullari bilan tanishishlari zarur.

Har bir guruhga 3—4 xil ko'zi bor namunalar beriladi; talabalar ana shu ko'zlarni o'rganishlari va o'lchashlari, so'ngra tajriba ishlari daftariga shu ko'zlarning tasvirini chizishlari, ko'zlarni o'lchash sxemalarini ko'rsatishlari, shuningdek, yog'och nuqsonini qisqacha tavsiflashlari lozim.



Masala. $20 \times 20 \times 30$ mm o'lchamli $W = 20\%$ namlikka ega bo'lgan yog'och prizma namuna tolalari bo'ylab siqilganda, $F_0 = 0,0147$ MN kuchda yemirildi. Xuddi shu yog'och jinsidan tayyorlangan $20 \times 20 \times 300$ mm o'lchamli, $W = 20\%$ namlikka ega bo'lgan prizmani bir o'qli statik egilishda $F_{eg} = 0,0014$ MN kuchda yemiriladi. Yog'och jinsining turini aniqlang.

Yechish. 1. Namunalarni $W = 20\%$ namlikdagi siqilishga mustahkamlik chegarasini aniqlaymiz:

$$R^s = \frac{F_c}{S} = \frac{0,0147}{0,02 \cdot 0,02} = 36,75 \text{ MPa.}$$

2. Statik egilishdagi 20% namlikdagi namunaning mustahkamlik chegarasini aniqlaymiz:

$$R^{eg} = \frac{3F_{eg} \cdot l}{2bh^2} = \frac{3 \cdot 0,0014 \cdot 0,27}{2 \cdot 0,02 \cdot 0,004} = 63 \text{ MPa.}$$

3. Topilgan natijalarni 12% li standart namlik darajasi uchun qayta hisoblaymiz:

$$R_{12}^s = R_w [1 + 0,04(W - 12)] = 36,75 [1 + 0,04(20 - 12)] = 48,5 \text{ MPa};$$

$$R_{12}^{eg} = R_w [1 + 0,04(W - 12)] = 63 [1 + 0,04(20 - 12)] = 83,16 \text{ MPa.}$$

Me'yoriy hujjatlarga asoslanib ushbu yog'ochning jinsi qarag'ay ekanligini aniqlaymiz, undagi ma'lumotga ko'ra qarag'ayning xossalari quyidagicha:

$$R_{12}^s = 48,5 \text{ MPa}$$

$$R_{12}^{eg} = 86 \text{ MPa}$$



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Daraxt tanasining ko'ndalang kesimida uning qanday asosiy qismlari ko'zga ko'rinib turadi? Ularning nomlarini aytib bering.
2. Qarag'ay yog'ochining mikroskopda kuzatiladigan asosiy struktura elementlarini birma-bir aytib bering.
3. Yog'ochning eng muhim fizik xossalarini aytib bering.
4. Yog'ochning namlik darajasini aniqlash usullarini qisqacha bayon eting.
5. Yog'ochning mexanik xossalarini aytib bering.
6. Yog'ochning tolalar yo'nalishida siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash yo'llarini ta'riflang.
7. Daraxt tanasining shakliga xos nuqsonlarni aytib bering.
8. Yog'ochning tuzilishidagi nuqsonlarni aytib bering.

1-§ Tog' jinslari va ularning sinflari

Tog' jinslaridan faqat mexanik usulda ishlov berish yo'li bilan (maydalash, parchalash, arralash, jilvirlash, jilolash va boshqa yo'llar bilan) olinadigan qurilish materiallari tabiiy tosh materiallar deb ataladi. Bunday ishlov berish natijasida tabiiy tosh materiallar tog' jinsining fizik-mexanik xossalarini qariyb to'la saqlab qoladi.

Tog' jinslari yer qobig'ini yuzaga keltiruvchi mustaqil geologik jinslarni hosil qiladigan, ma'lum darajada o'zgarimas tarkibli minerallarning tabiiy agregatlaridan iboratdir. Bitta mineraldan iborat tog' jinslari oddiy yoki *monomineral* jinslar deb, bir necha mineraldan iborat tog' jinslari esa murakkab, yoki *polimineral* jinslar deb ataladi. *Mineral* (lotin tilida *minera* — ruda) — kimyoviy tarkibi va fizik xossalari bo'yicha taxminan bir jinsli tabiiy jism bo'lib, yer qobig'ida sodir bo'ladigan har xil fizik-kimyoviy jarayonlar

4 - j a d v a l.

Tog' jinslarining turlari

Tog' jinslari		
Magmatik	Cho'kindi	Metamorfik
Maydalanib cho'kib qolgan		
1. Chuqurdagi yaxlit: granit, siyenit, diorit, gabbro	1. A. Sochiluvchan: qum, shag'al, giltuproq B. Qotib qolgan: qumtosh, konglomerat, brekchiya	1. Gneys (granitsimon)
2. Toshib chiqqan: Qadimgi topilgani: kvars, porfir, ortoklaz, diabaz porfir; Yangi topilgani: liparit, traxit, andezit, Bazalt	2. Kimyoviy cho'kindi: ohaktosh, dolomit, magnezit, gips, angidrit	2. Gil slanslari (gil tuproqli)
3. Vulqondan otilib chiqqan: Sochiluvchan: vulqon kuli, vulqon qumi, pemza Sementlangan: vulqon tufi, lava	3. Organik modda aralashgan: chig'anoq, ohaktosh, bo'r, trepel, diatomit	3. Marmarlar (ohaktosh va dolomitlar)
4. Tabiiy nurash jarayonida hosil bo'lgan jinslar	4. Qatlamning mexanik kuchlar ta'sirida o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan jinslari	4. Kvarsitlar (qumtoshlar)

natijasida hosil bo'ladi. Har qaysi mineral ma'lum kimyoviy tarkib va fizik-mexanik xossalari bilan tavsiflanadi.

Tabiiy tosh materiallar qurilishda keng qo'llaniladi, ular mineral bog'lovchi moddalar va sun'iy tosh materiallari olish uchun asosiy xomashyo hisoblanadi.

Kelib chiqishi bo'yicha tog' jinslari magmatik (otqindi), cho'kindi va metamorfik (4-jadval) kabi uch guruhga bo'linadi. Magmatik tog' jinslari olovli suyuq massa — magmaning sovishi natijasida hosil bo'lgan. Magma yer qobig'ini yorib chiqib yer/yuzasida yoyiladi yoki yer qobig'i ustida soviydi. Magmaning sovish sharoitlariga qarab u chuqurlikda sovigan (intruziv) va otilib chiqib sovigan (effuziv) jinslarga bo'linadi.

Chuqurlikdagi tog' jinslari (granitlar, siyenitlar, diorit va boshqalar) yuqori qatlamlarning bosimi ostida yer qobig'ida magmaning sekin sovishi natijasida hosil bo'lgan. Bunday sharoitlarda tog' jinslari bir tekis kristallik strukturaga ega bo'ladi (21-rasm, a), buning natijasida turli kristallarning yirik donalari o'zaro bitta bo'lib qo'shilib ketadi.

Otilib chiqib oqqan tog' jinslari (bazaltlar, andezitlar, diabaz va boshqalar) magmaning yer yuzasida tez sovishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday sharoitlarda sovigan magma to'liq kristallanmaydi. Hosil bo'lish sharoitlariga qarab, otqindi tog' jinslari mayda donador, yashirin kristallik yoki amorf tuzilishga ega bo'ladi (21-rasm, b). Agar yopishqoq magmadan gzsimon mahsulotlar sekin ajralib chiqqan bo'lsa, unda g'ovakli yoki pemzasimon struktura hosil bo'ladi.

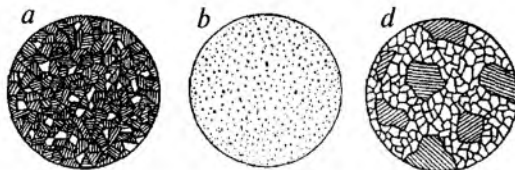
Bundan tashqari, otqindi tog' jinslari jumlasiga chaqiq jinslar ham kiradi. Ular vulqon otilib chiqqanda yer yuzasiga chiqarib tashlangan, maydalangan lavaning juda mayda zarrachalaridan hosil bo'ladi. Bu qatlamlar yumshoq holatda (vulqon kuli, pemza) qolgan yoxud sementlovchi tabiiy moddalar mavjud bo'lganda va yuqorida yotgan qatlamlarning bosimi ostida sementlangan zich jinslar (vulqon tufi) ga aylangan.

Cho'kindi tog' jinslari ko'pincha ikkilamchi tog' jinslari deb yuritiladi. Ular otilib chiqqan (birlamchi) va boshqa tog' jinslarini tashqi sharoitlar ta'siri ostida yoki qandaydir muhitdan moddalarning cho'kish natijasida yemirilishi (nurashi)dan hosil bo'ladi. Hosil bo'lish xarakteri va tarkibiga ko'ra cho'kindi tog' jinslari chaqiq jinslarga (mexanik qatlamlar), gilli, shuningdek, xemogen va organogen jinslarga bo'linadi.

Chaciq jinslar (mexanik yotqiziqalar) — haroratning keskin o'zgarishi, suv va shamol ta'sirida otqindi va boshqa tog' jinslarining mexanik yemirilishidan hosil bo'lgan dag'al mahsulotlardir (brekchin, konglomeratlar, qum va boshqalar). Ular yemirilgan birlamchi tog' jinslarining alohida donalaridan tashkil topgan g'ovak aralashmadan iborat; ba'zi hollarda g'ovak aralashmalar turli tabiiy moddalar bilan birikib, sidirg'a tog' jinslari hosil qiladi.

Gilli jinslar — silikat va alyumosilikatli minerallar tog' jinslarining chuqur kimyoviy o'zgarishi natijasida yangi mineral turlariga o'tgan dispers mahsulotlardir.

Xemogen jinslar (kimyoviy cho'kindilar) — suv eritmalaridan mineral moddalar cho'kkanida hosil bo'lgan va keyinchalik zichlangan hamda birikkan tog' jinslaridir (dolomit, magnezit va boshqalar).



21-rasm. Tog' jinslarining tuzilishi (mikroskop ostidagi ko'rinishi)

a — donador-kristallik; b — amorf; d — porfir.

Organogen jinslar qobirg'alari va zirhlari tarkibida mineral moddalar bo'lgan/tirik va o'simlik organizmlarining qoldiqlarining cho'kishi natijasida hosil bo'lgan. Bunday cho'kindilar, odatda, zichlangan va birikkan bo'ladi (ohaktosh, bo'r va boshqalar).

Metamorfik yoki ko'rinishi o'zgargan tog' jinslari cho'kindi yoki magmatik tog' jinslarining yuqori harorat, yuqori bosim va boshqa omillarning ta'sirida o'z ko'rinishlarini o'zgartirishlari natijasida yer po'stining qalinligida hosil bo'lgan. Bunday sharoitlarda minerallar erimasdan qayta kristallanadi, bu esa hosil bo'lgan jinslar zichligining dastlabki jinslar zichligiga nisbatan ortishiga yordam beradi. Odatda, metamorfik tog' jinslari slanets tuzilishiga ega bo'ladi, lekin birlamchi jinslar strukturasi saqlab qolishlari mumkin.



Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari

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

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

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

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

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

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

Labradorit — gabbroning turlaridan biri bo'lib, asosan dala shpati va labrador mineralidan iborat. Jilolashda ko'k, yashil, sariq va boshqa ranglarda tovlanadi, yuzasi manzarali bunday labradoritlar, ayniqsa, qimmatli bo'ladi. Labradorit manzarali qoplama toshlar sifatida ko'p ishlatiladi.

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

Porfirilar otqindi tog' jinslaridan iborat bo'lib, porfirsimon tuzilishi (21-rasm, d ga q.) bilan, ya'ni asosiy mayda donador massada «ora-sira joylashgan begona narsalar» ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. Porfirilar rangi nozik turli qizil-qo'ng'ir rangdan kulranggacha tovlanadi, zichligi 2400—2500 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 120—180 MPa. Porfirilar yo'l qurilishida va koshinkor plitalarni tayyorlash uchun qo'llaniladi. Porfirilar koni Qrim, Kavkaz, Ural va boshqa joylarda bor.

Diabaz — gabbroning otqindi sifatidagi o'xshashi — mayda kristallik tuzilishi bilan xarakterlanadi. Uning rangi to'q kulrang, ko'pincha yashil rangga moyil bo'ladi, zichligi 2800—3000 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 200—300 MPa. Diabaz yuqori darajada qattiqligi, yopishqoqligi va chidamliligi bilan farqlanadi. U yo'l qoplamalari va beton uchun mayda tosh sifatida yaxshi material hisoblanadi.

Bazalt kimyoviy tarkibi bo'yicha diabaz kabi gabbroning o'xshashi bo'lib, to'q kulrang tusga, yashirin kristall tuzilishga ega, zichligi yuqori va uzoqqa chidaydi. Bazaltning zichligi 3300 kg/m³ gacha, siqilishga mustahkamlik chegarasi ba'zan 400 MPa gacha yetadi va undan ortadi. Bazaltga ishlov berish juda qiyin, lekin yaxshi jilolanadi. Undan turli-tuman yo'l materiallari tayyorlanadi.

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

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

Pemza — tashqi ko'rinishi bo'yicha sovib qotib qolgan ko'pikka o'xshagan och kulrang g'ovakli jinsdir. Uning zichligi 400—600 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 2—4 MPa. Pemza o'lchami 5 dan 30 mm gacha bo'lgan zarrachalar ko'rinishidagi yotqiziqdir. U yengil betonlar uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Vulqon kuli, pemza va boshqa g'ovakli vulqon jinslari Kavkazorti (Armaniston), Shimoliy Kavkaz, Kamchatka va boshqa hududlarda uchraydi.

Vulqon tufi — zichlangan va sementlangan vulqon kulidan iborat bo'lgan g'ovakli tog' jinsidir. Tuflar turli-tuman rangga ega: /pushtirang, to'q sariq, qizil, jigarrang va boshqalar. Ular sezilarli darajada g'ovakliligi, kam zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi, yetarli darajada mustahkamligi va chidamliligi, shuningdek, yaxshi ishlanuvchanligi bilan xarakterlanadi. Tuflarning bu sifatleri ulardan bino devorlarini qoplash uchun samarali foydalanishga imkon beradi; tuflarni qazib olish va ishlash jarayonida hosil bo'lgan chiqindilar maydalangandan va fraksiyalarga ajratilgandan keyin ulardan yengil betonlarning to'ldirgichlari sifatida foydalaniladi. Vulqon tuflarining konlari Armaniston, Gruziya va Uzoq Sharqda bor.

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

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

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

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

Qumtoshlar — kvartsning turli tabiiy eritmalar bilan sementlangan donalaridan iborat zich tog' jinslaridir. Bog'lovchi turiga qarab qumtoshlar gilli, ohaktoshli va kremniyli bo'ladi. Qumtoshlarning fizik-mexanik xossalari biriktiradigan moddaning turiga, birikkan donalarning yirikligi va shakliga bog'liq. Qumtoshlarning rangi sariq, kulrang va hatto qo'ng'ir bo'ladi. Ular ichida kremniyli qumtoshlar eng zich va mustahkam, ularning zichligi 2500—2600 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 150—260 MPa, yuqori darajada qattqlik va yedirilishga chidamliligi bilan ham farq qiladi. Qumtoshlardan xarsangtosh, sanoat binolarining pollari va yo'laklar uchun plitalar, betonlar uchun mayda tosh va boshqalar tayyorlanadi. Qumtosh qum, shag'al va gil bilan bir qatorda mamlakatimizning ko'pchilik hududlarida bor.

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

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

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

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

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

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

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

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

Diatomit va trepel asosan diatomitli suv o'simliklarning zirhlari yoki toshga aylangan organizmlarning qobirg'alari ko'rinishidagi amorf qumtuproqdan iborat bo'lgan uvalanadigan yengil tog' jinslaridan iboratdir. Bu tog' jinslarining rangi oq, sariq va

qora, zichligi 400—1200 kg/m³ ga teng. Diatomit va trepellar issiqdan himoyalash materiallari tayyorlash uchun sementlarga qo‘shiladigan faol mineral qo‘shimcha sifatida ishlatiladi.

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

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

Gilli slanetslar gillarning g‘oyat zichlanishi va yuqori harorat ta‘sirida natijasida hosil bo‘ladi. U kulrang yoki ko‘k-qora rangga ega. Gilli slanetslar suvda erimaydi, qalinligi 4—10 mm li plastinkalarga oson parchalanadi. Gilli zich slanetslardan yasalgan bunday plastinkalar tomga yopiladigan tabiiy shifer sifatida uzoq chidaydigan material hisoblanadi. Tomga yopiladigan slanetslar koni Ukrainada, Rossiyaning Shimoliy Kavkaz, Sibir va Ural kabi hududlarida mavjud.

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

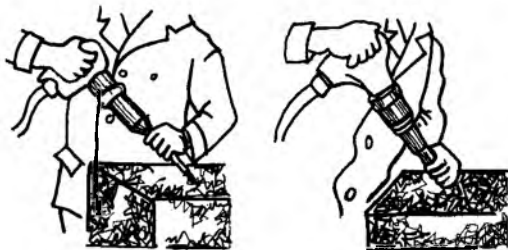
Marmar g‘oyat zichligi va mustahkamligi bilan xarakterlanadi; uning zichligi 2800 kg/m³ ga yetadi, suv shimib olishi 0,7% dan oshmaydi, siqilishga mustahkamlik chegarasi esa 100 dan 300 MPa gacha o‘zarib turadi. Marmar uncha qattiq bo‘lmaganligi (3—4) tufayli ulardan oson yupqa plitalar arralash, yo‘nish va qoplash mumkin. U ichki devorlarga qoplash, zinapoyalar, deraza tokchalari, odatda, jamoat binolari hamda inshootlarda foydalaniladigan boshqa jihozlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Marmarga ishlov berishda hosil bo‘lgan chiqindilar — marmar maydasidan koshinkor beton buyumlar tayyorlanadi. Bino devorlarining tashqi yuzasiga qoplash uchun marmar tavsiya qilinmaydi, chunki havo tarkibidagi gaz va nam ta‘sirida u manzaralilik sifatlarini tez yo‘qotadi.

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

3-§. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov berish

Tosh materiallar va buyumlar ishlab chiqarish uchun avvalo tog‘ jinsini qazib olish va unga ishlov berish zarur.

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



22-rasm. Toshga pnevmatik asbob bilan ishlov berish.

Mayda tosh yoki xarsang tosh uchun mo'ljallangan zich tog' jinslari, odatda, portlatish usulida qazib olinadi, lekin tog' jinslaridan katta o'lchamli plitalar va bloklar tayyorlashda ushbu usul qo'llanmaydi, chunki jinslarda darzlar paydo bo'lishi mumkin. Alohida bloklar massivdan tosh tarashlash va qo'porish mashinalari, shuningdek, maxsus asboblarning yordamida arralab yoki sindirib olinadi.

Oson ishlov berish mumkin bo'lgan tog' jinslari, masalan, tuf va ohaktoshchig'anoqtoshlar tosh-tarashlash mashinalari yordamida mexanizatsiyalashgan usulda qazib olinadi. Mashinalarning qiruvchi elementlari ko'ndalang va tik qo'yima keskichli disk arradan iborat. Tosh-tarashlash mashinasi kon bo'ylab rels yo'lda yuradigan aravachaga o'rnatiladi. Uchta o'zaro perpendikulyar tekislikda joylashadigan disk plitalar yordamida zarur o'lchamdagi va geometrik shakldagi bloklar massivdan arralab olinadi. Ochiq usulda qazilganda Galanin qurilmasi asosida ishlab chiqilgan tosh-tarashlash mashinasi yaxshi ishlaydi. Yirik bloklarni arralab oladigan tosh-tarashlash mashinalari ham mavjud. Maydalanadigan tog' jinslari (qum, shag'al, gil) bir va ko'p kovshli ekskavatorlar va boshqa mashinalardan foydalanib, ochiq usulda qazib olinadi.

Tog' massividan ajratib olingan katta o'lchamli toshlarga ishlov berish natijasida tosh zarur shakl va o'lchamlarga, ustki yuzasi esa belgilangan holatga keladi. Toshga, odatda, maxsus zavodlarda mexanizatsiyalashgan usulda ishlov beriladi. Qoplama toshlarga ishlov berish, ayniqsa, sermehnat va murakkab ishdur. U quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: tosh bloklarini talab etilgan qalinlikda plitalar va bo'laklarga arralash; plitalar va bo'laklarni berilgan o'lchamlarda qirish, profillash va faktura bezak berish va hokazo. Toshga ishlov berish uchun har xil qurilmadagi ko'chmas stanoklardan, shuningdek, ixcham pnevmatik asbobdan (22-rasm) foydalaniladi. Qurilish maydonchalarida bu asbob vositasida qoplama ishlarni bajarishda detallarning kerakli joylari jilvirlanadi.

4-§ Tabiiy tosh materiallari va buyumlarning xossalari va turlari

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

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

Tosh materiallariga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

Tosh materiallari mustahkam, chidamli, issiq o'tkazmaydigan bo'lishi kerak. Toshning mustahkamligi uning markasi bilan belgilanadi. Toshlarning markasi ulardan tayyorlangan namunalarning siqilishdagi muvaqqat qarshiligi bo'yicha aniqlanadi,

g'ishtning markasi esa uning siqilishdagi va egilishdagi mustahkamligi bo'yicha belgilanadi.

Siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linadi: yuqori mustahkam (M300—1000); o'rtacha mustahkam (M35—250); mustahkamligi past (M4—25).

Sovuqqa chidamliligi bo'yicha tosh materiallarining SCh 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 va 300 markalari mavjud. Bunda raqamlar namuna chidaydigan muzlatish va eritish bosqichlari sonini bildiradi. Suvga chidamlilik darajasi bo'yicha (yumshash koefitsienti/bo'yicha) materiallar — 0,6; 0,75; 0,9 va 1 ko'rsatkichlari bilan guruhlariga bo'linadi.

Yo'l qoplamalari, sanoat binolarining pollari uchun mo'ljallangan materiallarga qo'shimcha talablar qo'yiladi (ishqalanib yedirilish, yeyilishga yuqori chidamlilik va boshqalar). Qoplama plitalar tayyorlanadigan tabiiy tosh uchun tashqi ko'rinishi va rangi katta ahamiyatga ega.

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

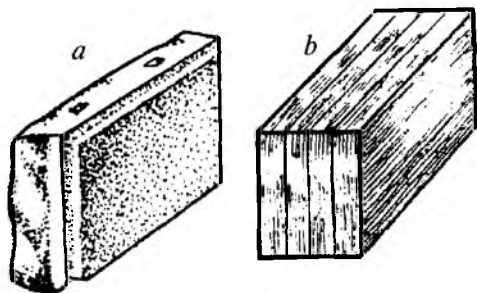
Tabiiy tosh materiallar va buyumlarning turlari. Qurilishda tabiiy tosh materiallar va buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi: xarsangtosh, devorbop toshlar va bloklar, qoplama tosh va plitalar, tomga yopiladigan plitka va boshqalar.

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

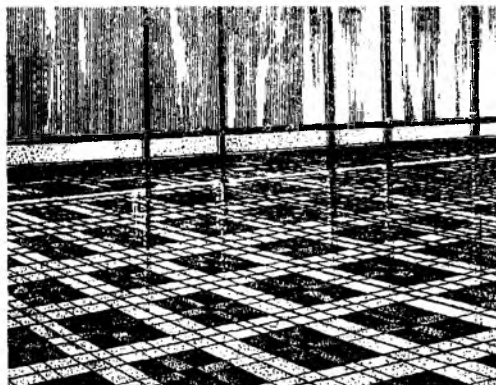
Devor toshlari va bloklari ohaktoshlardan, vulqon tuflaridan va zichligi ohaktoshlardan, vulqon tuflaridan va zichligi 2200 kg/m³ gacha bo'lgan boshqa tog' jinslaridan tayyorlanadi. Dastaki terish uchun mo'ljallangan toshlar o'lchami 390x190x190 mm, mexanizatsiyalashgan usulda terish uchun moslangan toshlar yirik bloklarning o'lchamlari esa jinsning mustahkamligi va ko'targich (kran)larning yuk ko'tarish quvvatiga asoslanib belgilanadi. Toshlar va bloklarning to'g'ri geometrik shakli va talab etiladigan o'lchamlari, odatda, ularni toshtaroshlash mashinalari yordamida massivdan arralab olish yo'li bilan hosil qilinadi; sindirib, donalab tayyorlangan toshlar deyarli kam ishlatiladi. Devor toshlari va bloklarining ustki yuzasi manzaralik talablariga javob berishi kerak.

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

Qoplama toshlar va plitalar arralangan va yo'nilgan bo'ladi (23-rasm). Arralangan buyumlar, odatda, yo'nilgan buyumlarga nisbatan arzon va puxtaroq bo'ladi, chunki tog' jinslarini arralab mikrodarzlarsiz (toshni yo'nishda vujudga keladi) yupqa buyumlar tayyorlash mumkin.



23-rasm. Yo'nilgan (a) va arralangan (b) qoplama plitalar.



24-rasm. Marmar chiqindilaridan tayyorlangan koshinkor plitkalar.

Marmar plitalar ishlab chiqarishda ko'p chiqindi hosil bo'ladi, ulardan chiroyli koshinkor pol yasash uchun foydalaniladi (24-rasm).

Tabiiy toshdan qoplama plitalardan tashqari profilli detallar, masalan, plintuslar, burchak detallari, qirralangan va tarnovsimon qoplamalarning qismlari, shuningdek, zinapoya, deraza tokchalari va boshqalar tayyorlanadi.

5-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarini tashish, saqlash, ularni yemirilishdan himoyalash usullari

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

Tashish va saqlashda arralangan va yo'nilgan qoplama plitalar qistirmalar bilan qirrasiga o'rnatiladi, jilolanganlari esa maxsus yuk quti (konteyner)larda o'ng tomoni ichkariga qaratib yotqiziladi, bunda ular orasiga qog'oz qo'yiladi. Me'morchilik detallari va deraza tokchalar panjarali moslamada tashiladi.

Tabiiy toshdan tayyorlangan qoplama buyumlar yopiq omborlar yoki bostirma ostida turlari bo'yicha xillarga ajratib, arralanadigan bloklar va devor toshlarni esa tekislangan ochiq maydonlarda yog'och tagliklarga yotqizib saqlash tavsiya qilinadi. Omborda suv oqib chiqib ketishi ta'minlanishi lozim.

Foydalanish jarayonida qurilmalar va inshootlardagi tosh materiallar asta-sekin yemirilishi mumkin. Bu jarayon tog' jinslarining yer yuzasida yemirilishiga o'xshashligi asosida *nurash* deb ataladi.

Tosh materiallar atrofdagi muhit bilan o'zaro ta'sirlanishi, fizik-kimyoviy jarayonlar, shuningdek, turli o'simlik organizmlarining ta'siri natijasida yemirilishi mumkin. Toshning yemirilishiga asosiy sabab — suv ta'siridir, chunki u toshning darz ketgan joylari va g'ovaklariga kiradi, so'ngra muzlab va hajmi kengayib toshni yemiradi. Bundan

tashqari, haroratning keskin o'zgarishi natijasida tosh yuzasida mikrodarzlar paydo bo'ladi, ular yemirilish manbai bo'lib qoladi. Turli mikroorganizmlar va o'simliklar darz ketgan joylarda joylashib olib, organik kislotalar ajratib chiqaradi, ular o'z navbatida toshni yemiradi. Havo tarkibidagi turli gazlar, masalan, karbonat anhidrid gazi, ohaktoshlar va marmarlarning yuzasini intensiv yemiradi. Tabiiy tosh materialining yemirilish tezligi toshning tuzilishi, zichligi, yuzasining sifati, jins hosil qiluvchi mineralarning kimyoviy tarkibi va boshqa tafsilotlariga, shuningdek, toshga tashqi ta'sirlarning intensivligiga bog'liq.

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

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

Tabiiy tosh materiallaridan qilingan qoplamalarning puxtaligini oshirish maqsadida ularni gidrofoblovchi (suv yuqmaydigan) tarkiblar, masalan, GKJ—94 yoki GKJ—10 markali eritma qoplash va singdirish, shuningdek, tosh qoplamaning g'ovaklariga nam kirishiga to'sqinlik qiladigan parda hosil qiluvchi polimer materiallaridan foydalanish tavsiya qilinadi.



6-§. Mahalliy tabiiy tosh materiallar

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

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

Bekobod hududi yaqinidagi Mo'g'ultov tog'lari qoyalarning va Farhod tog'i qoyalarning hammasi qora va kulrang ohaktoshlardan iborat. Bu ohaktoshlar sement ishlab chiqaruvchi korxonalarni uzoq yil ta'minlay oladi.

Ohangarondan to Angrengacha bo'lgan yo'lning shimoli-g'arb tomonida ohaktosh zaxiralari qoplanganligini ko'rish mumkin. Bu yerlarda ohaktosh qatlamining qalinligi 20 metrgacha yetadi. Bu hudud atrofidagi sopol materiallarga xos sog' tuproq qatlamining qalinligi 10 metrgacha yetadi. Bulardan tashqari, bu vodiylarda portlandsementga qo'shiladigan tabiiy faol qo'shilmalardan opokalar, vulqon tuflari va tabiiy pish-

gan tog' jinslari (gliyej) ham bor. Shuningdek, bunday qo'shilmalar Parkent, Qizilqiya Angren hududida va Ohangaron vodiysida ko'plab uchraydi.

Beton va temir-beton qurilmalarni tayyorlashda ishlatiladigan mayda (qum) va yiril (shag'al) to'ldirgichlar O'zbekistonda keng tarqalgan. Chirchiq daryosining Chino'yaqinidagi o'zanida, Sirdaryo o'zanida, Farg'ona vodiysi va boshqa yerlarda shag'al va qum zaxiralarini ko'plab uchratish mumkin. Beton uchun yuqorida aytilgan daryo qumlari qatorida qadimiy dengiz qirg'oq qumlarini ham ishlatish mumkin. Bunday qum konlari Toshkent yaqinidagi hududlarda va Farg'ona vodiysida ko'p uchraydi. Sho'rob va Sulyukta ko'mir konlari atrofida 20—30 metr qalinlikka ega bo'lgan oq qum qatlamlari yer yuzasiga ko'tarilib qolgan. Kon qidiruvchilarimiz juda katta kvars qum zaxiralarini Qizilqum sahrolarida ham topdilar.

Buxoro, Surxondaryo viloyatlarida, Qoraqalpog'istonning ba'zi hududlarida, Farg'ona vodiysida shunday yerlar borki, ular barxan qumlari bilan qoplangan.

Bulardan tashqari loyli slanets toshlari Zarafshon vodiysining chap qirg'og'idagi Zirabuloq qishlog'iga yondosh Ziyovuddin tog'larida, Qoraqalpog'iston Respublikasida Sulton-Uvays tog'larida va Farg'ona vodiysining janubida ham ko'p uchraydi.

Yer yuzasiga ko'tarilib chiqqan tabiiy tosh materiallaridan bazalt, andezit va diabaz kabi jinslar respublikaning Toshkent, Turkiston, Nurota kabi hududlari atrofida ko'p uchraydi.

Bazalt chiqadigan Nevich koni Parkentdan 10—15 kilometr sharqi-janubda, Toshkent yaqinida joylashgan. Qora rangdagi bazalt toshlari Nevich daryosining tog' orolig'ida qatlam-qatlam bo'lib yotibdi.

Toshkentdan 50—70 kilometr masofadagi Qurama tog'larida 100 metr qalinlikka ega bo'lgan dolomit qatlamlari topilgan. Oq dolomit toshlari O'zbekistonning janubida, G'uzor tog'larining g'arbi-janubidagi Qashqadaryo va Surxondaryo vodiylarida uchraydi.

Chig'anoq ohaktosh zaxiralarini O'zbekistonning janubida, Surxondaryo viloyatida keng tarqalgan. Toshkent yaqinidagi ohaktosh qatlamlarining qalinligi 5—20 metrga yetadi. Bu ohaktoshlardan Ohangaronda portlandsement olish uchun foydalanilmoqda. Buxoro shahri yaqinidagi ohaktosh qatlamlarining qalinligi 150 metrga yetadi.

O'zbekistonda 30 dan ortiq marmar konlari bor. Samarqand viloyatidagi «G'ozg'on» marmari o'zining zaxira toifasiga, to'planuvchanligiga va rangining turli-tumaligiga ko'ra ko'pgina chet el quruvchilariga ma'lum. Bu marmar bilan Parij va Nyu-Yorkda tashkil etilgan butun dunyo ko'rgazmasi pavilonlarining devorlari qoplangan. Moskvadagi ko'plab saroylarning ichki qismini qoplashda va qisman Toshkentdagi Navoiy nomidagi opera va balet akademik teatri binosini bezatishda «G'ozg'on» marmari ishlatilgan. O'zbekiston xalqiga marmar toshining go'zalligi, uning qurilish va me'morchilikda ishlatilishi qadim zamonlardan ma'lumdir. Samarqand shahridagi Go'ri Amir, Shohi Zinda, Ulug'bek rasadxonasi, Bibixonim madrasasi, tarixiy me'moriy yodgorliklarda marmar toshlar qoplama plitalar, pol uchun bloklar, supachalar yasashda ko'p qo'llanilgan.

O'zbekistonning Surxondaryo, Buxoro, Samarqand va Toshkent viloyatlari tog'larida juda ko'p marmar konlari bor. Toshkent yaqinida ikkita marmar koni bo'lib, bulardan biri Mingbuloq konidir. Mingbuloq marmari yirik donali, och kulrang. Ikkinchi

kon Chotqol tog'larining g'arbiy yon bag'rida, So'qoq va Zarkent qishloqlari o'rtasida joylashgan. Bu marmar oq, sariq, ko'kmtir va kulranglidir. Hozirda har xil rangdagi marmar materiallar 15 ta kondan qazib olinmoqda. Jumladan, oq rang (Nurota, Aktau, Dom va Birkunlin konlarida), kulrang (Zarband), qoramtir kulrang (Omonqo'ton), krem rangi (Asakakon), qoramtir jigarrang va qora rang (Baxmal, Tepalik) va turli rangdagi (G'ozg'on) marmarlar mavjud.

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



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Tog' jinsi nima?
2. Mineralni ta'riflab bering.
3. Tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitlariga qarab sinfini keltiring.
4. Magmatik (otilib chiqqan) tog' jinslari: granit, labradorit, bazalt, vulqon tufining xossalari va ishlatish sohalarini aytib bering.
5. Qum, ohaktosh, bo'r, diatomit kabi cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitlari qanday va ular qayerda ishlatiladi?
6. Asosiy metamorfik tog' jinslarini aytib bering, ularning xossalari tavsiflang va qanday maqsadlar uchun foydalanishini ayting.
7. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ularga ishlov berish usullarini bayon eting.
8. Qurilishda ishlatiladigan tabiiy tosh materiallar va buyumlarning asosiy turlarini aytib bering.
9. Inshootlarda tabiiy tosh materiallarning yemirilish sababi nima? Ularni himoyalash uchun qanday chora-tadbirlar ko'rish lozim?

Tajriba ishlari



TAJRIBAXONA SHAROITIDA TABIIY TOSH MATERIALLARI NAMUNALARI BILAN TANISHISH

1. JINS HOSIL QILUVCHI MINERALLARNING XOSSALARINI O'RGANISH

Tog' jinslarining mineralogik tarkibini o'rganadigan hamda tekshirilayotgan minerallarning turini aniqlaydigan fan *petrografiya* deb ataladi. Petrografiya tajribalarida minerallar qutblanishi mikroskop yordamida tekshirilib, ularning ayrim ta'riflari beriladi (simmetriya o'qlari, qirra burchaklar va hokazolar aniqlanadi), so'ngra olingan ma'lum-

motlar etalon minerallar ta'rifiga solishtiriladi-da, tekshirilayotgan mineralning turi aniqlanadi. Biroq bu ish juda murakkab bo'lganligidan, maxsus uskuna, nazariy tayyorlik va amaliy ko'nikma talab qiladi.

Dars o'tkaziladigan tajribada jins hosil qiluvchi mineralning turini bolg'a, po'lat nina, lupa, metall o'lchash chizg'ichi, xlorid kislotaning 10% li eritmasi hamda etalon mineral namunalari to'plami yordamida aniqlash mumkin.

Shu mavzuda tajriba mashg'ulotlari o'tkazish vaqtida talabalarga etalon mineral namunalari to'plami beriladi; ular ushbu darslikdan va mineralning turini (nomini) aniqlash uchun tanlangan 2—3 ta namunadan foydalanib, etalon minerallarning xossalari o'rganadilar. Talabalar dastlab namunaning tashqi belgilarini (rangi, yaltiroqligi, tuzilishini) etalon mineralning belgilariga taqqoslab, tekshirilayotgan mineralga taxminiy nom beradilar. Shundan keyin dastlabki xulosalarning to'g'ri yoki noto'g'rligini tekshirish uchun Moos qattqlik shkalasidan foydalanib, mineralning qattqligini aniqlaydilar (5-jadval).

Maxsus tanlab olingan 10 xil mineral qattqlik shkalasida shunday izchillikda joylanganki, navbatdagi mineral o'zidan oldingi mineralni chizganida unda iz qoldiradi, lekin o'zini shu mineral bilan chizganda iz qolmaydi.

Mineralning qattqligi quyidagicha aniqlanadi: tekshirilayotgan minerallarning silliq yuzasiga shkalada ko'rsatilgan minerallarning hammasi bilan (yumshoq mineraldan boshlab) chizib ko'riladi. Bunda sinalayotgan namunada qaysi mineral iz qoldirganligi-

5 - j a d v a l.

Moosning qattqlik shkalasi

Qattqlik ko'rsatkichi	Minerallar	Minerallarning qattqlik ta'rif
1	Talk yoki bo'r	Tirnoq bilan osonlikcha chiziladi
2	Gips yoki tosh tuzi	Tirnoqdan iz qoladi
3	Kalsit yoki angidrit	Po'lat pichoqdan osonlikcha iz qoladi
4	Plavik shpat	Po'lat pichoqdan iz qilishi uchun biroz bosibroq chizish kerak
5	Apatit	Po'lat pichoq bilan qattiq bosib chizgandagina iz qoladi; shishada iz qolmaydi
6	Ortoklaz (dala shpati)	Shishadan salgina iz qoladi; po'lat pichoq bilan chizganda iz qolmaydi
7	Kvars	Shisha bilan osonlikcha chizib iz qoldirishi mumkin, po'lat pichoqdan iz qolmaydi
8	Topaz	Shuning o'zi
9	Korund	Shuning o'zi
10	Olmos	Shuning o'zi

ni bilish kerak. Masalan, tekshirilayotgan mineral (namuna)ni apatit bilan chizganda unda iz qolsa va namunaning o'zi plavik shpati (binafsha rang, pushti rang kristallar hosil qiladigan mineral)da iz qoldirsa, u holda tekshirilayotgan mineralning qattqlik ko'rsatkichi 4,5 bo'ladi. Mineralning qattqligini bexato aniqlash uchun kamida uchta namunani sinovdan alohida-alohida o'tkazish va har birining qattqligini uch marta aniqlash zarur.

Ba'zi minerallarning qattqlik ko'rsatkichlari bir-biriga yaqin bo'lishi va ular tashqi belgilarga ko'ra bir-biridan kam farq qilishi mumkin; masalan, kalsit bilan gips yoki angidrit xuddi shunday minerallardir. Bu holda namunaga xlorid kislotaning 10% li eritmasidan tomiziladi; shunday qilganda karbonatlar (masalan, kalsit) «qaynaydi», ya'ni karbonat angidrid ajralib chiqadi. Mineralning turini xlorid kislota ta'sirida aniqlash ancha samarali usul hisoblanadi. Minerallarning qattqligi va zichligini ifodalovchi ko'rsatkichlar hamda ular to'g'risidagi boshqa ma'lumotlar 6-jadvalda berilgan. Talabalar minerallarni tajribada sinovdan o'tkazish natijalarini darslikda minerallar haqida bayon etilgan ma'lumotlarni tajriba ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yadilar.

2. TOG' JINSLARINING XOSSALARINI O'RGANISH

Tog' jinslari uzoq yillar davomida sodir bo'lib turgan har xil geologik, kimyoviy va boshqa jarayonlar natijasida vujudga kelgan. Tog' jinslarining qaysi guruhga mansubligi va fizik-mexanik xossalari uning qanday sharoitda vujudga kelganligiga bog'liq.

Tog' jinslarining petrografik (petrografiya — geologiyaning tog' jinslarini o'rganadigan bo'limi) ta'rifi muhim ahamiyatga ega; shu ta'rifga asoslanib, tog' jinsining turini aniqlash bilan birga, uning sifati to'g'risida taxminiy xulosa chiqarish va tajribada o'tkazilgan sinov natijalarini tog' jinsining bir xilda tuzilganligi, nuraganlik darajasi, tuzilishi, tarkib topishi, naqshlari, parchalanish xili va boshqa xossalari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan to'ldirish mumkin.

6 - j a d v a l.

Tog' jinslari tarkibidagi minerallarning xususiyatlari

Mineral	Tuzilishi	Qattqlik ko'rsatkichi	Rangi	Haqiqiy zichligi, g/sm ³	Mineralga xos boshqa belgilar	Tabiatda joylashish sharoiti
1	2	3	4	5	6	7
Kaolin (oq gil)	Amorf, donador	1,0	Oq, sarg'ish rangda	2,5	Sinig'i tuproqsimon, osonlikcha uvalanadi, qo'lga mayin unnaydi	Sof holda
Gips	Kristallardan tuzilgan, donador; plastinkasimon va tolasimon ham bo'ladi	1,5—2,5	Oq sarg'ish, pushti rangda	2,2	Kristallari tiniq; bu material ba'zan tolasimon va mo'rt bo'ladi	Shuning o'zi

1	2	3	4	5	6	7
Muskovit	Kristallardan tuzilgan, taxta tarzida	1,5—2,5	Kumush rang, oq, och sariq rangda	2,8	Juda elastik, tiniq va yupqa taxtachalarga ajraladi	Granitda, sienitda, gneysda
Biotit	Shuning o'zi	2—3	Qora, qo'ng'ir, to'q yashil ranglarda	2,8	Sinmaydigan yupqa taxtachalarga ajraladi	Shuning o'zi
Kalsit	Kristallik tuzilishdagi va donador kristall	3,0	Oq, kul rang, sariq rangda	2,6	Tiniq; singanda romb shaklidagi kristallarga bo'linib ketadi; xlorid kislotaning sovuq eritmasida qaynaydi	Ohaktoshda, marmartosh va boshqa karbonatli jinslarda
Dolomit	Kristallik tuzilishda	3,5	Oq kul rangda	2,8	Kukun holda; qizdirilganda xlorid kislota eritmasida qaynaydi	Shuning o'zi
Avgit	Shuning o'zi	5—6	Qora va to'q yashil ranglarda	3,4	Tovlanadi; shishasimon yaltiraydi	Magmatik jinslarda
Magniy-kalsiy silikat	Shuning o'zi	5—6	Qora va yashilroq qo'ng'ir ranglarda	3,1	Bir yo'nalishda qo'shilganligi yaqqol ko'rinib turadi	Shuning o'zi
Ortoklaz	Shuning o'zi	6,0	Oq, kul rang, pushti, qizil ranglarda	2,5	Qo'shilish tekisliklarida shishadek yaltiraydi	Granitda sienitda, gneysda
Kvars	Kristallardan tuzilgan	7,0	Rangsiz, oq, kul-rang; qora, binafsha ranglarda	2,6	Sinig'i chig'anoqsimon o'tkir qirrali	Granitda, gneysda, qumtoshda

Tog' jinslarini mikroskopik tekshirish uchun bolg'a, po'lat nina, lupa, qattiqlik shkalasi, millimetrlarga bo'lingan chizg'ich va xlorid kislotaning 10 % li eritmasi kerak bo'ladi. Tajribada shu mavzuda mashg'ulot o'tkazish vaqtida talabalarga har xil tog' jinslaridan tanlab olingan 2—3 ta namuna beriladi: ular shu namunalarni makroskopik sinovdan o'tkazadilar. Tog' jinsini tekshirish uni ko'zdan kechirish va haqiqiy ko'rinishini tavsiflashdan boshlanadi.

Tog' jinsining rangi, bir jinsliliigi va yaltiroqliligi uni tashkil etgan minerallar turini aniqlashga yordam beradi. Tog' jinsi tarkibida karbonatlar guruhiga mansub minerallar bor-yo'qligi xlorid kislotaning 10% li eritmasini tomizib ko'rib aniqlanadi: eritma tomizilganda kalsiy karbonatli jins «qaynaydi», ya'ni karbonat angidrid ajralib chiqadi. 7-jadvalda berilgan ma'lumotlardan foydalanib tekshirilayotgan tog' jinsining mineralogik tarkibini aniqlash mumkin.

So'ngra jinsning endigina sindirilgan joyini ko'zdan kechirib, uning tuzilishi, ya'ni strukturasi va tashkil topishi aniqlanadi.

Tog' jinsi tarkibidagi minerallar taxminan bo'lsada ularning rangi, tuzilishi va xossalari bilishga yordam beradi (7-jadval). Talabalar qo'liga berilgan tog' jinslarining

Ba'zi tog' jinslarining muhim xossalari

Tog' jinsi	Rangi	Tog' jinsi tarkibidagi mineralar	Tog' jinsining tuzilishi	O'rtacha zichligi, kg/m ³	Sigilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa
1	2	3	4	5	6
Granit	Kul rang, zangori, kulrang, pushti va to'q qizil rangda	Kvars, dala shpati, slyuda	Kristallardan tuzilgan	2500—2800	100—250
Diorit	Kulrang, yashildan to'q, yashilgacha	Dala shpati, magniy kalsiy silikat, ba'zan kvars	Shuning o'zi	2700—2900	150—300
Gabbro	Kulrangdan qora ranggacha	Dala shpati, avgit, olivin, slyuda	Shuning o'zi	2800—3100	200—350
Labrodorit	To'q rang	Dala shpati, avgit, olivin, labrador	Shuning o'zi	2600—2900	150—250
Diabaz	Kulrangdan to'q kulranggacha	Dala shpati va avgit	Mayda donali, kristallardan tuzilgan	2800—2900	200—300
Bazalt	To'q rang, qora rangda	Dala shpati, avgit	Yashirin kristallik tuzilishida	2900—3300	200—400
Ohaktosh	Kulrang, sariq rangda	Kalsit	Amorf, zich, qisman kristallik tuzilishida	1800—2600	50—150
Qumtosh	Oq rangdan to'q ranggacha	Kvars	Kvars zarralariga gil, ohak, kalsit, qumtuproq va boshqalar aralashgan	2300—2600	80—300
Marmar	Oq pushti rangdan qora ranggacha	Kalsit va dolomit	Donador-kristallik tuzilishida	2600—2800	100—300
Kvarsit	Oqdan to'q olcha ranggacha	Kvars	Kvars zarralari tabiiy sement yordamida jipslashgan	2500—2700	300—400

turlari ma'lum bo'lsa, har bir talaba o'zi biladigan tog' jinsining asosiy xossalarini tajriba ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yadi. Tog' jinsining xossalari to'g'risidagi ma'lumotlarni darslikdagi ma'lumotlardan foydalanib olish mumkin.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Tog' jinsi nima?
2. Mineral nima?

3. Moos qattqlik shkalasidagi minerallarning nomini qattqlik ko'rsatkichliklari 1 dan 10 gacha oshib boradigan izchillikda birma-bir aytib bering.
4. Tog' jinslarini tajribaxonada makroskopik tekshiruvdan o'tkazish uchun qanday moslamalardan foydalaniladi?
5. Tog' jinslarining qanday turlari xlorid kislota eritmasi yordamida aniqlanadi?

1-§. Sopol materiallar va buyumlar haqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari

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

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

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o'choq va tutun quvurlarini terish, oqova va drenaj quvurlari qurish maqsadlari uchun foydalaniladi.

Qurilishbop sopol buyumlar sopolning tuzilishi, konstruktiv jihatdan tuzilishi, sir-tining holati va hokazolar bo'yicha turlarga ajratiladi.

Qurilmasi jihatidan sopol materiallar va buyumlar quyidagi guruhlarga bo'linadi: *devor uchun* (g'isht, sopol toshlar, g'ishtdan qilingan bloklar va panellar); *tomlar uchun* (ichi kovak toshlar, sopol toshlardan qilingan to'sinlar, tom va qoplama panellari); *binolar fasadini qoplash uchun* (sopol g'isht va toshlar, fasad plitkalari, gilamga o'xshash sopol va boshqalar); *binolar ichiga qoplash uchun* (sirlangan plitkalar va fason detallar, pol uchun plitkalar); *tom uchun* mo'ljallangan (shtamplangan pazli va lentasimon gil cherepitsa, yassi va to'liqinsimon lenta va boshqalar); *oqova va drenaj quvurlari, san-texnika buyumlari* (chanoq (rakovina), hojatxona tuvagi (unitaz), yuvish idishchalari va boshqalar); *kislotaga bardoshli buyumlar* (g'isht, plitkalar, quvurlar); *yo'l materiallari* (g'ishtlar, toshlar); *issiqdan himoyalash materiallari* (g'ovakli — ichi bo'sh g'ishtlar va toshlar, perlitosopol va boshqalar); yengil betonlar uchun *to'ldirgichlar* (keramzit, aglo-porit); o'tga chidamli buyumlar (g'isht va shakldor buyumlar).

Sopol buyumlarning tuzilishiga ko'ra g'ovakli va zich sopol buyumlarga bo'linadi. G'ovakli materiallardan yasalgan sopol singanda xira ko'rinadi, suvni oson shimib oladi, g'ovakliligi 5% dan ortiq. G'ovakli sopol buyumlar jumlasiga g'isht, ichi kovak toshlar, cherepitsa va boshqalar kiradi. Oq yoki bir tekis bo'yalgan zich materiallar singanda yaltiroq chig'anoqsimon ko'rinadi, g'ovakliligi 5% dan oshmaydi, suyuqlik va gazlarni

o'tkazmaydi. Zich sopol buyumlar ichida pol plitkalari, kislotaga chidamli g'isht va boshqalarni aytish lozim.

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



Gil turlari va xossalari

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

Gil — tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va hokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvars, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvars, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalari-dan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

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

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

Plastiklik deb, gil qorishmasining tashqi kuchlar ta'siri ostida darzlar hosil qilmasdan kerakli shaklga kirishi va kuch olingandan keyin shu shaklni saqlab qolishiga aytiladi. Gil tarkibida gil zarrachalarining miqdori ortgan sari uning plastikligi ortadi. Gil qancha plastik bo'lsa, yaxshi shakllanadigan gil qorishmasini hosil qilish uchun shunchalik ko'p suv talab qilinadiki, bu esa o'z navbatida quritish va pishirish jarayonida buyumlarning ko'p kirishishiga sabab bo'ladi. Gillar yuqori plastik gil, o'rtacha plastik gil va kam plastik gillarga bo'linadi. Yog'li gillarning plastikligi yaxshi bo'ladi, ular bog'lanuvchan bo'ladi va oson shakllanadi, lekin buyumlar qurish jarayonida hajmi kichrayadi va darzlar hosil bo'ladi. Kam plastik gillarga shakl berish juda qiyin bo'ladi. Shakllanadigan massaning plastikligini oshirish, g'isht va boshqa materiallarning sifatini yaxshilash uchun sirtiga faol moddalar — sulfat-achitqi bragasi va boshqalar qo'llaniladi.

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

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

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

Gillarning havoda kichrayishi 110°C da quritish jarayonida endigina qoliplangan namunaning chiziqli o'lchamlarida foiz hisobida ifodalanadi. Yuqori plastik gillarning havoda chiziqli kichrayishi 10% dan ortiq, o'rtacha plastiklikdagi gilniki 6—10 va oz plastik gilniki 6% dan kam bo'ladi.

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

O'tga chidamlilik — gilning yuqori harorat ta'siriga shakli o'zgarmay bardosh bera olish xossasidir. O'tga chidamliligi bo'yicha gillar uch guruhga bo'linadi: erish harorati 1580°C dan yuqori o'tga chidamli gillar; erish harorati 1580°—1350°C bo'lgan qiyin suyuqlanadigan gillar va erish harorati 1350°C dan past oson suyuqlanadigan gillar.

O'tga chidamli gillar gilli zarrachalardan iborat bo'lib, ularning tarkibida ozgina miqdorda aralashmalar bo'ladi va shu sababli yuqori plastiklikka ega. Bu gillar o'tga chidamli chinni va fayans buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qiyin suyuqlanadigan gillar pol plitkalari, oqova quvurlari va qurilishbop sopol buyumlarning boshqa turlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'shilmalar. Plastik sergil xomashyo sopol materiallar ishlab chiqarishda kam ishlatiladi, chunki quritish va pishirish jarayonida ular ko'p kichrayadi, buning natijasida buyumlar qiyshayadi va yoriqlar bilan qoplanadi. Kichrayishni kamaytirish uchun xomashyo aralashmasining tarkibiga gilni kamaytiruvchi materiallar (qum, shlak, qattiq yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan kul, maydalangan sopol sinig'i, shamot va boshqalar) kiritiladi.

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

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



Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xomashyolar, sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish

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

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o'lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xomashyo materiallarni qazib

olish, xomashyo massani tayyorlash, xomashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

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

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

Xomashyo aralashmasi yarim quruq, plastik yoki ho'l (shliker) usullarda tayyorlanadi. Bu usullardan qaysi birini tanlash xomashyo materiallarining xossalariga, sopol massaning tarkibiga va buyumlarni qoliplash usuliga, shuningdek, ularning o'lchamlari va vazifasiga bog'liq.

Yarim quruq usulda xomashyo materiallari quritiladi, bo'laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil, odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli tegirmonlarda parchalanadi va maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Zichlangan kukunning namligi 9—11% ga teng bo'lib, u toki kerakli namlikka ega bo'lmaguncha suv yoki bug' bilan namlanadi.

Yarim quruq presslab tayyorlangan qurilish g'isht, pol plitkalari, qoplama plitka va boshqalar tayyorlashda xomashyo aralashma tayyorlashning yarim quruq usulidan foydalaniladi.

Plastik usulda xomashyo materiallari tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18—23% bo'lgan gil qorishmasi hosil bo'lgunga qadar suv qo'shiladi. Xomashyo materiallarini maydalash va qayta ishlash uchun turli turdagi jo'valar va tegirmon toshidan, aralashtirish uchun esa gilqorgichlardan foydalaniladi.

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

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

Plastik usulda qoliplash — buyumlarni plastik gil massalardan presslarda tayyorlash qurilishbop sopol buyumlar ishlab chiqarishda eng ko'p tarqalgan usuldur.

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

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

Zamonaviy lentali presslar vakuum kamera bilan jihozlangan bo'lib, ularda gil massasidan qisman havo chiqarib yuboriladi. Massa vakuumlenganda uning plastikligi ortadi va qoliplanish namligi kamayadi, xomashyoni quritish vaqti qisqaradi va bir yo'lga mustahkam bo'ladi.

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

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

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

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

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

Buyumlarni pishirish sopol buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi jarayonining hal qiluvchi bosqichidir. Pishirish jarayonini shartli ravishda uch davrga bo'lish mumkin: xomashyoni qizdirish, pishirish va sovitish. Xomashyoni qizdirishda harorat asta-sekin 100—120°C gacha ko'tariladi, bunda undan erkin suv chiqarib yuboriladi. Shundan keyin harorat 750°C gacha ko'tariladi, gilli mineraldagi va xomashyo aralashmasining boshqa birikmalaridagi organik aralashmalar yonib bitadi va kimyoviy bog'langan suv chiqib ketadi.

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

Halqasimon o'choq ellipsga o'xshash tutash pishirish kanalidan iborat bo'lib, shartli ravishda kameralarga bo'lingan. Halqasimon o'choq kameralarining miqdori uning unumdorligiga qarab 16 dan 36 gacha o'zgarib turadi. Shartli kameralar quyidagi guruhlarga bo'linadi: yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish. Halqasimon o'choqda yonish o'chog'i boshqa bo'limlar kabi pishirish kanali bo'ylab to'xtamasdan siljiydi, pishirilayotgan mahsulot esa o'z joyida bo'ladi.

Halqasimon o'choqlarda, asosan, g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati 900—1100°C ga teng. Halqasimon o'choqda butun pishirish jarayoni 3—4 kecha-kunduz davom etadi.

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

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



Devorbop sopol materiallar va buyumlar

Devorbop sopol materiallar va buyumlar ichida hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgani sopol g'isht, har xil samarali sopol materiallar, shuningdek, devorbop g'isht panellaridir.

To'liq sopol g'isht $250 \times 120 \times 65$ mm (25-rasm) yoki $250 \times 120 \times 88$ mm o'lchamli, to'g'ri to'rtburchakli parallelipiped shaklida bo'ladi. Qalinligi 88 mm modulli g'ishtlarda texnologik bo'shliqlar bo'lishi shart.

O'lchamlardan chetga chiqish uzunligi bo'yicha ± 5 , eni bo'yicha ± 4 , qalinligi bo'yicha ± 2 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

G'isht yetarli pishgan bo'lishi kerak. Alvon rangli, chala pishgan g'isht zichligi va sovuqqa chidamliligi, o'ta pishgan g'isht juda zich, mustahkam va issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

G'ishtning quruq holatdagi zichligi $1600\text{--}1900$ kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi esa $0,71\text{--}0,82$ Vt/(m · °C) atrofida o'zgaradi. G'ishtning bu xossalari uni tayyorlash usullariga bog'liq. Yarim quruq zichlangan g'isht g'oyat zich, binobarin, ko'p issiqlik o'tkazuvchan bo'ladi.

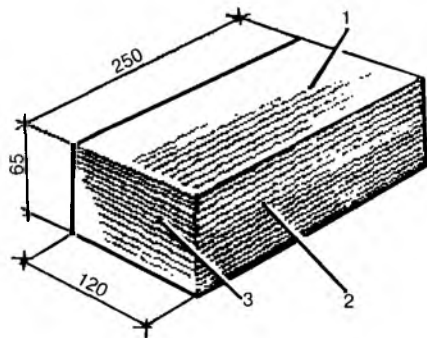
G'ishtning markasi uning mustahkamligiga qarab aniqlanadi. Terilgan g'ishtning mustahkamligi, asosan, qorishmaning mustahkamligiga emas, balki g'ishtning markasiga bog'liq. G'ishtning markasi 5 ta g'ishtni siqilishga va egilishga sinab (o'rtacha ko'rsatkich) topiladi. Davlat standartlariga muvofiq oddiy g'isht quyidagi markalarga bo'lindi: 75, 100, 125, 150, 175, 200 va 300.

Siqilishga va egilishga mustahkamligi bo'yicha g'isht quyidagi markalarga bo'linadi (8-jadval). Terilgan g'ishtning mustahkamligi, asosan, qorishmaning mustahkamligiga emas, balki g'ishtning markasiga bog'liq.

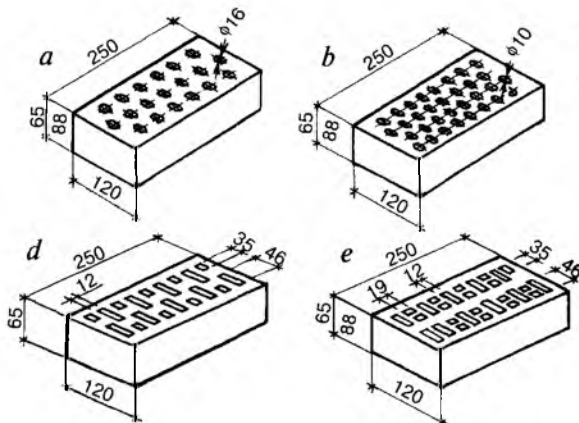
G'ishtning suv shimuvchanlik ko'rsatkichi 8—30% orasida o'zgaradi. Suv shimuvchanlik bundan kichik bo'lsa, g'isht ko'p issiqlik o'tkazadi, bu maqsadga muvofiq emas. Suvga to'yingan g'ishtda sovuqqa chidamliligi bo'yicha ko'zga ko'rinadigan nuqsonlari bo'lmasligi (qatlamlanish, uvalanishi va hokazo), kamida navbatma-navbat takrorlanadigan 15 bosqichga — 15°C va undan past haroratda muzlatish va keyin $15 \pm 5^\circ\text{C}$ da suvda eritishga bardosh bera olishi kerak.

Sopol g'isht ichki va tashqi devor, ustun gumbaz va binolarning boshqa qismlari uchun ishlatiladi. Bundan tashqari undan g'isht panellari tayyorlanadi.

Devorbop samarali sopol materiallari — ichi kovak g'isht va toshlardan (26-rasm) iborat. Ular chekkalari tekis to'g'ri burchakli parallelepiped ko'rinishiga ega. G'isht va toshlardagi kovaklar yuzaga nisbatan perpendikulyar yoki parallel joylashgan bo'lishi va kovakning ikkala tomoni yoki bir tomoni ochiq bo'lishi mumkin.



25-rasm. Yaxlit sopol g'isht:
1 — o'rindiq; 2 — bo'ylama yon sirti;
3 — ko'ndalang yon sirti.



26-rasm. 19 (a), 32 (b), 13 (d) va 28 (e) ta kovagi bor sopol g'isht.

8 - j a d v a l.

G'ishtlarning mustahkamligi

G'isht markasi	Barcha turdagi g'ishtlarning siqilishga chidamliligi	Mustahkamlik chegarasi, MPa		
		plastik qoliplangan to'la g'isht	yarim quruq qoliplangan to'la g'isht va ichi kovak g'isht	qalinlashtirilgan g'isht
300	30	4,4	3,4	2,9
250	25	3,9	2,9	2,5
200	20	3,4	2,5	2,3
175	17,5	3,1	2,3	2,1
150	15	2,8	2,1	1,8
125	12,5	2,5	1,9	1,6
100	10	2,2	1,6	1,4
75	7,5	1,8	1,4	1,2

Ochiq silindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo'lishi kerak. G'isht va toshlardan terilgan tashqi devorlar qalinligi kamida 12 mm, kovak buyumlarning suv shimib olishi kamida 6% bo'lishi kerak. Mustahkamligi bo'yicha g'isht va toshlar 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75 markalarga bo'linadi (8-jadvalga qarang), sovuqqa chidamligi bo'yicha esa Sch 15, 25, 35 va 50 markalarga bo'linadi.

G'isht devorli panellar muayyan o'lchamli sanoat buyumlari bo'lib, ularda alohida g'isht yoki sopol tosh sement-qum qorishma bilan yaxlit qilib sementlab biriktiriladi.

Vazifasiga ko'ra tashqi va ichki devorlar uchun moslangan panellar, shuningdek, maxsus panellar (poyeshbop, ventilatsiyabop va boshqalar) bo'ladi.

Tashqi devorlarning g'isht panellari ikki qatlamli va bir qatlamli qilib 260 mm qalinlikda tayyorlanadi. Yirik kovakli va tirqishli katta toshlardan yasalgan bir qatlamli panellar istiqbolli hisoblanadi, ustun ichki devorlarining panellari oddiy g'ishtdan bir qatlamli qilib teriladi va metall sinchlar bilan armaturalanadi. Panellarning umumiy qalinligi 140 mm bo'lib, bunga g'isht qalinligi (120 mm) va har tomondan qorishma qatlami (10 mm dan) ham kiradi.

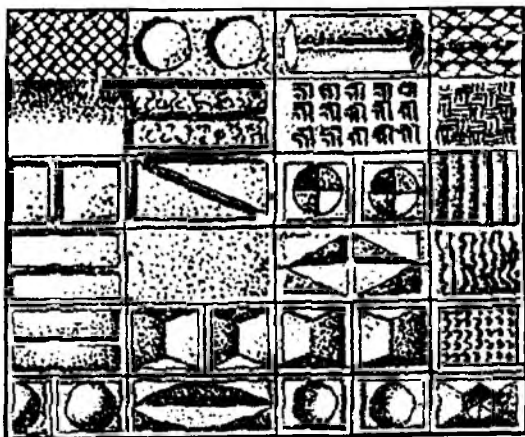
G'isht panellarning g'isht yoki sopol toshlarga nisbatan bir qator afzalliklari bor, jumladan, korxonada sharoitlarida yirik o'lchamli panellarni tayyorlash, ularni qurilish maydonchasida zamonaviy mexanizmlar vositasida tiklash qulay, shuningdek, devor materiallarini ancha tejash mumkin.

5-§. Qoplama sopol materiallar

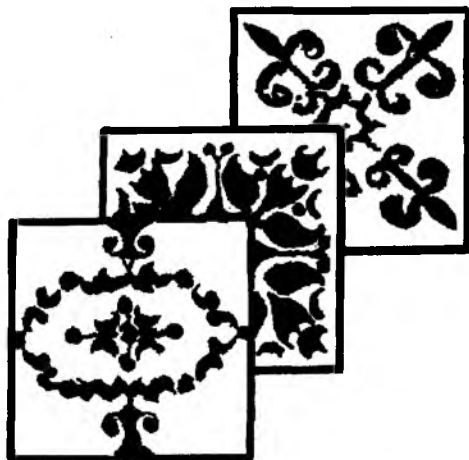
Binolarning fasad yuzalariga, ichki devorlariga va pollariga qoplash uchun ishlatiladigan sopol materiallarning old yuzasi turli ranglarga bo'yalgan, tabiiy rangli, silliq, bo'rtma, sirlangan bo'lishi mumkin. Sopol materiallar bilan qoplangan yuzalar manzarali xossalari bilan farqlanadi, ular puxta va nisbatan tejamlidir.

Fasadbop sopol materiallar. Binolarning fasadlarini qoplash uchun g'isht va toshlar, kichik o'lchamli fasadbop plitkalar va gilamnusxa sopol ishlatiladi.

Sirtqi g'isht va toshlar to'g'ri shaklli, qirrali va bo'yog'i bir xil bo'ladi. O'ng tomoni silliq va bo'rtma bo'lishi ham mumkin. Sirtqi g'isht va toshlarning rangi to'q qizildan to oq sariq ranggacha bo'ladi. Och sariq rangli materiallar oqish gillardan tayyorlanadi, hozirgi vaqtda ular eng ko'p ishlatilmoqda. G'isht va toshlar yaxlit va ichi kovak qilib



27-rasm. Me'moriy-badiiy fasadbop plitkalar.



28-rasm. Ko'p rangli qilib sirlangan sopol plitkalar.

yasaladi. Tayyorlash texnologiyasi yarim quruq yoki plastik usullarda—sopol g'isht tayyorlash kabidir.

Sirtqi g'isht va toshlar shakli va ishlatish joyiga qarab *oddiy va profilli* g'isht va toshlarga bo'linadi. Oddiylaridan devorlarning tekis qismlarida, profillilaridan esa karnizlar, tortqilar, belbog'lar va hokazolarda foydalaniladi.

Sirtqi g'isht va toshlar fasadlarning tashqi qatorlariga va kirish zallari, zina xonalari o'tish joylari va boshqa xonalarning ichki devorlariga terish uchun ishlatiladi.

Fasadbop sopol plitkalar. Binoning fasad qismini qurishda sifatli pishirilgan to'g'ri shaklli, bir tekis rangdagi g'isht va sopol toshlar ko'p ishlatiladi. Fasadbop g'isht va toshlar shakliga va ishlatilishiga ko'ra bir qatorga va burchaklarga teriladigan turlarga ajratiladi. Bunday g'ishtlar 150, 100, 75 markalarda ishlab chiqariladi. Ularning suv shimuvchanligi 8—14%, sovuqqa chidamliligi 25 sikl (bosqich)dan kam bo'lmasligi kerak. Fasadbop g'isht va toshlar zinapoya devorlarini, sexlarning ichki qismini, oshxonalar devorlarini qoplashda ham qo'llaniladi. Faqat yon tomoni sirlangan g'isht sanuzel va devorlarni qoplashda ko'p ishlatiladi. Bularning tashqari fasadbop sopol materiallar araqi (karniz)lar, deraza taxtasi sifatida ham ishlatiladi (27-rasm).

Fasadbop plitkalarining o'ng yuzasi silliq, sirlanmagan va sirlangan, turli ranglarga bo'yalgan bo'lishi mumkin. Sement qorishmasi bilan yaxshilab yopishishi uchun ularning orqa tomonida chuqurchalar o'yilgan. Fasadbop plitkalarining suv shimib olishi 2—8%, sovuqqa chidamliligi kamida 8 bosqichga teng. Fasadbop plitkalardan devorlarning tashqi tekisliklarini qoplash, ichki yuzasini qoplash uchun va alohida me'morchilik elementlarini pardozlash uchun, shuningdek, turar joy va jamoat binolari kirish zallari va zina xonalari foydalaniladi.

Gilamnusxa sopol buyumlar har xil rangli, sirlangan va sirlanmagan kichik o'lchamli plitkalardan iborat. Bitta yoki bir necha rangli plitkalar «gilam» ko'rinishida teriladi, bunda o'ng yuzasi bilan kraft qog'ozga yopishtiriladi. Qorishma bilan yaxshi yopishishi uchun plitkalarining orqa tomoni taram-taram qilinadi. Gilamnusxa koshinkor plitkalarining o'lchamlari 48×48 va 22×22 mm, qalinligi 4 mm bo'lib, ulardan tayyorlangan gilamlar o'lchami esa 724×464 va 672×424 mm ga teng bo'ladi. Plitkalarining suv shimish darajasi 12% dan oshmasligi, sovuqqa chidamliligi esa kamida 25 bosqichga teng bo'lishi kerak.

Hozirgi vaqtda gilamnusxa-koshinkor plitkalar tashqi devor panellarini, transport va sport inshootlari, savdo va boshqa korxonalar binolari devorlarini qoplash uchun keng ishlatiladi.

Ichki devorlarga qoplanadigan materiallar. Turar joy, jamoat va sanoat binolarining ayrim xonalari sanitariya-gigiyena va badiiy manzara berish, shuningdek, qurilmalarni nam va alanga ta'siridan himoyalash uchun devorlarga sopol plitkalar qoplanadi (28-rasm). Devorlarga qoplash uchun sirlangan qoplama (fayans) shuningdek, gilamnusxa-koshinkor plitkalar ishlatiladi.

Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar turli shaklda chiqariladi. Kvadrat plitkalarining o'lchami 150×150 mm, to'g'ri to'rtburchakli plitkalarniki 150—100 va 150×75 mm, qalinligi 4—6 mm ga teng bo'ladi.

Plitkalar turlari, navlari, o'lchamlari, rangi bo'yicha turlarga ajratiladi va yopiq xonalarda saqlanadi.

Gilamnusxa-mozaika quyma plitkalarining 20 turdagi o'lchamlari ishlab chiqariladi: chekkalari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm bo'lgan kvadrat va 25x100 mm to'g'ri burchakli plitkalar va hokazo. Qalinligi 2,5 mm va old yuzasi turli rangli bo'ladi (29-rasm).

Plitkalardan tayyorlangan quyrama gilamlar panellar yuzalarini qoplash va ko'rinish joylarni pardozlash uchun qo'llaniladi.

Polbop sopol plitkalar gil massasidan kam gil qo'shimchalar va bo'yovchi aralashmalar yoki ularsiz zichlash va keyinchalik qovushgunga qadar pishirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Sopol plitkalardan qilingan pollar suv o'tkazmaydi, yediruvchi kuchlarga chidamli, oson yuviladi, kislota va ishqorga ham chidamli bo'ladi. Sopol plitkalardan qilingan pollarning kamchiligi: issiqlikni o'ziga juda ko'p oladi, zarblarga qarshiligi past va mehnat sarfi yuqori. Sopol plitkalar jamoat binolarining kirish zallarida, ayrim korxonalarining ishlab chiqarish xonalarida va boshqa joylarda ishlatiladi.

So'nggi yillarda sopol plitkalarining yangi turi — rasm seriografik usulda qoplangan yirik o'lchamli plitkalar (200x200x11 mm) jamoat binolarida pol materiali sifatida keng qo'llanilmoqda (30-rasm).

O'lchamlari 23 va 48 mm ga teng bo'lgan kvadrat va to'g'ri burchakli mozaik plitkalarining qalinligi 6 va 8 mm bo'ladi. Plitkalarining rangi oq, sariq, qizil, kulrang va boshqa ko'rinishda bo'lishi mumkin, suv shimib olishi 4% gacha. Zavodda mozaik plitkalar suvda eriydigan yelimlar bilan kraft qog'ozning kvadrat taxtalariga ma'lum rasmga ko'ra taqsimlab yopishtiriladi.

Mozaikali plitkalardan gilamnusxalar yasalishi pollar tayyorlashda sarflanadigan mehnatni ancha kamaytirishga imkon beradi, choklarning ko'p bo'lishi esa bunday pollarning sopol plitkalaridan yotqizilgan pollarga nisbatan sirpanchiligi kamaytirish imkonini beradi.



29-rasm. Gilamnusxa-koshinkor quyma plitkalar.



30-rasm. Pollar uchun mo'ljallangan yirik o'lchamli sopol plitkalar.

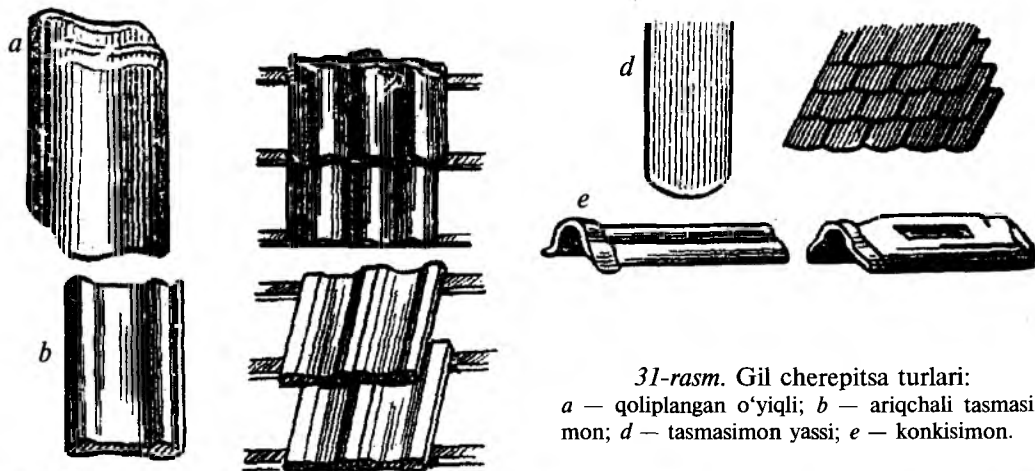
Tombop sopol buyumlar. Hozirgi kunda ayrim Yevropa davlatlarida barcha tomlar 100% sopol buyumlar bilan yopiladi. Tomlarni sopol cherepitsa bilan yopish bizning respublikamizda ham sezilarli ravishda ko'payib bormoqda. Cherepitsa eng arzon, chidamli sopol tom ashyosidir. U oson suyuqlanadigan gillardan xomashyoni qoliplash, quritish va pishirish yo'li bilan tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda qurilishda cherepitsalarning ariqchali qoliplangan, ariqchali tasmasimon, tasmasimon yassi va konkisimon turlari ko'p qo'llanilmoqda (31-rasm). Uning o'lchamlari 333×200 mm dan 160×155 mm gacha bo'ladi.

Cherepitsa tomga yopiladigan mustahkam, chidamli va o'tga chidamli materialdir. Undan yopilgan tomga tez-tez ta'mir talab qilinmaydi. Bu cherepitsaning kamchiligi — massasining kattaligi, suv oqib tushish uchun ancha nishab qilib qurish zarurligi, shuningdek, tom yopish uchun ko'p mehnat sarflanishidir.

Oqova suv va drenaj sopol quvurlari. Oqova suv sopol quvurlari olovbardosh yoki qiyin suyuqlanadigan gillardan tayyorlanadi. Quvurlar birikadigan joylari bilan birga presslarda qoliplanadi. Quritilgandan keyin quvurlarning tashqi va ichki yuzalari sirlanadi va pishiriladi.

Yupqa sir qatlam quvurlarning suv o'tkazmasligi va kislotalar hamda ishqorlar ta'siriga chidamli bo'lishiga imkon beradi. Oqova suv sopol quvurlarining ichki diametri 150—600 va uzunligi 800—1200 mm ga teng. Sopol quvurlar kimyoviy jihatdan juda barqaror bo'lib, tarkibida ishqor va kislotalari bo'lgan sanoat korxonalarini suvlarini chiqarib yuborish uchun keng foydalaniladi.

Drenaj sopol quvurlari silliq yuzali va suv o'tkazuvchanligini oshiruvchi ikki tomonida ochiq ariqcha yoki kesiklari bo'lgan sirlanmagan sopol buyumdur. Uning uzunligi 500 mm gacha, ichki diametri esa 25—250 mm gacha bo'ladi. Quvurlar to'g'ri silindrik shaklga ega, ichki yuzasi silliq mexanik jihatdan yetarli mustahkam bo'lishi kerak. Ular oson suyuqlanadigan gil va qumoq tuproqlardan yasaladi. Drenaj sopol



31-rasm. Gil cherepitsa turlari:
 a — qoliplangan o'yiqli; b — ariqchali tasmasimon; d — tasmasimon yassi; e — konkisimon.

quvurlaridan botqoqlangan yerlarning suvini quritish uchun, shuningdek, yerosti suvlari sathini pasaytirish uchun foydalaniladi.

Kislotağa bardoshli buyumlar odatdagi sopol buyumlardan farq qiladi, g'oyat zich, shuningdek, mexanik jihatdan mustahkam, issiqqa chidamli sopol qatlami mavjud. Ular kislota va ishqorlarning uzoq davom etadigan ta'siriga bardosh berishi bilan ajralib turadi. Sopol buyumlarning bu guruhiga kislota bardosh g'isht, issiqqa va kislotağa chidamli plita hamda quvurlar kiradi.

Kislotağa chidamli g'isht 230×113×65 mm o'lchamli to'g'ri burchakli parallelepiped va ponasimon ko'rinishda tayyorlanadi. Ular kimyoviy uskunalarning poydevorlariga terish, uskunalar ichiga va gaz yo'llariga qoplash, kimyo va sellyuloza — qog'oz sanoati korxonalarining pol va tarnovlariga yotqizish uchun ishlatiladi.

Kislotağa va issiqlik-kislotağa chidamli plitkalar kvadrat, to'g'ri burchakli va ponasimon bo'lishi mumkin, yoriqlarning o'lchami 50 dan 200 mm gacha, qalinligi 10 dan 50 mm gacha bo'ladi. Kislotağa chidamli plitkalar, uskunalar, gaz yo'llari va tarnovlar ichki yuzasiga qoplash, agressiv muhitli sexlarda pol materiali sifatida, issiqlik-kislotağa chidamli plitkalar esa, bundan tashqari, pishirish qozonlarining ichki yuzalarini qoplash uchun ishlatiladi.

Kislotağa chidamli quvurlar qovushgan zich qatlamga ega; quvurlarning tashqi va ichki tomonlari kislotağa chidamli sir bilan qoplanadi. Ular kimyo sanoati korxonalarida ishlatiladi.

Santexnika buyumlari. Qo'l yuvadigan chanoq (rakovina), unitaz, yuvish idishchalari va hokazolar asosan oq gildan, fayans yoki yarim chinni esa turli qorishmalardan tayyorlanadi. Qorishma massasi tarkibiga kaolin, o'tga chidamli gil, kvars, shamot (pishirilgan loy) kiradi. Buyumlar gips qoliplarga quyish usulida qoliplanadi. Qolipdan chiqarib olingandan keyin buyumlar quritiladi.



G'ovakli sopol to'ldirgichlar

Yengil beton uchun sun'iy g'ovakli sopol to'ldirgichlar — sopol va agloporitdan iborat.

Keramzit — shag'al va ba'zan mayda tosh ko'rinishidagi teshikli g'ovak yengil material bo'lib, u 1050—1300°C gacha tez qizdirilganda ko'piklanadi va oson suyuqlanadigan gil jinlar kuydirilganda hosil bo'ladi. Dastlabki xomashyo tarkibidagi turli moddalarning parchalanishida ajralib chiqadigan gazlar ko'piklantiruvchi hisoblanadi. Gilli xomashyoning ko'piklanishini xomashyo shixta (metallurgiya pechi aralashmasi) sig'a ko'mir, qipiq, g'ovak temir rudasi, pirit kuyindilari va boshqalarni qo'shib oshirish mumkin.

Keramzit tayyorlash jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat: gilli xomashyo qazib olish; omborga joylash va ishlab chiqariladigan joyga yetkazib berish; xomashyoni qayta ishlash va donador ko'rinishda dastlabki yarim fabrikatlar tayyorlash; donador yarim fabrikatlarni pishirish, keramzitni sovitish; navlarga ajratish va zarur bo'lganda to'ldirgichni maydalash; omborlarga joylashtirish va tayyor mahsulotni jo'natish. Donador yarim fabrikatlarni tayyorlash uchun qoliplovchi mashinalar sifatida teshikli



32-rasm. Agloporit.

vallar va barabanli granulyator (donador holga keltiruvchi)lar, shuningdek, lentali presslardan foydalaniladi. Presslar mushtugining chiqish teshigi mayda teshikli to'siq bilan to'silgan va chiqayotgan chilvir (jgut)ni qirqib turish uchun maxsus qurilma o'rnatilgan bo'ladi. Xomashyo quritish barabanlarida quritiladi. Keramzit ko'pchilik hollarda uzunligi 12—40 va diametri 1,2—2,5 m bo'lgan aylanma o'choqlarda pishiriladi. Pishirish vaqti 25—45 minut ga teng.

Keramzit issiqlik himoya materiali sifatida ham ishlatiladi. Bunda u quvurlar ustiga to'kib qo'yiladi.

Agloporit (32-rasm) bo'lak-bo'lak, g'ovakli material bo'lib, gil xomashyosining ko'mir bilan aralashmasidan iborat granul (donador)larni qovushtirib olinadi. Granullarning qovushishi xomashyo tarkibidagi ko'mirning yonishi hisobiga sodir bo'ladi va bir yo'la barcha massasi biroz bo'rtadi. Agloporitni tayyorlashda nam gilli xomashyo maydalangan ko'mir bilan aralashiriladi, donador qilinadi va maxsus (aglomeratsion) qurilmaga yuboriladi. Aglomeratsiya jarayoni 25—45 minut davom etadi. Agloporitning g'ovakli yengil palaxsasi sovitilgandan keyin maydalanadi va bo'lakchalarga ajratiladi.

Agloporit mayda toshining zichligi 300—1000 kg/m³, mustahkamligi 0,3—3 MPa ga teng. Tarkibidagi yonib ulgurmagan ko'mir miqdori odatda 3% dan oshmaydi, bu esa yengil betonlar uchun to'ldirgich sifatida ishlatishga qulaylik yaratadi.

O'tga chidamli **materiallar** sanoat issiqlik qurilmalarida foydalanish vaqtida 1500°C dan yuqori haroratda turli mexanik va kimyoviy ta'sirlarga uzoq vaqt bardosh bera olish xususiyati bilan tavsiflanadi. O'tga chidamlilik darajasi bo'yicha bu materiallar — o'tga chidamli (1580—1770°C), o'tga chidamliligi yuqori (1770—2000°C) va o'tga chidamliligi o'ta yuqori (2000°C dan yuqori) materiallarga bo'linadi. O'tga chidamli materiallar g'isht, blok, plita va turlicha bezak elementlar ko'rinishida bo'lib, zichlash, quritish va pishirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Kimyoviy-mineralogik tarkibiga qarab, o'tga chidamli materiallar qumtuproq, alyuminosilikat, magnezit, xromli, uglerodli materiallarga bo'linadi. Qurilishda eng ko'p tarqalganlari qumtuproq va alyuminosilikatli o'tga chidamli materiallardir.

Qumtuproqli (dinasli) o'tga chidamli materiallar—kvarsitlar yoki kvars qumga gil qo'shib tayyorlanadi. Dinasli materiallarning o'tga chidamliligi 1710—1750°C, siqilishga mustahkamlik chegarasi 15—35 MPa ga teng. Dinasli o'tga chidamli materiallar turli sanoat o'choqlarining (marten, koks, elektr eritish, shishasozlik va boshqa o'choqlar) yuqori harorat va kuchlar ta'siriga yo'liqadigan eng muhim qismini terish va ichini qoplash uchun keng qo'llaniladi.

Alyumosilikatli o'tga chidamli materiallar — shamot yoki turli kvars qo'shimchalaridan hamda ayrimlari o'tga chidamli gil va kaolinlardan olinadi. Pishiq mahsulot tarkibidagi SiO₂ va Al₂O₃ miqdoriga qarab, alyumosilikatli o'tga chidamli materiallar yarim kislotali, shamotli va sergiltuproqli materiallarga bo'linadi.

Shamotli o'tga chidamli materiallar tayyorlash uchun o'tga chidamli gil va shamot aralashmasidan foydalaniladi. Ularning o'tga chidamliligi 1710—1730°C, siqilishga mus-

tahkamlik chegarasi 10—12,5 MPa ga teng. Bundan tashqari shamotli o'tga chidamli materiallar ishqorlarga chidamli bo'ladi. Ular domna o'choqlari, sopolak o'choqlarining devorlari va tagi, bug' qozonlari o'txonalarining ichiga qoplanadi.

O'tga chidamliligi yuqori bo'lgan materiallar tarkibida 45% dan ortiq Al_2O_3 bo'lgan xomashyo (boksit, korund va boshqalar)dan tayyorlanadi. Ularning o'tga chidamliligi, odatda, 1770—2000°C ga teng. Bu materiallar shisha sanoatida o'choqlar qurish uchun ishlatiladi.



3-§. Sopol materiallarni qurilishda qo'llashning texnik-iqtisodiy samaradorligi

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

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

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

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

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

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

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

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng sopol materiallar ishlab chiqarish sanoatida tubdan o'zgarishlar boshlandi. Bozor sharoitida ilg'or xorijiy texnologiyalarni o'rganish, marketing xizmatlarini yo'lga qo'yish, tegishli mashina, asbob-uskunalarni topish va respublikaga olib kelish kabi masalalarni hal qilish muammolari tug'ildi. Shu maqsadda me'yoriy hujjatlar va standart talablariga javob beradigan xomashyo xazinalarini izlab topish, materiallar sifatini yaxshilash masalalari dolzarb muammoga aylandi. Oxirgi yillarda sifatli devorbop materiallarga talab ortganligini hisobga olib, respublikamizda sopol materiallar ishlab chiqarish jarayoni birmuncha kuchaydi.

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

O'zbekistonda sirlangan guldor sopol bilan binolarga pardoz berish juda qadim zamonlardan mavjud. O'zbek xalq ustalari va olimlari rangdor qilib sirlangan gulli sopolning badiiy jihatdan g'oyat katta ahamiyatga ega ekanligini e'tiborga olib, sirning tarkibini topish va sopol ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirish ustida ko'p ish olib bordilar. Milliy nusxalar bilan bezalgan sopol hosil qilish bu sohadagi ishlarga asos qilib olindi. Izlanishlar natijasida to'plangan tajribalar asosida «Toshkent» mehmonxonasi va O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Yadro fizikasi instituti, Toshkent temiryo'l bekati va boshqa bir qator binolarni bezashda pardozbop milliy nusxadagi sopol plitkalar ishlatildi. Qurilishda bunday plitkalarga feruza, ko'k, oq, yashil, jigarrang va oltin rang sir berib, turli nusxalarda ishlatilmoqda.

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

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

Tayyor qorishma (kvarts qumi va tuproq) qirqish usuli bilan plitkalar shaklida zichlab tayyorlanadi va 5—7 soat davomida 50—60°C haroratda quritiladi. Pishirish jarayoni vaqt-vaqti bilan ishlaydigan xumdonlarda 1160°C haroratda 46—48 soat davom etadi. Pishirilgan mahsulotlar yuza tomoni suyuq sirga botirilib sirlanadi va ular qayta 1150°C haroratda qizdiriladi, natijada plitka yuzasida sir erib chinnisimon qatlam hosil bo'ladi. Sopol buyumlarni ishlab chiqaruvchi Toshkent tajriba korxonasi yirik devor panellarining sirtqi tomonini qoplash uchun 50×50 mm li rangdor plitkalar ishlab chiqarmoqda. Plitkalar qog'oz kartonlarga yopishtiriladi va u devorlarni zinapoya, pol va hokazolarni pardozlash uchun ishlatiladi.

Respublikada polbop metlax plitkalarni ishlab chiqarish ancha avvaldan o'zlashtirilgan. Ular uchun xomashyo sifatida och pushti rangli Ohangaron tuprog'i — (80%) va Langar dala shpati (20%) ishlatiladi. Namligi 8—9% li qorishma gidravlik pressda qo-

liplanib, xumdonida 1200—1250°C haroratda pishiriladi. Pishirish 64 soat davom etadi. Bunday plitkalarining texnik xususiyatlari quyidagicha: suv shimish darajasi 4% atrofida, ishqalanganda og'irligini yo'qotishi 0,1 g/sm² dan oshmaydi. Sopol plitkalarining sifati- ni tekshirish uchun 10 dona plitkani 100°C gacha qizdirib, harorati 18—20°C li suvga botiriladi. Bunda plitka sirtida mayda darz yoki yoriqlar bo'lmashligi kerak. Sopol plitkalar pol yoki devorga sement qorishmasi yoki bitum mastikasi bilan yopishtiriladi.

Sopol plitkalarini ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan xomashyo zaxiralari respublikaning deyarli hamma hududlarida bor. Quvasoy, Darvoza, Cho'ponota, Angren va boshqa hududlardagi sog' tuproq zaxiralari milliy nusxadagi guldor plitkalar va boshqa sopol buyumlar ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan xomashyodir. Qurilishda bundan tashqari ko'p qavatli va serg'ovak g'ishtlar, o'yiqli g'ishtlar, shuningdek, ko'p teshikli qoplama g'ishtlar ko'plab ishlatilmoqda.

Devorbop sopol g'ishtlar. Respublikamizda eng ko'p tarqalgan devorbop materiallardan biri — oddiy qurilish g'ishtidir. O'zbekistonda qurilish g'ishtlarini ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida, asosan, soz tuproq ishlatiladi. Soz tuproq kelib chiqishi, tarkibi va texnik xususiyatlariga ko'ra oddiy tuproqdan kam farq qiladi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, soz tuproq tarkibi faol mineralarga boyroq ekan. Toshkent atrofidagi soz tuproqning tarkibi quyidagicha (% hisobida): kvars (SiO₂) — 37,87; kalsiy karbonat (CaCO₃)—18,97; magniy karbonati — (MgCO₃)—3,07; gips—1,33; kaliyli dala shpati — 6,4; plagioklaz — 11,4; slyuda — 14,02; kaolinit — 3,53; kalsiy va magniy silikatlar (CaSO₄ va MgSO₄)—4,48; limanit — 4,86; titan oksidi — 0,46; eruvchan kremniy — 1,03.

Bunday soz tuproqdan ishlangan g'ishtning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 60—200 kg/sm² (6—20 MPa), qurigandan keyingi kirishishi 2,5—6,0% bo'lib, 900—1060°C haroratda pishirilgandan keyingi suv shimuvchanligi esa 19—29% ga teng.

Oqova suv va sopol drenaj quvurlari. Respublikada oqova suv va sopol drenaj quvurlari Toshkent sopol buyumlari ishlab chiqarish korxonasida ancha yillardan buyon ishlab chiqariladi. Xomashyo sifatida Qizilqiyadan topilgan tabiiy kuygan loy (gliyej) ishlatiladi. Bundan tashqari, xomashyo qorishmasiga 40—50% miqdorida oldin pishirib, keyin maydalangan loy qo'shib oqava quvurlari tayyorlanadi.

Tayyor loy qorishmasi quvurlar qoliplovchi tik o'rnatilgan pressda zichlanib, keyin quritiladi.

Pishirishdan oldin (namligi 6—8% bo'lganda) xom quvurlarga sir surtiladi va 1300°C haroratda vaqti-vaqti bilan ishlaydigan gaz xumdonlarda bir necha qavat qilib tik o'rnatilgan holda pishiriladi. Quvur devorlarini sirlashda tarkibida 8% atrofida temir oksidi bo'lgan oson eruvchan Qizilqiy, Angren, Langar tuproqlaridan tayyorlangan suyuq qorishma ishlatiladi.

Diametri 150, 200, 250, 300, 350 va 400 mm ga teng qilib chiqariladigan quvurlar mustahkamligi kamida 17,5 MPa, suv o'tkazmasligi, kislota va ishqor ta'siriga chidamliligi O'zRST shartlarini to'la qondiradi.

Toshkent sopol buyumlari ishlab chiqaruvchi korxonasi **chinni (fayans)bop xomashyo** tanlashda ko'p tekshirishlar olib bordi. Natijada Ohangaron ko'mir konidan chiqadigan oson eruvchan tuproq (kaolin) fayans uchun yaroqli xomashyo ekanligi aniqlandi. Fayans bo'tqasini tayyorlash uchun, 9-jadvaldagi tarkibiy qismlardan iborat

xomashyo tegirmonga bir yo'la solinib tuyiladi. Keyin 60—64% namlikdagi qaymoqsimon qorishma tayyorlanadi. Qorishmadagi zararli aralashma — temir oksidi magnit vositasida tozalanadi va filtrlash usuli bilan 20—22% namlikka keltiriladi. Keyin 7—8% namlikka qadar quritilib, presslarda ikki marta qoliplash usuli bilan tayyorlanadi.

9 - j a d v a l.

Fayansbop xomashyoning tarkibi

Ohangaron tuprog'i	Kvars qumi	Bentonit	Obaktosh kukuni	Kishtina (maydalanagan) kaolini	Prusyanaya (etlangan) kaolini	Fayans sing'i
60	25	—	—	—	—	15
45	—	3	30	—	—	15
55	—	3	—	25	—	17
50	—	3	—	—	22	25

O'tga chidamli sopol materiallar. Xumdonlarni, suv bug'i haydovchi qozonlar, gaz generatorlari, o'txonalar, shuningdek, yuqori harorat ta'sirida bo'lgan uskunalarni muhofaza qilishda o'tga chidamli qurilish materiallari keng ishlatiladi. Bular ichida eng ko'p tarqalgani shamot (pishirilgan loy) g'ishtidir. O'tga chidamli shamot buyumlari deganda, tarkibida 30—45% gacha Al_2O_3 bo'lgan alyumosilikat tog' jinslarini o'tga chidamli tuproqqa qo'shib va tayyorlangan qorishmani qoliplab, keyin 1200°C haroratda pishirib olingan materialdir.

Respublikamizda o'tga chidamli buyumlarning yetishmasligi xomashyo zaxiralari qidirish va tekshirish ishlarini keng miqyosda boshlashga da'vat etdi. Angrendan topilgan tuproqdan o'tga chidamli buyumlar ishlab chiqarish mumkin ekanligi ko'pgina tajribaxonalar va markaziy ilmiy tekshirish institutlari tomonidan tekshirib ko'rildi.

O'zbekistonda metallurgiya va shisha sanoatining o'sishi natijasida yuqori sifatli o'tga chidamli g'ishtlarga bo'lgan ehtiyoj yana ortdi. Dinasli (qumtuproqli) g'ishtning o'tga chidamliligi juda yuqori bo'lib (1670—1790°C), uni kvarsit tog' jinsi (tarkibida 95—97% SiO_2 bor) bilan bog'lovchi, o'tga chidamli tuproqni qorishtirib, so'ng qoliplab pishiriladi. Respublikada dinas g'ishtlari uchun asosiy xomashyo — kvarsit zaxiralari Oqtoqshda va Farg'onada topilgan.

Shunday qilib, respublika uchun juda zarur bo'lgan dinas yoki shamot g'ishtlarini ko'plab ishlab chiqarishga to'la imkoniyat bor.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Sopol materiallar va buyumlar nimadan iborat?
2. Sopol materiallar tayyorlash uchun xomashyo sifatida qanday materiallar ishlatiladi?
3. Sopol materiallar va buyumlar turlarini ayting.
4. Sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologik sxemasini qisqacha ta'riflab bering.

5. Sopol g'ishtning sifati qanday ko'rsatkichlar bilan belgilanadi va qurilishda u qayerda ishlatiladi?
6. Samarali devorbop sopol materiallar nomini aytib bering.
7. Bino va inshootlarning tashqi yuzasini qoplash uchun ishlatiladigan asosiy sopol buyumlarni aytib bering.
8. Ichki devorlarni va pollarni qoplash uchun qanday sopol buyumlar ishlatiladi hamda ularning sifatiga qanday talablar qo'yiladi?
9. Sopoldan ishlangan santexnika buyumlari turlarini aytib bering.
10. Keramzit nima va u qayerda ishlatiladi?
11. Qanday o'tga chidamli sopol materiallar mavjud, ularning xossalari qanaqa va ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

Tajriba ishlari



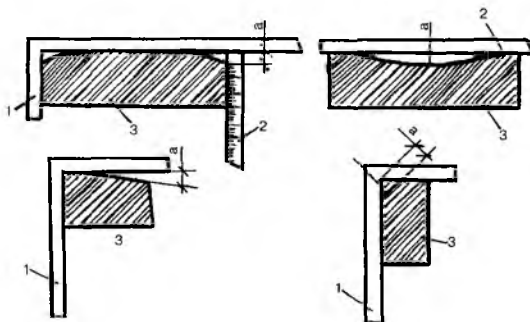
1. G'ISHTNI KO'ZDAN KECHIRIB VA O'LCHAB UNING SIFATINI ANIQLASH

Tekshirilayotgan g'ishtning yetarlicha pishganligi uni ko'zdan kechirib va yetarli pishgan etalon-g'ishtga taqqoslab aniqlanadi. G'isht rangining etalon-g'isht («qizg'ish» g'isht) rangidan ochroq bo'lishi hamda bolg'a bilan urib ko'rganda bo'g'iq tovush chiqishi uning chala pishganligini bildiradi. O'ta pishgan g'ishtning rangi qo'ng'ir, sirti erib ketgan va qavargan, shakli esa qiyshiq bo'ladi. Chala pishgan g'isht ham, o'ta pishgan g'isht ham yaroqsiz hisoblanadi.

G'isht ko'zdan kechirilgach, bo'yi, eni va qalinligi, yon qirralarining qiyshiq yoki to'g'riligi va mavjud yoriqlarning uzunligi o'lchanadi.

G'ishtning uzunlik o'lchamlari va yoriqlarining enli yoki ensizligi metall chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshiriladi. Bir o'lchamli g'ishtning bo'yi 250 mm, eni 120 mm, qalinligi 65 mm, modul g'ishtning bo'yi 250 mm, eni 120 mm va qalinligi 88 mm bo'ladi; bu o'lchamlardan quyidagi chetga chiqishlar bo'lishi mumkin: g'ishtning bo'yida ± 5 mm, enida ± 4 mm va qalinligida ± 3 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

G'isht to'g'ri burchakli, parallepiped shaklida, yoqlari va burchaklari to'g'ri, ustki hamda ostki yuzalari tekis bo'lishi lozim. Yuzalar va yoqlarning qiyshiqdigi, qirra (rax)lardagi hamda burchaklardagi kemtiklar yoki to'mtoq joylar go'niya, chizg'ich yordamida bir millimetrgacha aniqlikda tekshiriladi. Tajribada tekshirganda g'isht tep-tekis stolga qo'yiladi, tekshiriladigan yuzasiga chizg'ichning yoki go'niyaning qirrasini bosib turib, eng katta egriligi aniqlanadi (33-rasm). Chizg'ich qirrasini bilan tekshirilayotgan yuza oralig'i-



33-rasm. G'ishtning ustki-ostki yuzalari va yon qirralarining egrilik darajasini o'lchash:

1 — po'lat go'niya; 2 — po'lat chizg'ich; 3 — g'isht.

da hosil bo'lgan eng katta tirqish maxsus tayyorlangan kalibrlar vositasida o'lchanadi. O'lchash natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi va O'zRST dagi ma'lumotlarga taqqoslanadi.

Standartga muvofiq, g'ishtning shaklida va tashqi ko'rinishida quyidagi chetga chiqishlar bo'lishiga yo'l qo'yiladi:

— yoqlarininig va qirralarining egriligi ustki yuzasi bo'yicha ko'pi bilan 3 mm va ostki yuzasi bo'yicha ko'pi bilan 4 mm ;

— ostki yuzasidagi (ya'ni 250×65 mm va 250×88 mm o'lchamli tomonlaridagi) g'ishtning bir tomonidan ikkinchi tomoniga chiqib turgan va uzunligi g'ishtning eni bo'yicha 30 mm oshmaydigan parrak yoriqlar soni bittadan oshmasligi lozim (yoriq 30 mm dan uzun bo'lganda g'isht yarimtalik g'isht hisoblanadi);

— g'ishtning yon tomonlarida va burchaklarida singan yoki to'qmoq joylar soni (agar ularning kattaligi uzunlik bo'yicha 15 mm dan oshmasa) ikkita bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

G'isht quyiladigan loyga ohak aralashmasi kerak, aks holda pufakchalar, qavariqlar hosil bo'lib, g'isht yemiriladi.

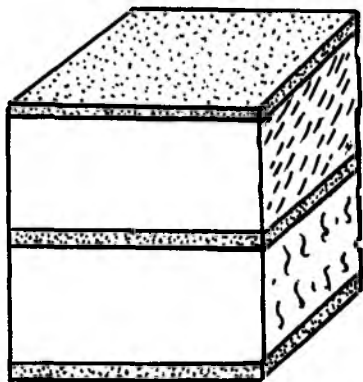
2. SOPOL G'ISHTNING MARKASINI ANIQLASH

G'ishtning markasi gidravlik pressda tayyorlangan va tekshirilgan g'isht-namunalarning siqilishdagi hamda egilishdagi mustahkamlik chegaralariga asoslanib aniqlanadi.

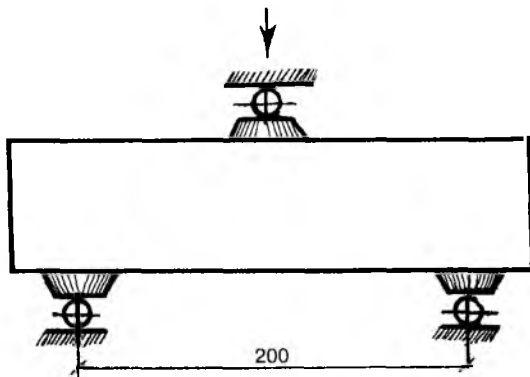
G'ishtning siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash tartibi quyidagicha: sinash uchun tanlangan g'ishtlar (o'rtacha namunalardan beshta g'isht olinadi) disk arrali stanokda qoq o'rtasidan arralab, ikki teng qismga bo'linadi. Shu yarimtali g'ishtlar markasi 400 dan past bo'lmagan portlandsementdan tayyorlangan qorishma yordamida ustma-ust yopishtiriladi, bunda qorishma qatlamining qalinligi 5 mm dan kam bo'lmashligi, yarimtali g'ishtlarning arra tekkan yuzalari qarama-qarshi tarafga qaratilgan bo'lishi lozim. G'ishtlarni bir-biriga yopishtirish va yon yuzalarini tekislash uchun yotiq va silliq tekislikka oyna (yuziga ho'llab qog'oz yopishtirilgan shisha plastinka) yotqiziladi; bu tekislik pressning metall plitasi bilan bir xil balandlikda joylashgan bo'lishi lozim. Oyna yuzidagi qog'ozga 3 mm qalinligida sement qorishma chaplanadi va yarimtali g'isht bosiladi, g'isht ustiga yana qorishma yotqiziladida ikkinchi yarimtali g'isht bostiriladi, yana qorishma yotqiziladi, uning ustki yuziga ho'l qog'oz yopishtirilgan oyna qoplanadi, choklardan sitilib chiqqan qorishma sidirib tashlanadi va qatorlarning yon tomonlari pichoq bilan qirqib tekislanadi.

Yarimtali g'ishtlardan hosil qilingan namuna shaklan kubga o'xshashi kerak (34-rasm). Namunalarning tekisliklari o'zaro parallel va yon qirralarga nisbatan perpendikulyar bo'lishiga erishish zarur, buni go'niya yordamida tekshirish mumkin. Tayyorlangan namunalarni tajribada nam sharoitda 3—4 kun saqlab, qorishma qatlami toshdek qotgandan keyingina ularning siqilishdagi mustahkamligini tekshirish kerak.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlash chog'ida namunani gidravlik pressning pastki tayanchiga shunday o'rnatish kerakki, uning geometrik markazi tayanch markazi to'g'risida joylashsin. Shundan keyin pressning yuqoridagi tayanchi namuna ustiga tushirib qo'yiladi va press nasosi ishga tushirilib, namuna to yemirilguncha siqiladi. Pressning nazorat mili yemiruvchi kuchni ko'rsatib turadi.



34-rasm. G'ishtning siqilishga mustahkamligini aniqlash maqsadida sinab ko'riladigan kub shaklidagi namuna.



35-rasm. G'ishtning egilishga mustahkamligini aniqlash chizmasi.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{siq} , MPa:

$$R_{siq} = p / S;$$

bu yerda: p — yemiruvchi kuch, N; S — maydon, mm².

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasining o'rtacha qiymati beshta namunani sinash natijalari o'rtacha arifmetik soni sifatida hisoblab chiqariladi. Bulardan tashqari, sinovlarning eng kichik natijalari ham yozib qo'yiladi.

Egilishdagi mustahkamlik chegarasi butun g'ishtni gidravlik pressda sinab ko'rib aniqlanadi; buning uchun g'isht pressning bir-biridan 200 mm masofada joylashgan ikki tayanchiga serbar yuzasi bilan yotqiziladi. Tayanchlar 10—15 mm radius bilan dumaloqlangan bo'lishi kerak. G'ishtning o'rtasiga xuddi shunday dumaloq tayanch orqali kuch qo'yiladi.

G'isht tayanchlarda to'g'ri joylashishi va ularga yopishib turishi lozim, buning uchun g'ishtning uchta joyiga: ayni tayanchlarga tayanib turadigan joyiga va tepadan kuch bilan bosiladigan joyiga sementli qorishmadan eni 20—30 mm bo'lgan tasmalar yotqizish kerak. Agar g'isht yorilib-yorilib ketgan bo'lsa, qorishma tasmalarni shunday joylashtirish kerakki, sinash paytida eng katta yoriq ostki tomonda bo'lsin.

Namunalar to qorishma qatlami toshdek qotguncha (3—4 kun) tajribaxonada saqlanishi lozim. Sinash oldidan g'ishtning ko'ndalang kesimini uning tayanchlar orasining o'rtasidan 1 mm gacha aniqlikda o'lchash kerak. G'ishtlar 5 tonnalik gidravlik pressda sinaladi.

Egilishdagi mustahkamlik chegarasi R_{eg} (MPa) quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab chiqariladi:

$$R_{eg} = (3pl) / (2bh^2);$$

bu yerda: p — yemiruvchi kuch, N; l — press tayanchlari orasidagi masofa, mm (sm); b — g'ishtning eni, mm; h — g'ishtning tayanchlar orasidagi qismining balandligi (qalinligi), mm.

Besh marta sinash natijalarining o'rtacha qiymati eng so'nggi natija deb qabul qilinadi. Bundan tashqari, eng kichik qiymatli sinov natijasi ham qayd qilinadi.

Beshta guruh tomonidan o'tkazilgan sinovlar natijalari tajriba ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yiladi, so'ngra 10-jadvaldagi ma'lumotlarga (ayrim namunalar mustahkamlik chegarasining o'rtacha va eng kichik qiymatlari bo'yicha) taqqoslanadi va g'ishtning markasi aniqlanadi.

10 - j a d v a l.

Sopol g'ishtning markalari

Shakl berish usuli	Markasi	Mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida			
		siquilishdagi		egilishdagi	
		beshta namuna uchun o'rtacha ko'rsatkich	ayrim namuna uchun eng kichik ko'rsatkich	beshta namuna uchun o'rtacha ko'rsatkich	ayrim namuna uchun eng kichik ko'rsatkich
Plastik usul	300	30	25	4,4	2,2
	250	25	20	3,9	2,0
	200	20	17,5	3,4	1,7
	175	17,5	15	3,1	1,5
	150	15	12,5	2,8	1,4
	125	12,5	10,0	2,5	1,2
	100	10	7,5	2,2	1,1
	75	7,5	5	1,8	0,9
Nim quruq usul	300	30	25	3,4	1,7
	250	25	20	2,9	1,5
	200	20	17,5	2,5	1,3
	175	17,5	15	2,3	1,1
	150	15	12,5	2,1	1,0
	125	12,5	10	1,9	0,9
	100	10	7,5	1,6	0,8
	75	7,5	5	1,4	0,7



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Sopol g'ishtni ko'zdan kechirib va o'lchab ko'rib sifatini aniqlash usulini tushuntirib bering.
2. Markasini aniqlash uchun sopol g'isht qanday tartibda tayyorlanadi?
3. Markasi aniqlanadigan sopol g'ishtni sinovdan o'tkazish usuli qanday?
4. Sopol g'ishtning markalarini aytib bering.
5. G'ishtning suv shimuvchanligi qanday usulda aniqlanadi?
6. G'ishtning sovuqqa chidamliligini aniqlashda ular qanday haroratda muzlatiladi va eritiladi?

1-§. Shisha haqida asosiy ma'lumotlar

Qattiq, amorf, shaffof bo'lgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi qo'shimchalar (kremniy, bor, alyumin va boshqalarning oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, qo'rg'oshin va boshqalar) oksidlari bo'lgan o'ta sovitilgan suyuq mineral eritmalardan olinadigan material shisha deb ataladi.

Tasnifiga ko'ra shisha va shisha buyumlar quyidagi guruhlariga bo'linadi: kimyoviy tarkibiga qarab oksidli (silikatli, kvarsli, boratli, fosfatli); kislorodsiz (galogenli, nitratli) shishalar. Ishlatilishiga qarab, qurilishbop; texnik (kvarsli atom va nur texnikasibop shisha optika, chiniqtirilgan, ko'p qatlamli va h.k.); shisha atomli, tarozibop shisha.

Shisha tayyorlash uchun sof kvars qum, ohaktosh dolomit, soda yoki natriy sulfat asosiy xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Qurilish oynalarining qurilish xossalarini yaxshilash uchun ba'zi oynalarning tarkibiga bor oksidi (issiqqa chidamliligini oshiradi), alyumin (mustahkamligi va kimyoviy turg'unligini oshiradi), ftor, rux va boshqalar kiritiladi.

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

Shisha ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi: xomashyo materiallari tayyorlash (boyitish, quritish, maydalash); shixta tayyorlash (qo'shimchalarni aralashtirish) va briketlash (zichlab g'ishtga o'xshatib tayyorlangan buyum); shisha suyuqlantirish o'choqlarida 1400—1500°C da shishani suyuqlantirish; shisha masasini kerakli haroratgacha sovitish (bunda shisha oyna ishlab chiqarish usuli uchun optimal qovushoqlikka ega bo'ladi) va hosil qilingan eritmadan buyumlar qoliplash; termik, mexanik yoki kimyoviy ishlov berish.

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

Shisha siqilishga nisbatan yuqori mustahkamlikka (600—1200 MPa) va cho'zilishga esa nisbatan kam mustahkamlikka (30—90 MPa) ega ekanligi bilan xarakterlanadi. U zarbga juda yomon qarshilik ko'rsatadi, ya'ni mo'rt bo'ladi. Shishaning tiniqligi va ko'rinadigan spektr nurlarining kamida 84% ini o'tkazishi uning o'ziga xos xususiyatlaridan hisoblanadi. Oynalarning zichligi 2,2 dan 2,6 g/sm³ gacha o'zgaradi, sanoat shishasining zichligi 2,5 g/sm³ atrofida bo'ladi.

Shisha nisbatan issiqlikni past o'tkazuvchanligi bilan farqlanadi; shishaning turiga qarab uning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,5—1 Vt/(m·°C) chegaralarida o'zgaradi. Shishaning issiqlikka chidamliligi past bo'ladi, ya'ni keskin va kuchli qizdirilganda yoki sovitilganda katta kuchlanishlar vujudga keladi, natijada yoriqlar bilan qoplanadi. Qizdirilganda yumshaydi va 1000°C ga yaqin haroratda suyuqlanadi. Kimyoviy jihatdan yuqori turg'unlikka ham ega. Aksariyat mineral kislotalar shishani yemirmaydi; ishqorlar eritmasi va hatto toza suv, juda sekin oqsa ham, shisha sirtini yemiradi.

2-§. Oyna taxta

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

Qurilishda jilolanmagan rangsiz taxta deraza oynasi juda keng ko'lamda qo'laniladi. Bu oyna qalinligi 2—6 mm va o'lchamli 400×400 dan 1600×2200 mm gacha bo'lgan taxta ko'rinishida chiqariladi, ular 85—90% yorug'lik o'tkazadi. Deraza oynasi turar joy va sanoat binolarining yorug'lik tushiradigan oraliqlariga o'rnatilgan yog'och, metall va plastmassa romlarga o'rnatiladi.

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

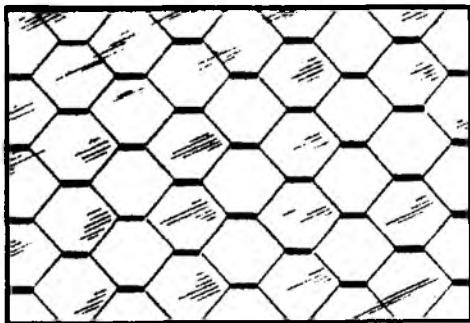
O'zaklangan oyna (36-rasm) suyuqlantirilgan shisha massasiga metall to'rni zichlab kiritish asosida gorizontaal chig'irlash (prokatlash) usuli asosida tayyorlanadi. U yuqori darajada o'tga chidamli va xavfsiz hisoblanadi.

Undan fonar, to'siq va ayvon (balkon) to'siqlarini oynalash uchun foydalaniladi.

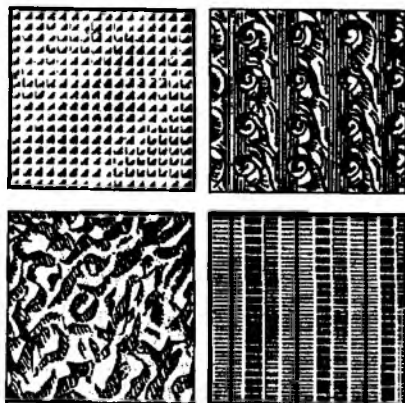
Naqshli oyna (37-rasm) rangsiz yoki rangli suyuqlantirilgan massani naqshli jo'valarda chig'irlab olinadi. Oyna taxtaning bu turi manzaraliligi va yorug'lik sochish xususiyati bilan ajralib turadi. Undan arxitektura bezaklari, shuningdek, oyna orqali bevosita ko'rinish yoki sochma yorug'lik talab etilmaydigan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

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

Toblangan oyna muayyan rejim bo'yicha termik ishlash yo'li bilan olinadi. Bunday oynaning egilishga mustahkamlik chegarasi odatdagi oynaga nisbatan 5—8 marta, issiq-



36-rasm. O'zaklangan oyna.



37-rasm. Guldor shisha.

likka chidamliligi 2 marta va zarbga mustahkamligi 4—6 marta ortiq bo'ladi. Toblangan qalin oyna eshik, to'siqlar uchun, tomlarga yopish uchun va boshqa shu kabilarda ishlatiladi. Qalinligi 6 mm li toblangan oynaning orqa tomoniga rangli sopol bo'yoqlar qoplansa, bunday taxtalar stemalit deb ataladi. Undan ko'p qatlamli osma panellar, yaxlit oyna eshiklar va to'siqlar tayyorlanadi.

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

3-§. Shishadan yasaldigan buyumlar

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

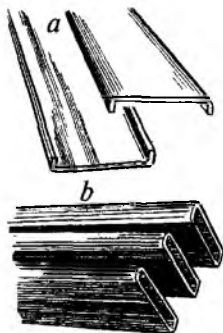
Ichi kovak *oyna bloklar* (38-rasm) zichlangan ikkita oynani payvandlash yo'li bilan olinadi. Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi oyna bloklarining o'lchamlari 294×294×98 mm gacha bo'ladi. Bloklarning zichligi 800 kg/sm³, issiqlik o'tkazuvchanligi o'rta hisobda 0,46 Vt / m·°C, yorug'lik o'tkazishi 50—60% va yorug'lik sochishi 25% ga yaqin. Bloklar rangsiz va turli ranglarga bo'yab tayyorlanadi; ular deraza o'rinlari va shaffof qoplamalar va to'siqlar uchun ishlatiladi.

Oyna taxlamlari — oynaning ikkita yoki undan ortiq taxtalaridan iborat qurilish buyumi bo'lib, perimetrlari bo'ylab metall hoshiya (ramka) bilan orasida quruq havo bilan to'ldirilgan berk bo'shliq hosil qilib tayyorlanadi. Oyna taxlamlari quyidagi taxtalaridan: odatdagi deraza oynasi, toblangan, issiqlik yutadigan va boshqa oynalardan tayyorlanadi, binolarni oynalash uchun foydalaniladi. Oyna taxlamlardan yasalgan derazalar terlamaydi va muzlamaydi, tovush o'tkazuvchanligi 2—3 marta, 1 m³ deraza bloki uchun yog'och sarfi 1,5—2 marta kamayadi, binolarning tashqi ko'rinishi yaxshilanadi.

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



38-rasm. Shisha blok.



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



40-rasm. Gilamnusxa koshinkor shisha plitkalar.

Oyna quvurlar tik yoki yassi choʻzish va markazdan qochirma shakllash usulida tayyorlanadi. Ularning diametri 0,1—40 (yupqa)dan 50—200 mm (qalin) va uzunligi 1,5—3 m gacha chiqariladi. Ular suyuqlikning 120°C gacha haroratiga va 0,3 MPa bosimiga moʻljallangan.

Shisha quvurlar oziq-ovqat, tibbiyot va kimyo sanoati va boshqa sohalarda ishqorli suyuqliklarni chiqarib yuborish yoki tashish uchun keng koʻlamda ishlatiladi. Oynadan yasalgan quvurlar shaffof gigiyenik va silliq boʻladi, bu esa suyuqlik oqimi qarshiligini kamaytiradi. Oyna quvurlar ulash va zichlash qurilmalari — muftalar, rezina manjetlar yordamida birlashtiriladi va metall tasmlar bilan siqib qoʻyiladi.

Eshik tavaqalari toblangan katta oʻlchamli oyna taxtadan tayyorlanadi. Tavaqalarning qirralariga ishlov beriladi va yordamchi metall elementlarni mahkamlash uchun oʻyiqlar boʻladi. Ular savdo binolari, doʻkonlar va shunga oʻxshashlarda tashqi va ichki eshiklar uchun xizmat qiladi.

Qoplama oyna plitkalar mustahkamlik va foydalanish xossalari boʻyicha sopol plitkalardan afzaldir. Sirlangan plitkalar (sirtlarining bir tomoni rangli yoki oq emal bilan qoplanadi), har xil rangli xira oynadan tayyorlangan gilam koʻrinishidagi koshin plitkalar (40-rasm) va oʻng sirti jilolangan hamda orqa sirti taram-taram xira rangli plitkalar chiqariladi. Ulardan santexnika buyumlarining qismlari, dush va vannaxonalarga qoplash (oq va rangli emal bilan qoplangan plitkalar) uchun, jamoat binolari devorlarini manzarali pardozlash uchun (emallangan rangli plitkalar), panellar va devorlarning tashqi tomonlarini pardozlash (gilam koʻrinishidagi koshin plitkalar) uchun, shuningdek, tibbiyot muassasalari, oziq-ovqat va kimyo sanoati korxonalarining devorlari sirtini qoplash uchun foydalaniladi.

Oyna kristallit — manzarali qoplash materiali boʻlib, donador shaklli oynakristall materialning oʻng tomonini alanga bilan jilolab, bir yoʻla kristallash usulida tayyorlanib, keyinchalik termik ishlanadi. Oyna kristallit oʻlchami 400×300 va 300×200 mm va qalinligi 25 dan 12 mm gacha boʻlgan plitalar koʻrinishida chiqariladi. Plitalarning oʻng tomoni jilolangan, rangi turlicha boʻlishi mumkin yoki tabiiy toshga oʻxshatib yasalishi mumkin. Ulardan jamoat binolarida manzarali bezak (panno)lar uchun, devorlarning tashqi va ichki sirtlarini qoplash, pollar uchun foydalaniladi.

4-§ Sitallar va toshqol sitallar

Sitallar shishakristall materiallardan iborat boʻlib, shishaning toʻla yoki qisman kristallanishi natijasida olinadi. Sitallar ishlab chiqarish uchun shisha ishlab chiqarishga nisbatan qoʻshimcha ravishda isitib ishlash talab etiladi, isitib ishlash jarayonida shisha kristallanadi. Kristallovchi katalizatorlar sifatida ishqor yoki ishqoriy yer metallarining ftorid yoki fosfat birikmalaridan foydalaniladi.

Tashqi koʻrinishi boʻyicha sitallar qora, jigarrang, kulrang, och sariq va boshqa ranglarda, xira va shaffof boʻlishlari mumkin. Kristallik tuzilishi sitallarning nihoyatda yuqori fizik-mexanik xossalari belgilab beradi. Sitallarning siqilishga mustahkamlik chegarasi 500 MPa dan ortiq. Kichik issiqlik kengayishiga va yuqori mustahkamlikka ega boʻlgan holda sitallar oʻtga chidamliligi, puxtaligi, yemirilish, taʼsirlarga va yeyilishga bardoshlilik bilan farqlanadi. Sitallar mustahkam, kimyoviy va termik jihatdan

chidamli qoplama plitkalari, quvurlar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Toshqol sitallar — mikrokrstallik tuzilishiga ega bo'lgan qurilish materialidir. Ularni ishlab chiqarish uchun metallurgiya shlaklari xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Qo'shimali shlak eritmasidan uzluksiz chig'irlash usulida yoki zichlab buyumlar shakllantiriladi, so'ngra ular termik ishlashga yo'naltiriladi, termik ishlanayotganda kristallanish sodir bo'ladi.

Toshqollarning tuzilishi zich bo'ladi va yuqori mustahkamlikka ega, qattiq, issiqlikka va yeyilishga chidamli hamda kimyoviy jihatdan yemiruvchi muhitga chidamli bo'ladi. Toshqol sitallarning rangi qoramtir-kulrang yoki oq bo'ladi, lekin ularni sopol bo'yoqlari bilan turli ranglarda bo'yash mumkin.

Toshqol sitallardan pol va turli vazifalarda foydalaniladigan, ishlab chiqarish sharoitlari kimyoviy yemiruvchi bo'lgan sanoat binolarida qurilish qurilmalarini himoya qiluvchi qoplama sifatida, shuningdek, kimyo hamda qazilma xomashyolari qazib olish sanoatlarining asbob-uskunalari ichini qoplash uchun foydalaniladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Oyna qanday xomashyodan tayyorlanadi?
2. Oynaning asosiy texnik xossalari qanday?
3. Oyna taxta nimadan iborat?
4. Oynadan tayyorlanadigan buyumlarni sanab chiqing. Ular qayerlarda qo'llanishini ko'rsating.
5. Sitallar va toshqolsitallar nima, ular qanday xossalarga ega?
6. Quyma tosh buyumlarni sanab chiqing.



1-§ Metallar va buyumlarning xossalari, sinflari, qora metallar, rangli metallar, quyma cho'yan

Xalq ho'jaligining turli sohalarida, shu jumladan, qurilishda ham metallar keng ko'lamda ishlatiladi. Masalan, sanoat va fuqaro binolarining sinchlarini, ko'priklarning quloqli qurilmalarini barpo etishda po'lat prokatdan, temir-betonda esa po'lat armaturadan foydalaniladi; po'lat va cho'yan quvurlar, tomga yopiladigan tunuka va boshqa metall buyumlar ham qo'llaniladi. Buning uchun metallarning qator muhim texnik xossalari qulaylik beradi. Metallarning bu xossalari ularning boshqa qurilish metallaridan afzalliklarini ko'rsatadi, jumladan, yuqori mustahkam va bosim ostida plastik ishlov beriladi (chig'irlanadi, shtamplanadi va boshqalar). Afzalliklari bilan bir qatorda metal-

larning muhim kamchiliklari ham bor: nihoyatda zich, turli gaz va nam ta'sir qilganda zanglaydi, yuqori haroratlarda esa shakli o'zgaruvchidir.

Metallar ikkita asosiy guruhga: qora va rangli metallarga bo'linadi.

Qora metallar temirning uglerod bilan qotishmasidan iboratdir. Bundan tashqari, ularning tarkibida oz yoki ko'p miqdorda boshqa kimyoviy elementlar (kremniy, marganets, oltinugurt, fosfor) ham bo'lishi mumkin. Qora metallga xos bo'lgan xususiyatlar berish uchun ularning tarkibiga yaxshilovchi yoki legirlovchi qo'shimchalar (nikel, xrom, mis va boshqalar) kiritiladi. Tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab qora metallar cho'yanlar va po'latlarga bo'linadi.

Cho'yan — tarkibida 2—4,3% uglerod bo'lgan temir uglerodli qotishmadir. Vazifasiga qarab cho'yanlar quyiluvchan, qayta ishlanadigan va maxsus cho'yanlarga bo'linadi. Quyiluvchan cho'yanlar turli qurilish detallarini quyish uchun qo'llaniladi. Qayta ishlanadigan cho'yanlardan po'lat ishlab chiqarish uchun, maxsus cho'yanlardan esa po'lat va maxsus ishlarga mo'ljallangan cho'yan quymalarini ishlab chiqarishda qo'shimcha sifatida foydalaniladi. Cho'yan tarkibida marganets, kremniy, fosfor, shuningdek, legirlovchi qo'shimchalar — nikel, xrom, magniy va boshqalar bo'lishi tufayli cho'yan yuqori mexanik xossalarga ega bo'ladi va olovbardosh hamda zanglashga bardoshli bo'ladi. Nikel, xrom, magniy va boshqa elementlar qo'shilgan cho'yanlar legirlangan cho'yanlar deb ataladi. Yuqori mustahkam cho'yanlar suyuq cho'yanni Si, Ca va boshqa qo'shilmalar bilan o'zgartirib olinadi.

Po'lat — tarkibida uglerod miqdori 2% gacha bo'lgan temir va uglerodning bog'lanuvchan qotishmasidir. Po'lat marten, konvertor yoki elektr o'choqlarida olinadi. Qotishma tarkibiga kiradigan kimyoviy elementlarga qarab po'latlar uglerodli va legirlangan bo'ladi. Uglerodli po'latlar temir bilan uglerod va marganets, kremniy, oltinugurt va fosfor aralashmalari qotishmalaridan iborat. Turli usullarda olingan uglerodli po'latni qotishiga ko'ra sokin, yarim sokin va qaynaydigan po'latlarga bo'lish qabul qilingan. Legirlangan deb, tarkibida legirlovchi qo'shimchalar (nikel, xrom, volfram, molibden, mis, alyumin va boshqalar) mavjud bo'lgan po'latga aytiladi. Tarkibiga kiritilgan legirlovchi qo'shilmalarga qarab po'lat xrom-marganetsli, marganets-nikel-misli po'lat va hokazolar deb aytiladi. Bundan tashqari, tarkibidagi jami qo'shilmalarga ko'ra po'latlar kam legirlangan (tarkibidagi legirlovchi qo'shilmalar miqdori 2,5% gacha bo'lgan), o'rtacha legirlangan (tarkibidagi legirlovchi qo'shilmalar miqdori 2,5 dan 10% gacha bo'lgan) va ko'p legirlangan (tarkibidagi legirlovchi qo'shilmalar 10% dan ortiq) po'latlarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra po'latlar quyidagi guruhlarga bo'linadi: konstruksion po'latlar (bular turli qurilish qurilmalari va mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladi); maxsus po'latlar — bular yuqori olovbardosh va yeyilishga chidamli, shuningdek, zanglashga chidamliligi bilan tavsiflanadi; nihoyat, asbobsozlik po'latlari va hokazo.

Sifatiga ko'ra po'latlar, odatda, oddiy, sifatli, yuqori sifatli va alohida yuqori sifatli po'latlarga bo'linadi.

Rangli metallardan sof holda qurilishda kamdan-kam foydalaniladi. Rangli metallarning qotishmalari juda ko'plab ishlatiladi. Ular haqiqiy zichligi bo'yicha yengil va og'ir qotishmalarga bo'linadi.

Yengil qotishmalar alyumin yoki magniy asosida olinadi. Eng ko'p tarqalgan yengil qotishmalar alyumin-marganetsli, alyumin-kremniy ikki oksidli, alyumin-magniyli va dyuralyumin qotishmalaridir. Ulardan bino va inshootlarning ustunlari (ferma va boshqalar) hamda ihotalovchi (deraza panjaralari va boshqalar) qurilmalarda foydalaniladi.

Og'ir qotishmalar mis, qalay, rux va qo'rg'oshin asosida olinadi. Qurilishda og'ir qotishmalar ichida bronza (mis bilan qalay yoki misning alyumin, temir va marganets bilan qotishmasi) hamda latun (misning rux bilan qotishmasi) ishlatiladi. Bu qotishmalardan binolarning me'moriy qismlari va santexnika buyumlari tayyorlanadi.

Quyma cho'yan. Tarkibidagi aralashmalarining miqdori va sovitish tezligiga qarab cho'yanning quyidagi ikkita asosiy turi: oq cho'yan va kulrang cho'yan olinadi. Bu nomlar cho'yanning rangiga mos keladi. Oq cho'yanning qattiqligi yuqori, lekin juda mo'rt bo'ladi; u bolg'alanuvchan cho'yan va po'lat olish uchun ishlatiladi. Suyuq holatda kulrang cho'yan yaxshi oquvchan bo'ladi va qoliplarga oson to'ladi, qotayotganida kam cho'kadi, shuningdek, mexanik usulda ishlov berish qulay. Kulrang cho'yandan turli-tuman qurilish buyumlarini quyish uchun foydalaniladi. Kulrang cho'yanning turlaridan biri modifikatsiyalangan qora cho'yandir. Bu cho'yan suyuq cho'yanga qo'shimchalar kiritish hisobiga hosil qilinadi. U yuqori mexanik xossalarga ega.

Kulrang, shuningdek, o'zgartirilgan (modifikatsiyalangan) cho'yan SCh harflari bilan markalanadi, masalan, SCh12—28, SCh18—36 va hokazo. Cho'yan markasidagi birinchi raqam cho'zilishga, ikkinchi raqam esa egilishga yo'l qo'yiladigan mustahkamlik chegarasini (kgk/mm² larda) ko'rsatadi.

Asosan siquvchi kuch ta'siridagi buyumlar (ustunlar, tayanch yostiqlar, suv oqova quvurlari va boshqalar) quyma kulrang cho'yandan yasaladi. Qurilishda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan va legirlangan (legirlash — metallga boshqa metall qo'shib fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilash) cho'yanlardan kam foydalaniladi.

Zamonaviy turar joy, sanoat, qishloq xo'jaligi va transport qurilishida cho'yan buyumlardan keng foydalaniladi. Ular qatoriga birinchi navbatda sanitariya-texnika buyumlari va asbob-uskunalar, masalan, isitish radiator (binoni bug' yoki suv bilan isitadigan moslamalari), vannalar, yuvish qurilmalari va jo'mraklarni kiritish mumkin. Cho'yan quvurlar santexnika xonalari, suv oqova tarmoqlari ustunlari uchun, sanoat suvlarini chiqarib yuborish uchun ishlatiladi va hokazo.

2-§. Po'lat turlari va xossalari

Bino va inshoot qurilmalarida ishlatiladigan po'latlar bir necha turlarga bo'linadi va shartli belgilar bilan markalanadi. Shartli belgilarda po'latning tarkibi va vazifasi, mexanik va kimyoviy xossalari, tayyorlash va oksidsizlantirish usullari aks ettiriladi.

Po'latni markalash. Standartga ko'ra sifati oddiy uglerodli po'latning markasi St harflari va 0 dan 7 gacha raqamlar bilan belgilanadi. Sifatli uglerodli po'latlar ikki xonali raqamlar bilan markalanadi, markalarda uglerod foizning yuzdan bir ulushlarida (0,8; 25 va hokazo) ko'rsatiladi. Qaynaydigan po'lat markasining belgisida «kp», yarim qaynaydigan po'latnikida — «ps», qaynamaydigan po'latnikida — «sp» harflari qo'shiladi, masalan St3sp, St5ps, St2kp.

Uglerodli po'latlarni markalashdan farqli o'laroq, kam legirlangan po'latlar markasidagi harflar po'lat tarkibida legirlovchi aralashmalarning borligini, raqamlar esa ularning o'rtacha miqdorini foizlar hisobida ko'rsatadi; harflardan oldingi raqamlar po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini foizning yuzdan bir ulushida ko'rsatadi. Po'latni markalash uchun har bir legirlovchi elementga ma'lum harf beriladi: kremniy — S, marganets — G, xrom — X, nikel — N, molibden — M, volfram — V, alyumin — Yu, mis — D, kobalt — K va hokazo. Markadagi birinchi raqamlar uglerodning o'rtacha miqdorini (asbobsozlik va zanglamaydigan po'latlar uchun foizning yuzdan bir ulushlarida) bildiradi; so'ngra harf bilan legirlovchi element va keyingi raqamlar bilan legirlovchi elementning o'rtacha miqdori ko'rsatiladi, masalan, po'lat 3×13 ning tarkibida 0,3% S va 13% Sr, 2X17N2 markada — 0,2% S, 17% Sr va 2% Ni bor. Po'lat tarkibida legirlovchi element miqdori 1,5% dan kam bo'lsa, tegishli harfdan keyin raqamlar yozilmaydi: 1G2S, 12XNZA. Marka belgisining oxiridagi A harfi po'lat yuqori sifatli ekanligini, Sh harfi, ayniqsa, yuqori sifatli ekanligini ko'rsatadi. Masalan, 112Sh markali kam legirlangan konstruksion po'lat tarkibida 0,1% uglerod, 2% marganets va 1% kremniy borligini ifodalaydi.

Uglerodli po'latlar. Oddiy sifatli uglerodli po'lat — temirning uglerod bilan qotishmasidir. Uning tarkibida quyidagi aralashmalardan ham biroz bo'ladi: kremniy, marganets, fosfor, oltingugurt va hokazo. Ulardan har biri po'latning mexanik xossalariga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Qurilishda ishlatiladigan oddiy sifatli po'latlar tarkibida uglerod miqdori 0,06—0,62% bo'ladi. Tarkibida uglerod miqdori oz bo'lgan po'latlar yuqori plastikligi va zarbiy qovushoqligi bilan ajralib turadi. Uglerod miqdori ortiq bo'lsa, po'lat mo'rtlashadi va qattiq bo'ladi.

Uglerodli po'lat sifatining asosiy mexanik xossalariga cho'zilishga oquvchanlik va mustahkamlik chegaralari, shuningdek, nisbiy uzayish kattaliklari kiradi (11-jadval).

Qurilishda St3 markali po'latdan keng ko'lamda foydalaniladi. Bu po'latdan bino va inshootlarning metall qurilmalari, elektr uzatish tarmoqlarining, rezervuar(suyuqlik yoki gaz saqlanadigan katta idish)lar va quvur yo'llarining tayanchlari, shuningdek,

11 - j a d v a l.

Oddiy sifatli uglerodli po'latlarning mexanik xossalari

A guruhdagi po'lat markalari	Cho'zilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayishi, %
St0	Kamida 31	—	20—23
St1	320—420	—	31—34
St2	340—440	200—230	29—32
St3	380—490	210—250	23—26
St4	420—540	240—270	21—24
St5	460—600	260—290	17—20
St6	Kamida 600	300—320	12—15

temir-beton armaturalari tayyorlanadi. Sifatli konstruksion uglerodli po‘latlar, odatda, mashinasozlikda, uglerodli asbobsozlik po‘latlari esa har xil qirquvchi asboblarni tayorlash uchun ishlatiladi.

Legirlangan po‘latlar. Kam legirlangan (metallga boshqa metall qo‘shib fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilash) po‘latlar qurilishda ko‘p qo‘llaniladi. Bu po‘latlar tarkibida uglerod miqdori 0,2% dan ortiq bo‘lmasligi kerak, chunki ushbu miqdordan ortishi po‘latning plastikligi va zanglashga bardoshligini pasaytiradi, shuningdek, payvandlanishi yomonlashadi. Legirlovchi qo‘shimchalar po‘lat xossasiga quyidagi tarzda ta‘sir qiladi: marganets po‘latning mustahkamligi, qattiqligi va yeyilishga qarshiligini oshiradi; kremniy va xrom mustahkamligi va olovbardoshligini, mis esa po‘latni yog‘insochindan zanglashga chidamliligini oshiradi; nikel po‘latning mustahkamligini pasaytirmagan holda uni qovushoqligining yaxshilanishiga yordam beradi. Kam legirlangan po‘latlar kam uglerodli po‘latlarga nisbatan yuqori mexanik xossalarga ega bo‘ladi. Tarkibida nikel, xrom va mis bo‘lgan po‘latlar yuqori plastik bo‘ladi, yaxshi payvandlanadi, ulardan binolarning payvandlangan hamda parchinlangan qurilmalarida, ko‘priklar, neft rezervuarlari, quvurlarning quloqli qurilmalari va boshqa shu kabilarda samarali foydalaniladi.

Metall qurilmalarni tayyorlash uchun qurilishda 10XSND, 15XSND, 10G2SD va boshqa markali kam legirlangan po‘latlar juda ko‘p qo‘llaniladi.

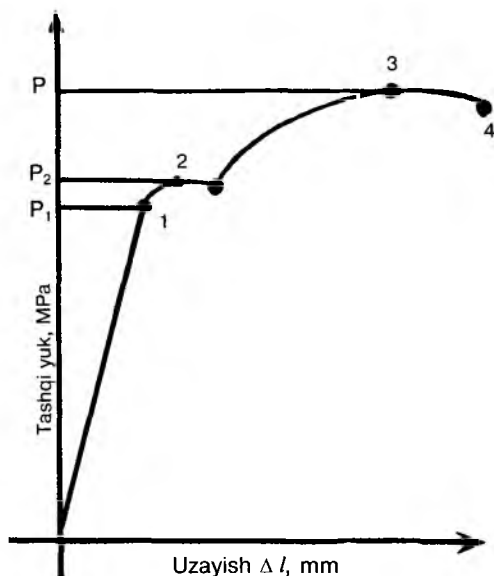
O‘rtacha legirlangan va ko‘p legirlangan po‘latlar qurilmalarning zanglashga chidamliligini oshirish uchun ishlatiladi. Buning uchun qurilmalar maxsus zanglamaydigan po‘latdan, masalan, xromnikelli va xrom-nikel-marganetsli po‘latdan tayyorlanadi.

Po‘latning fizik xossalari. Po‘latning fizik xossalari ichida haqiqiy zichligi, suyuqlanish harorati, issiqlik sig‘imi, issiqlik o‘tkazuvchanligi, haroratdan kengayish koeffitsienti katta ahamiyatga ega.

Suyuqlanish harorati — bu po‘latning qattiq holatdan suyuq holatga o‘tadigan haroratidir. Temirning suyuqlanish harorati 1535°C, lekin uning tarkibiga uglerod va boshqa elementlar kiritilganda bu harorat o‘zgaradi. Masalan, tarkibida 4,3% uglerod bo‘lgan cho‘yan 1130°C da suyuqlanadi.

Issiqdan kengayish koeffitsienti — harorat 1°C ga ortganda po‘lat namunani nisbiy uza-yish ko‘rsatkichidir, u (11—11,9) 10⁻⁶°C ga teng.

Po‘latning mexanik xossalari. Po‘latning mexanik xossalari cho‘zilishga mustahkamlik chegarasi, oquvchanlik chegarasi, nisbiy uza-yishi, qattiqligi va zarbga qayishqoqligi bilan belgilanadi. Po‘latning egiluvchanligini baholab, yumaloq yoki to‘g‘ri burchak kesimli sterjen (tayoqcha) shaklidagi namunalarning



41-rasm. Po‘latning cho‘zilishi.

cho'zilishi sinab ko'riladi. Buning uchun namunaning cho'zilish grafigini qayd etuvchi moslama bilan jihozlangan uzatish mashinalaridan foydalaniladi. Grafikning tik o'qiga (41-rasm) cho'zuvchi kuch qo'yiladi, gorizontaal o'qda esa namuna uzunligining tegishli orttirmasi ajratiladi.

Cho'zilish grafigidagi to'g'ri chiziqli qism (koordinatalar boshidan 1-nuqttagacha) sinalayotgan namunaning uzayishi Δl qo'yilgan kuch P_1 ga to'g'ri proporsionalligini ko'rsatadi. Namunaning uzayishi va qo'yilgan kuch orasida to'g'ri proporsionallik saqlanib qoladigan eng ko'p kuchlanish proporsionallik chegarasi σ_p deb ataladi. Namunani kuchlanish proporsionallik chegarasidan ortmaganda shaklining o'zgarishi elastik shakl o'zgarishi hisoblanadi, kuch olinganda namunaning dastlabki uzunligi tiklanadi. Kuch biroz — P_2 gacha (2-nuqta) ortganda, kuch o'zgarimasdan qolishiga qaramasdan namuna cho'zila boshlaydi (po'lat «oqadi»), bu esa diagrammadagi gorizontaal maydonchaga mos keladi. Po'latning oqadigan kuchlanishi oquvchanlik chegarasi σ_T deb ataladi. Kuch olingandan keyin namuna shakli ma'lum darajada o'zgarib qoladi.

Kuch yanada oshirilib P ga yetganda, namuna uziladi (3-nuqta). Bunda namunaga berilgan eng ko'p kuch po'latning mustahkamlik chegarasi σ_p (MPa) deb ataladi va u quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab topiladi:

$$\sigma_p = P/F_0;$$

bu yerda: P — eng katta yuk, N; F_0 — namuna ko'ndalang kesimining dastlabki yuzasi, mm².

Namunaning uzilishga qarshiligini sinashda nisbiy uzayishi po'latning plastikligini, ya'ni uzilmasdan va darz ketmasdan shaklini saqlab qolish xususiyatini ko'rsatadi. Nisbiy uzayish quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi (%):

$$\delta = (l_1 - l_0) / l_0;$$

bu yerda: l_0 — namunaning hisobiy (dastlabki) uzunligi, mm;

l_1 — namunaning uzilgandan keyingi uzunligi, mm.

Qurilishda ishlatiladigan po'latning mexanik xossalarini baholashda cho'zilishga qarshiligini sinash asosiy hisoblanadi.

Qattqlik — po'latning boshqa, ancha qattiq jismlarni, masalan, olmos konus yoki po'lat sharchaning botib kirishga qarshilik ko'rsatish xususiyatlaridir.

Zarbiy qayishqoqlik — po'latning dinamik (zarb) kuchlarga qarshilik ko'rsatish xossasidir.

Po'latning kimyoviy xossalari ichida eng muhimi zanglashga chidamliligi hisoblanadi. Bu ko'rsatkich po'latlarni atrofdagi muhitning yemirish ta'siriga qarshilik ko'rsatish olish xususiyatini belgilaydi.

Texnologik xossalari esa po'latga bosim ostida ishlov berish, qirqib, quyib, payvandlab va boshqa usullarda ishlov berishga chidamliligi va qulaylik xususiyatidir.

Termik ishlash po'latning fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi. Po'latni termik ishlashning quyidagi turlari mavjud: toblash, bo'shatish, yumshatish, me'yorlash.

Toblash po'latni 800—900°C gacha qizdirish, suv yoki suyuq moyda tez sovitishdan iborat. Po'lat toblanganda uning mustahkamligi va qattqligi ortadi, lekin zarbiy qovushoqligi pasayadi. Toblangan po'latni bo'shatish deganda uni 200—350°C gacha asta-sekin qizdirish hamda ushbu haroratda saqlab turish va keyin havoda asta-sekin

sovitishdir. Po'lat bo'shatilganda uning qattiqligi pasayadi, lekin qovushoqligi ortadi. *Yumshatish* — po'latni ma'lum haroratgacha qizdirish, bu haroratda saqlab turish va o'choqda sekin sovitishdir. Po'lat qattiqligini pasaytirish va qovushoqligini oshirish uchun yumshatiladi Po'latni *me'yorlash* — yumshatishning bir turi bo'lib, uning toblanish haroratidan past haroratgacha qizdirish, bu haroratda saqlab turish va havoda sovitishdan iboratdir. Po'lat me'yorlashtirilganda uning qattiqligi, mustahkamligi va zarbga qovushoqligi ortadi. Po'lat buyumlar sirt qatlamlarining mustahkamligi va qattiqligini oshirish uchun sirti yuqori chastotali tok bilan toblanadi, shuningdek, sementatsiya (po'latning sirtiga uglerod singdirib qattiq qilish) qilinadi.



Po'lat buyumlarni tayyorlash

Po'lat buyumlar tayyorlashda suyuqlantirilgan po'lat qoliplarga quyib chiqiladi. Ulardan chiqarib olingan po'lat quymalar bosim ostida ishlanadi. Bosim bilan ishlash po'latning yuqori plastik xossalriga asoslangan, bunda po'lat quymaning shakligina emas, balki uning xossalari ham o'zgaradi. Po'lat quymalarni bosim bilan ishlashning: chig'irlash, cho'zish, bolg'alash, qoliplash va zichlash usullari mavjud.

Chig'irlash — profillangan po'lat buyumlarni tayyorlashda ko'p qo'llaniladi. Chig'irlashda po'lat chig'irlash dastgohlarining aylanayotgan jo'valari orasidan o'tkaziladi, buning natijasida namuna siqiladi, cho'ziladi va po'lat jo'valarning profiliga qarab kerakli shaklga (profilga) kiradi. Po'lat sovuq holatda chig'irlanadi. Issiqlayin chig'irlanadigan po'lat sortamenti — yumaloq, kvadrat, tengyoqli yoki yoqlari teng bo'lmagan burchaklik po'lat, shveller, qo'shtavr balkalar, shpunt sepoya, quvur, profili takrorlanadigan po'lat armatura va boshqalardir.

Cho'zishda namuna o'lchami kichik bo'lgan teshiklardan ketma-ket o'tkazib ingichkalanadi, buning natijasida namuna siqiladi va cho'ziladi. Cho'zish jarayonida po'lat qattiqligini oshiradigan va puxtalanish (naklyop) deb ataladigan holat paydo bo'ladi. Po'lat odatda sovuq holatda cho'ziladi, bunda buyumlar toza va silliq yuzali aniq profilga ega bo'ladi. Cho'zish usulida sim, kichik diametrlil quvur, shuningdek yumaloq, kvadrat va olti burchakli chiviqlar tayyorlanadi.

Bolg'alash — bu cho'g'langan po'lat namunani kerakli shaklga keltirish uchun bolg'a zarblari bilan ishlashdir. Bolg'alab turli po'lat detallar (bolt, zulfin, halqa va hokazo) tayyorlanadi.

Qoliplash — bolg'alashning bir turi bo'lib, bunda po'lat bolg'a zarblari ostida cho'zilib, qolip shaklini oladi. Buyum qismlarini issiq va sovuq holda qoliplash mumkin. Bu usulda juda aniq o'lchamli buyumlar tayyorlanadi.

Zichlash — konteynerdagi po'latni matritsadagi chiqish teshigi orqali siqib chiqarish jarayonidan iborat. Zichlash uchun quyma yoki chig'irlangan po'latlar dastlabki material bo'lib xizmat qiladi. Bunday usulda har xil kesimli profillar, shu jumladan, diametri katta bo'lmagan va turli-tuman fason profillar olish mumkin.

Suyuqlayin profillash — taxta yoki yumaloq po'latni chig'irlash dastgohlarida shaklini o'zgartirish jarayonidir. Po'lat taxtadan ko'ndalangiga har xil shaklli egilgan profillar, yumaloq sterjenlardan esa sovuqlayin profillaydigan dastgohlarda yassilash yo'li bilan sovuqlayin yassilangan mustahkam armatura olinadi.

Metall buyumlar ishlab chiqarish sanoati keng turdagi turli po'lat buyumlar ishlab chiqaradi (42-rasm).

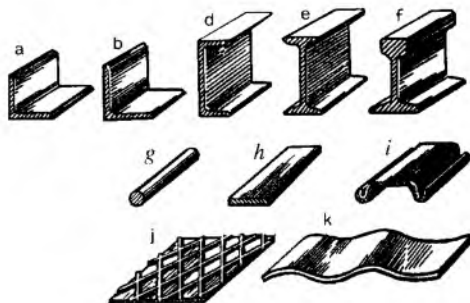
Chig'irlangan burchakli po'lat teng yonli va teng yonli bo'lmagan burchak ko'rinishida tokchalarning kengligi 20—250 mm ga teng qilib ishlab chiqariladi; shveller balandligi 50—400 mm va tokchalarining kengligi 32—115 mm; oddiy va keng tokchali qo'shtavrlar ishlab chiqariladi. Oddiy qo'shtavrlarning balandligi 100—700 mm, keng tokchaligini esa 1000 mm gacha bo'ladi. Tokchalar kengligining balandligiga nisbati 1:2 dan (balandligi kichik bo'lganda) 1:3 gacha (balandligi katta bo'lganda) o'zgaradi.

Profilli po'lat binolarni turli-tuman qurilmalarini (sanoat va fuqaro binolarining sinchlar va fermalari, ko'priklarning qulochli qurilmalari, tom sarrovlari, elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlari, binolarni yoritish chiroqlari va hokazo) payvandlash yoki parchinlash uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari, maxsus profilli chig'irlangan va qoliplangan po'latdan sanoat va jamoat binolarining deraza panjaralari tayyorlanadi.

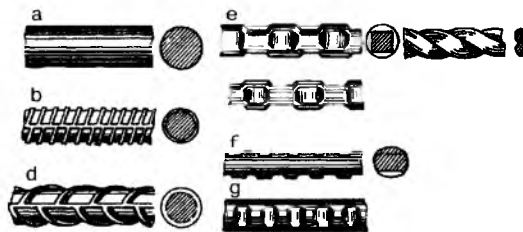
Kvadrat kesimli chig'irlangan, shuningdek, yo'l-yo'l po'latdan qurilishda turli maqsadlarda foydalaniladi. Yumaloq po'lat, asosan, temir-beton uchun armatura sifatida ishlatiladi.

Chig'irlangan taxta po'latning quyidagi turlari mavjud: eni 600—3800 va qalinligi 4—160 mm bo'lgan chig'irlangan qalin po'lat taxta; eni 600—1400 va qalinligi 0,5—4 mm li chig'irlangan yupqa po'lat taxta; eni 510—1500 va qalinligi 0,5—2 mm li tunuka taxta, shu jumladan, ruxlangan tunuka, shuningdek qat-qat (gofirovka) qilingan va taram-taram po'lat taxta.

Tirnoqsimon chig'irlangan po'lat turli profilli qilib ishlab chiqariladi va u gidro-texnika inshootlari qurilishida keng miqyosda ishlatiladi.



42-rasm. Chig'irlangan po'latlar sortamenti: a — teng burchaklik; b — teng bo'lmagan burchaklik; d — shveller; e — qo'shtavr; f — temir yo'l izi (relsi); g — dumaloq shaklli; h — taxtasimon; i — tirnoqsimon; j — taram-taram; k — to'liqinli.



43-rasm. Po'lat armatura turlari:

a — sim; b va d — davriy profilli issiqalayin tortilgan armatura po'lati; e — to'rt tomondan sovuqlayin yasilangan armatura; f — shuning o'zi, ikki tomondan; g — buralma.

Diametri 50—1620 mm bo'lgan butunligicha cho'zib va payvandlab yasalgan *po'lat quvurlardan* gaz va neft quvurlarining asosiy tarmoqlarida, suv bilan ta'minlash, isitish korxonalarida va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Po'lat armaturalar temir-betonning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi va u buyum yoki qurilmalarni beton bilan birgalikda uzoq vaqt ishlash davrida o'z mustahkamligini yo'qotmasligi lozim. Armatura, asosan, buyum va qurilmaning cho'zilishga ishlaydigan sohalariga o'rnatiladi va u cho'zuvchi kuchlar ta'siriga bardosh berishi lozim.

Armatura po'lati tayyorlash usuli sterjenlar profili va ishlatiladigan sohasi bo'yicha ma'lum turlarga bo'linadi. Armatura po'lati issiqalayin chig'irlanib, undan sterjen va sovuqlayin chig'irlangan sim tayyorlanadi. Sterjenlarning profiliga qarab (sirtining shakliga qarab) ularning ko'rinishi silliq va profilli bo'ladi. Ishlatish sharoitlariga qarab armatura po'lati taranglanadigan va taranglanmaydigan, ya'ni oddiy va oldindan taranglangan temir-beton qurilma armaturalariga bo'linadi (43-rasm).

Sterjenli armatura, odatdagidek, issiqalayin chig'irlanib, sovuq holatda cho'zib va termik mustahkamlash asosida ishlab chiqariladi.

Mexanik xossalarga qarab sterjen armatura shartli A belgi orqali turlicha sinflarga bo'linadi. Issiqalayin chig'irlangan armatura po'lati sinflarining shartli belgilari quyidagicha: A—I, A—II, A—III, A—IV va boshqalar. Termik mustahkamlangan armatura po'latining sinfini belgilashda «t» indeksi qo'shiladi, masalan At—III.

Issiqalayin chig'irlangan va cho'zib mustahkamlangan armaturaning asosiy mexanik xossalari oquvchanlik chegarasi, cho'zilishga mustahkamlik chegarasi va cho'zilishga nisbatan nisbiy uzayishidir. Bundan tashqari, sovuq holatda armaturaning egilishga

12 - j a d v a l.

Sterjenli armaturaning mexanik xossalari

Armatura po'latining sinfi	Sterjenlar diametri, mm	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Cho'zilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayishi, %	Sovuq holatda egilish burclagi, grad: S-opravka qalinligi, d-sterjen diametri
A—I	6—40	235	375	25	180°; S-0,5
A—II	8—80	295	490	19	180°; S-3d
A—III	6—40	390	590	14	90°; S-3d
A—IV	10—32	590	885	8	45°; S-5d
A—V	10—32	785	1030	7	45°; S-5d
A—VI		980	1225	6	45°; S-5d
At—IV	10—28	590	785	9	45°; S-5d
At—V	10—28	785	1030	7	45°; S-5d
At—VI	10—28	980	1200	6	45°; S-5d
At—VII	10—28	1180	1400	5	45°; S-5d

I z o h: Opravka — qisqich bo'lib, u kesuvchi asbobi yoki ishlanayotgan detalni qisib qo'yiladigan moslama hisoblanadi.

qarshiligi sinaladi. Armatura po'latining sinflar bo'yicha mexanik xossalari 12-jadvalda keltirilgan.

A—I sinfidagi armatura po'lati St3, St3ps va St3kp markali uglerodli po'latdan, diametri 10—40 mm A—II sinfidagi armatura St5 markali uglerodli po'latdan, diametri 40—90 mm bo'lgan armatura 18G2S markali kam ligerlangan po'latdan, diametri 6—8 mm li armatura 18G2S markali kam legirlangan po'latdan; A—III sinfidagi 6—40 mm li armatura 25G2S markali kam legirlangan po'latdan; A—IV sinfidagi armatura 20×G2S markali kam legirlangan po'latdan (taranglangan armaturali qurilmalar uchun) tayyorlanadi. A—I sinfidagi armatura po'latidan tayyorlangan sterjenlar yumaloq holda, A—II, A—III, A—IV sinfidagi sterjenlar takrorlanadigan profilli shaklda ishlab chiqariladi.

Shuningdek, *armatura simi* va armatura sim buyumlari ham ishlab chiqariladi. Armatura simi taranglanmaydigan B—I sinfda, sovuqlayin chig'irlangan (kam uglerodli) va taranglanadigan armatura esa (uglerodli) B—II sinfli bo'lishi mumkin. Bu armatura 3—8 mm diametrli qilib silliq shaklda (B—I va V—II sinf) va takrorlanadigan profilli shaklda (Br—I va Br—II sinf) ishlab chiqariladi. Takrorlanadigan profil bitta diametrli tekislikda simning silindrik yuzasidan tez-tez takrorlanadigan o'yiqlar ko'rinishida hosil qilinadi. Silliq armatura simining mexanik xossalari: diametri 8 mm li sim uchun cho'zilishga mustahkamlik chegarasi 1400 MPa va diametri 3 mm bo'lgan sim uchun 1900 MPa; oquvchanlik chegarasi tegishli 1120 va 1520 MPa ga teng.

Diametri 10 mm dan kichik armatura po'lati o'ramlar (kalavalar) shaklida, diametri 10 mm va undan ortiq armatura po'lati esa uzunligi 6—12 m bo'lgan chiviq tarzida tayyorlanadi. Armatura simi kalavalar tarzida (bunda har bir kalava bitta bo'lakdan iborat bo'lishi kerak), eshilmagan armatura esa o'ramlar yoki g'altaklarga o'rab tayyorlanadi.



5-§ Rangli metallar va ularning turlari

Hozirgi zamon qurilishida rangli metallar sof holda kamdan-kam ishlatiladi. Asosan, ba'zi rangli metallarning qotishmalaridan, masalan, alyumin, mis, rux, qo'rg'oshin, qalay, marganets qotishmalaridan foydalaniladi. Ular zichligining kamligi, plastikligi va zanglashga bardoshliligi, shuningdek, manzaraliligi bilan ajralib turadi.

Alyumin va uning qotishmalari. Alyumin zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan kumushsimon-oq rangli yengil metallidir. U plastik, yaxshi chig'irlanadi va quyiladi, erish harorati 657°C . Alyumin sirtida himoyalovchi oksid pardasining hosil bo'lishi hisobiga havoda zanglashga yuqori darajada chidamlidir. Qurilishda alyumin sof holda qism (detal)lar quyib tayyorlashda, alyumin bo'yoqlarda foydalaniladigan juda nozik kukun ko'rinishidagi folga tayyorlashda, shuningdek, g'ovak betonlarda gaz hosil qiluvchi sifatida ishlatiladi.

Alyumin qotishmalari alyuminga mis, marganets, magniy, kremniy qo'shib olinadi. Bu qotishmalar alyuminga nisbatan yuqori mustahkamlik va plastiklikka ega hamda zanglashga bardoshlidir. Qurilishda alyumin qotishmalarining ichida alyumin-marganetsli, alyumin-magniyli, dyuralyuminli [alyuminning mis (5,5% gacha), magniy (0,8%

gacha), kremniy (0,8%) va marganets (0,8%) bilan qotishmasi] qotishmalari va dyuralyumin qotishmada mavjud bo'lgan alivil ko'p ishlatiladi.

Alyumin qotishmalaridan chig'irlangan buyumlarning har xil turlari tayyorlanadi: burchaklik, shveller, qo'shtavr, yassi va nova (gofrlangan) shaklida taxtalar, quvurlar va hokazo. Hozirgi vaqtda alyumin qotishmalari ishlatish sohalari ancha ko'paygan. Ulardan katta quloqli inshootlar, ishqorli muhitdagi kimyo korxonalarining qurilmalari, yig'iladigan va qismlarga ajraladigan yengil qurilmalar, vitrina hamda deraza panjaralari uchun, shuningdek, himoyalovchi qurilmalar (masalan, alyumin qotishmalari bilan qoplangan va o'rtadagi qatlami issiq o'tkazmaydigan materialdan qilingan uch qatlamli osma yopma panel, osma shiplar va balkonlarni o'rash)ni tayyorlashda foydalanish tavsiya qilinadi.

Qurilmalarning alyumin qotishmalaridan yasalgan qismlari parchinlab, boltlar yordamida, shuningdek, payvandlash yoki yelimplash asosida birlashtiriladi.

Mis va uning qotishmalari. Mis — qizil rangli yumshoq, plastik metall bo'lib, zichligi 8800 kg/m^3 , erish harorati 1083°C va cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi $2,0 \text{ MPa}$ ga teng. Misning issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi yuqori. Qurilishda sof holda amalda undan foydalanilmaydi, lekin turli qotishmalarda u asosiy tarkibiy qismlardan biri hisoblanadi.

Misning rux (40% gacha) bilan qotishmasi **jez** deb ataladi. Bu qotishmaning mexanik xossalari yuqori, issiq va sovuq holda yaxshi ishlanadi. Qurilishda jezdan taxta, chiviq, sim, quvur, shuningdek, bino ichki va tashqi ko'rinishlar me'moriy bezaklari uchun buyumlar tayyorlanadi.

Misning qalay, alyumin, marganets yoki nikel bilan qotishmasi **bronza** deb ataladi. Bronza yuqori mexanik, quyma, manzarali xossalarga ega va zanglashga chidamli. Qurilishda bronzadan binoning ichki jihozlari uchun (santexnika buyumlari va boshqa yordamchi materiallar) uchun foydalaniladi.

Rux — oson eruvchan (419°C), zichligi 7000 kg/m^3 gacha bo'lgan yengil ko'kimtir-oq rangli metallidir. Uning zanglashga bardoshligi yuqori, shu sababli har xil po'lat buyumlarni (tombop po'lat, mix, boltlar va boshqalar) ruxlash uchun ishlatiladi. Oddiy haroratda mo'rt bo'ladi, 150°C ga qizdirganda esa plastik holatga o'tadi. Ruxni sulfidli rux tog' rudasidan (ZnS) olinadi.

Qo'rg'oshin — yumshoq, plastik og'ir metallidir. Zichligi 11400 kg/m^3 , erish harorati 327°C ga teng. Suyuq qo'rg'oshin suv singari quyilib yoyiladi. Cho'zilishdagi mustahkamligi $2,1 \text{ MPa}$ ga teng. U rentgen nurlarini o'tkazmaydi, gamma nurlari esa qisman o'tadi. Qurilishda qo'rg'oshin maxsus quvurlarni zanglashdan saqlovchi qatlam sifatida hamda tovush va suvdan muhofaza qilishda ishlatiladi. Tog' jinslari sulfid rudasidan olinadi.

Qurilishda so'nggi yillarda ba'zi rangli metallar va ularning qotishmalari o'rnida plastmassa, shisha, kimyoviy usulda ishlov berilgan taxta-yog'och va boshqa arzon, ko'p uchraydigan materiallar ishlatilmoqda.

Tashqi muhitdagi zararli moddalar ta'sirida metall yuzasida kimyoviy yoki elektr kimyoviy reaksiya sodir bo'lganda buzilish boshlanadi. Ushbu metallarning atrof-muhit ta'sirida yemirilish jarayoni **zanglash** deb ataladi. Zanglash natijasida ishlab chiqariladigan qora metallarning sezilarli qismi nobud bo'ladi.

Zanglash turlari. Metallarning yemirilish jarayoni qanday kechishiga qarab zanglash kimyoviy yoki elektr kimyoviy zanglash turlariga bo'linadi.

Kimyoviy zanglashda zararli muhitda metall yuzasida hosil bo'ladigan reaksiya natijasida qumoq-qumoq oksidlar ajraladi. Buning sababi kislorodning nam holatdagi havoda xlor, oltingugurt gazlari yoki kislotalar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishidir. To'yingan ishqor eritmalari ham temirni yemiradi. Metall va uglerodli qotishmalar NaCl, MgCl₂, CaCl₂, ammoniy, nordon azot kabi tuzlar zararli ta'sir ko'rsatadi. To'yingan azot kislotasi va kuchsiz ishqor eritmasi metall yuzasida himoyalovchi qatlam hosil qilib, zanglashning oldini oladi.

Elektro kimyoviy zanglash metallga elektrolitlarning (kislota, ishqor va tuzlarning eritmasi) ta'siri natijasida paydo bo'ladi. Metall ionlari eritmaga o'tadi, bunda metall asta-sekin yemiriladi. Zanglashning bu turi ham ikkita har xil jinsli metall elektrolit ishtirokida tutashganda ushbu metallar orasida galvanik tok o'tganda vujudga keladi. Istalgan ikkita metallning galvanik juftida past joylashgan metall yemiriladi. Masalan, kuchlanishlar qatorida temir ruxdan yuqori, lekin misdan past joylashgan, binobarin, temir rux bilan yaqinlashganda rux yemiriladi, temir mis bilan yaqinlashganda esa temir yemiriladi. Metallarda bir jinsli bo'lmagan tuzilishlar tufayli mikrozanglash vujudga kelishi mumkin. Mikrozanglash metall donalarining chegarasi bo'ylab tarqalib, kristallararo zanglashga sabab bo'ladi.

Atrof-muhitga qarab elektrokimyoviy zanglash yog'in-sochin suvlari va suv ostida, tuproqda, shuningdek, daydi toklar ta'sirida hosil bo'lgan zanglashga bo'linishi mumkin.

Metallni zanglashdan himoyalash. Metallarni zanglashdan saqlashning turli usullari mavjud. Metallni lok-bo'yoq, metallmas va metall pardalar vositasida, shuningdek, metall tarkibiga legirlovchi elementlar kiritib himoyalash usuli keng qo'llaniladi.

Lok-bo'yoq bilan qoplash — metallni zanglashdan himoyalashning eng ko'p tarqalgan turidir. Parda hosil qiluvchi materiallar sifatida nitroemallar, neft, toshko'mir va sintetik lok, o'simlik moylari asosida tayyorlangan bo'yoq va boshqalar ishlatiladi.

Metallmas qoplamalar yetarli darajada xilma-xildir. Ular jumlasiga sirlash, shisha, sement-kazein, taxta plastinkalar va plitkalar bilan qoplash, plastmassalar purkash va boshqalar kiradi. Bu qoplamalar tashqi yemiruvchi muhitlarga yetarli darajada turg'un bo'lib, metallni zanglashdan yaxshi himoyalaydi.

Metall qoplamalar metallarga galvanik, kimyoviy, qizdirib, temirlash (metall qoplab purkash) va boshqa usullar asosida amalga oshiriladi. Galvanik usulda himoyalashda metall sirtiga tuzlar eritmasidan metallarni elektrolitik cho'ktirish yo'li bilan bironta metallning yupqa himoya qatlami hosil qilinadi. Bunda qoplanadigan buyum katod bo'lib, cho'ktiriladigan metall esa anod bo'lib xizmat qiladi. Metall buyumlarni kim-

yoviy usulda ishlashda metallning yuzasida himoya pardasi hosil qilinadi. Qizdirib qoplash usulida buyumlar suyultirilgan himoyalovchi metall solingan vannaga (rux, qalay, qo'rg'oshin) botiriladi.

Legirlab himoyalashda metall tarkibiga legirlovchi elementlar kiritiladi, ular qotishmaning zanglash qarshiligini oshiradi. Masalan, po'lat tarkibiga mis kiritilsa, qurilish po'latining zanglashga chidamliligi ancha ortadi, ko'p legirlangan zanglamaydigan po'latlar zanglashga qarshi katta chidamlilikka egaligi bilan farqlanadi.

Olovdan himoyalash. Metall qurilmalarni olovdan himoyalash uchun polimer bog'lovchilar asosida tayyorlangan qavariq qoplamalar yoki maxsus bo'yoqlar samaralidir. Ular olov ta'sir etganda metallning qizishiga to'sqinlik qiladi, ya'ni kokslanib ko'pikli qorishma hosil qiladi.

Metall, shu jumladan, alyumin qurilmalarning olovbardoshlik chegarasini (600°C) oshirish uchun pnevmatik usulda purkab qoplanadigan asbestosement, asbest-perlit, asbest-vermikulit qoplamalar ham ishlatiladi. Olovdan himoyalashning yangi turi — 20—30 mm qalinlikdagi fosfatli qoplamadir. U 1000°C haroratda chidamli yengil quyma massa hosil qiladi. Olovbardoshlik chegarasini oshirishning odatdagi usullariga yonmaydigan yoki o'tdan saqlovchi materiallar yordamida (g'isht, ichi kovak sopol, gips plita, eritma va boshqalar) qoplash va suvoq qilish ishlari kiradi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Metallarning turlarini aytib bering.
2. Cho'yan olish jarayoni nimadan iborat?
3. Po'lat ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
4. Quyish usulida cho'yandan qanday qurilish buyumlari olinadi?
5. Siz po'latning qanday markalarini bilasiz va ular qanday xususiyatlarga ko'ra bo'linadi?
6. Uglerodli po'latni ta'riflang va uning xossalari hamda qurilishda ishlatiladigan sohasini aytib bering.
7. Temir-beton uchun armatura po'latining qanday turlaridan foydalaniladi?
8. Metallarda qanday zanglash turlari bo'lishini aytib bering.



Tajriba ishlari

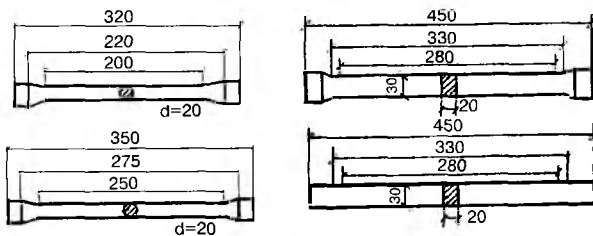
METALLNING CHO'ZILISHGA MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH VA MARKASINI TOPISH

Po'latning markasini aniqlash uchun tayyorlangan po'lat namunalarga, to'uzulg'niga qadar, cho'zish kuchi ta'sir ko'rsatadi. Bunda uning zarbdagi qayishqoqlik, oquvchanligi, cho'zilishdagi mustahkamlik chegaralari, nisbiy uzayishi, enining nisbiy torayishi kabi mexanik xossalari aniqlanadi.

Po'latni sinash maqsadida tayyorlangan namunalar silindr va yassi shakllarda bo'lishi lozim. Silindr shaklidagi namunalarning o'lchamlari standartga muvofiq bo'lishi kerak (13-jadval, 44-rasm).

Cho'zishga sinaladigan po'lat namunalarning o'lchamlari

Namuna	Ish qismining uzunligi l_0 , mm	Ish qismining ko'ndalang kesim yuzasi S_1 , mm	Namunaning diametri d_0 , mm
$\frac{uzun}{qisqa}$ me'yoriy	$\frac{200}{100}$	314	20
$\frac{uzun}{qisqa}$ mutanosib	$\frac{11,3\sqrt{S_0}}{5,65\sqrt{S_0}}$	Ixtiyoriy	Ixtiyoriy



44-rasm. Po'latning cho'zishga mustahkamligini aniqlash maqsadida sinovdan o'tkaziladigan namunalar.

bo'lishi shart. Namunalar kallagiga qanday shakl berilishi uzish mashinasi qisqichlarining tuzilishiga bog'liq. Namunalar o'lchamining standartdan chetga chiqishi 14-jadvalda ko'rsatilgan qiymatdan oshmasligi zarur.

Namunaning ish qismi diametri 20 mm ga teng, ya'ni $d_0=20$ mm, uzunligi l_0 esa uning diametridan 10 yoki 5 baravar katta bo'lsa, u me'yoriy o'lchamdagi namuna hisoblanadi. Me'yordagi namunalardan tashqari, mutanosib namunalarda ham qo'llaniladi, ularning ish qismi diametri istalgan katalikda olinishi, lekin uzunligi l_0 uning diametri d_0 ga hamma vaqt mutanosib (10 yoki 5 baravar katta)

Po'lat namunalarda yo'l qo'yiladigan chetga chiqishlar

Namunalarning diametri, mm	Namuna ish qismining o'lchamlari, mm		Namuna ish qismining eng katta va eng kichik diametrlari orasidagi (uzunlik bo'yicha) farq, mm
	diametri bo'yicha	uzunligi bo'yicha	
10 mm gacha...	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,02$
10 mm va undan ziyod	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,05$

Sinash oldidan silindrik namunalarda shtangensirkul (detalning qalinligi, yo'g'onligi yoki ichki diametrini o'lchaydigan asbob) yoki mikrometr (mikrongacha aniqlik bilan o'lchaydigan o'lchov asbobi) yordamida 0,05 sm gacha aniqlikda quyidagicha o'lchanadi; diametr d_0 namuna ish qismining uzunligi bo'yicha uch joyidan o'zaro perpendikulyar ikki yo'nalishda o'lchanadi; yassi namunaning eni va qalinligi uning hisobiga kiritilgan uzunligi bo'yicha, o'rta qismidan va chetlaridan o'lchanadi, so'ngra eng

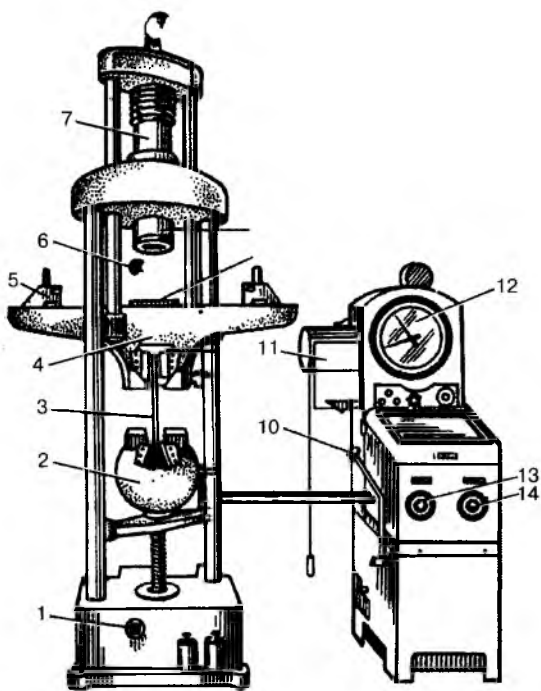
kichik o'lchamga asoslanib namunaning ko'ndalang kesim yuzi S_0 0,5% gacha aniqlikda hisoblanadi. Bundan tashqari, namuna sirtiga kerner (chilangarlik asbobi) yordamida belgilar qo'yiladi, belgilar orasidagi masofa, ya'ni namunaning hisobiy uzunligi l_0 0,1 mm gacha aniqlikda o'lchanadi. Namunaning har ikkala kallagiga tamg'a (namunaning raqami) bosiladi.

Po'lat namunasi cho'zilishga har xil turdagi uzish mashinasida sinaladi. 45-rasmda USM—500 turdagi universal sinash mashinasining umumiy ko'rinishi tasvirlangan.

Sinaladigan po'lat namuna mashinaning qisqichlari orasiga joylanib, markazlarga to'g'ri lanadi. Namunaning cho'zilish diagrammasini yozib borish uchun avtomatik yozuv asbobining barabaniga millimetrli qog'oz biriktiriladi hamda kuch (yuklash) va deformatsiya masshtablari belgilab qo'yiladi. Mashinadagi kuch o'lchagich shkalasining mili nolga to'g'ri lanadi, mashinaning dvigateli yurguzib yuboriladi-da, to namuna uzilgunga qadar, uni cho'zish davom ettiriladi, bunda cho'zuvchi kuchning orta borishini kuzatib turish, shu maqsadda kuch o'lchagich milining shkalada surilishiga e'tibor berish kerak. Namunaning shakli o'zgarayotganligi cho'zilish (deformatsiya) diagrammasi bo'yicha kuzatib turiladi. Namunaga ta'sir ko'rsatayotgan kuchni bir tekisda ravon oshirib borish lozim.

Po'lat namunani cho'zib sinash natijalari yuklash kuchi bilan namunaning shakli o'zgarishi (deformatsiya) o'rtasidagi bog'lanish tarzida namoyon bo'ladi (41-rasmga qarang).

Cho'zilish diagrammasining koordinata boshidan 1-nuqttagacha bo'lgan to'g'ri chiziqli qismi namunaning uza-yishi (deformatsiya) Δl namunaga ta'sir etuvchi kuch r ga nisbatan mutanosib ravishda zo'rayib borayotganligini aks ettiradi. Agar namunaga r ga teng yoki undan kichikroq kuch bilan ta'sir ko'rsatilib, keyin bu kuch ta'siri olinsa, namunaning dastlabki uzunligi tiklanadi, ya'ni namunadagi qoldiq deformatsiya yo'qoladi. Cho'zilish egri chizig'idagi 1-nuqta *mutanosiblik* chegarasini, ya'ni metallning cho'zilishi unga ta'sir ko'rsatuvchi yuklash kuchiga mutanosib bo'lgan paytdagi eng katta zo'riqishni aks ettiradi. Bu zo'riqish σ_r (MPa) quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab chiqariladi:



45-rasm. Universal sinash mashinasining umumiy ko'rinishi.

1 — o'chirgich; 2 — pastki qisqich; 3 — namuna; 4 — harakatlanuvchi rama; 5 — egilishga tekshiruvchi tayanch; 6 — namunani siqilishga va egilishga tekshirish uchun o'rnatilgan joy; 7 — gidromkrat; 8 — shtamp; 9 — siqilishga tekshirish tayanchi; 10 — richag; 11 — diagramma chizuvchi moslama; 12 — shkala; 13, 14 — maxovik (salmoqli g'ildirak)lar.

$$\sigma_r = R / F_0;$$

bu yerda: R — mutanosiblik chegarasiga erishilgan paytdagi kuch, N; F_0 — namuna ko'ndalang kesimining dastlabki yuzasi, m².

Ta'sir etuvchi kuch P dan oshib ketsa, namunaning uzayish tezligi yuklash kuchining o'sish tezligidan ortib ketadi, shunday qilib, mutanosiblik buziladi. Bu hol diagrammada 1—2 egri chiziqlar bilan ko'rsatilgan; bu egri chiziqlar keyinchalik yotiq chiziq 2—3 ga o'tgan. Diagrammada yotiq chiziq mavjudligi yuklash kuchi o'zgarmagani holda, namunaning o'zicha cho'zilganligini bildiradi. Po'latning oquvchanligiga sabab bo'lgan zo'riqish darajasi oquvchanlik chegarasi deb ataladi. Fizik oquvchanlik chegarasi va shartli oquvchanlik chegarasi mavjud.

Fizik oquvchanlik chegarasi eng kichik zo'riqish bo'lib, bunda yuklash kuchi sezilarli darajada oshmasa-da, namunaning shakli o'zgaradi. Po'lat namuna sinovdan o'tkazilayotgan vaqtda kuch o'lhagich milining surilishini kuzatib turish kerak. Po'latning cho'zilishi oquvchanlik chegarasiga yetishi bilan asbobning mili to'xtaydi, keyin yana shkala bo'yicha surila boshlaydi. Asbobning mili to'xtagan paytdagi yuklama qiymati r_s qayd qilinadi hamda fizik oquvchanlik chegarasi σ_s ga (MPa) mos tushadigan yuklash kuchi sifatida qabul qilinadi va quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab chiqariladi:

$$\sigma_s = R_s / S_n;$$

bu yerda: R_s — oquvchanlik chegarasiga erishilgan paytdagi yuklama, N; F_0 — namuna ko'ndalang kesim yuzasining dastlabki kattaligi, m².

Shartli oquvchanlik chegarasi $\sigma_{0,2}$ deganda, namunaning qoldiq uzayish qiymatiga erishilgan paytdagi zo'riqishi tushuniladi. Qoldiq uzayish namuna dastlabki uzunligining 0,2% ini tashkil etadi. Namuna-po'latni cho'zish paytida oqish hodisasi sezilarli darajada namoyon bo'lmagan hamda fizik oquvchanlik chegarasini bilish uchun yuqorida ta'riflangan usullar qo'l kelmagan hollarda qoldiq uzayish aniqlanadi.

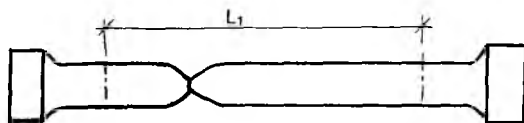
Namunaning yemirilishiga sabab bo'lgan eng katta kuchga to'g'ri keladigan zo'riqish po'latning cho'zilishiga *mustahkamlik chegarasi* deb ataladi.

41-rasmdagi diagrammada po'lat namuna bardosh bera oladigan eng katta yuklash kuchi 3 raqami bilan ko'rsatilgan. Namunaning shakli shu nuqtadan o'zgarib boshlab, namunaning muayyan bir joyini qamrab oladi, natijada shu joy juda tez cho'zilib, ko'ndalang kesim yuzasi kichrayadi. Bu vaqtda namunaga ta'sir etayotgan kuch 4 nuqtaga qadar kamaya boradi, namuna ayni 4 nuqtada uziladi.

Nisbiy uzayish deganda, namunaning cho'zuvchi kuch ta'sirida ortgan uzunligining dastlabki uzunligiga nisbati tushuniladi. Sinalgan po'lat namunaning nisbiy uzunligini aniqlash uchun uning har ikkala qismi bir-biriga jips tegib turadigan qilib ustma-ust qo'yiladi va namunaning uzilgandan keyingi uzunligi o'lchanadi (46-rasm).

Nisbiy uzunlik qiymati δ (%) quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$\delta = [(l_1 - l_0) / l_0] \cdot 100;$$



46-rasm. Namunaning nisbiy uzayishini aniqlash.

bu yerda: l_1 — namunaning uzilgandan keyingi uzunligi, mm; l_0 — namunaning dastlabki uzunligi, mm.

Nisbiy uzunlik sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

Namuna ko'ndalang kesim yuzasining qisqarishi ular kuch ta'sirida uzilgandan keyin aniqlanadi. Buning uchun namunaning uzilgan joyi (bo'yni)ning diametri bir-biriga tik yo'nalishda o'lchanadi, so'ngra diametrning eng kichik ikki qiymatining o'rtacha arifmetik qiymatiga asoslanib, bo'yinning ko'ndalang kesim yuzasi hisoblanadi.

Nisbiy torayish φ (%) quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\varphi = [(F_0 - F_1) / F_0] \cdot 100;$$

bu yerda: F_0 — namuna ko'ndalang kesmining dastlabki yuzasi, mm²;

F_1 — namunaning uzilgan joyi (bo'yni)dagi ko'ndalang kesim yuzasi, mm².

Po'latning cho'zilishdagi mustahkamligini sinash natijalari tajriba ishlari daftariga yoziladi; shu ma'lumotlarga asoslanib, tekshirilayotgan po'latning markasi aniqlanadi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qurilishbop po'latning markasi qanday mexanik xossalari qarang aniqlanadi?
2. St3sp va St5ps markali po'latning mexanik xossalari ko'rsatkichlarini aytib bering.
3. Po'latning cho'zilishdagi mustahkamligini aniqlash usulini tushuntirib bering.
4. Po'latning qattiqligini aniqlashda qanday asbobdan foydalaniladi?
5. Po'latning zarbiy qovushoqligi deganda nima tushuniladi va u qanday asbob yordamida aniqlanadi?



1-§. Mineral bog'lovchilar haqida asosiy ma'lumotlar va ularning sinflari

Mineral bog'lovchi moddalar deb, sun'iy ravishda hosil qilinadigan kukunsimon mayda dispersiyali materiallarga aytiladi. Ularni suv (suv eritmasi) bilan qorilganda plastik qorishma olinadi. Fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida qorishma qotadi, ya'ni toshga o'xshash holatga o'tadi. Mineral bog'lovchi moddalarning bu xossasi qurilish qorishmalari va beton tayyorlash uchun, shuningdek, pishirilmaydigan sun'iy tosh materiallar, buyumlar va detallar, yelimlovchi va bo'yovchi tarkiblarni ishlab chiqarish uchun keng ko'lamda foydalanishga imkon beradi.

Mineral bog'lovchi moddalar havoiy va gidravlik bog'lovchi moddalarga bo'linadi. Havoiy bog'lovchilar — o'zining mustahkamligini faqat havoda uzoq vaqt saqlash va oshirish hamda qotish xususiyatiga ega bo'lgan moddalardir. Havoiy bog'lovchilar jumlasiga havo ohagi, gips va magnezial bog'lovchilar, suyuq shisha va boshqalar kiradi.

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



Havoda quriydigan qurilishbop ohak

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

Havoda quriydigan ohak ishlab chiqarish. Bu ohakni ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ohak-magnezit karbonatli tog' jinslari: ohaktosh, bo'r, dolomit mineraliga ega ohaktosh va boshqalardan foydalaniladi. Bu tog' jinslari asosan kalsiy karbonat CaCO_3 dan, shuningdek, ozgina qo'shimchalar — dolomit, gips, kvarts va gildan iborat bo'ladi.

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

Ag'darma shaxtali o'choq (47-rasm) ish balandligi 20 metrgacha bo'lgan yumaloq kesimli shaxtadan iborat bo'lib, uning devorlariga sopol g'isht terilgan va o'tga chidamli shamot g'isht qoplangan. Tashqi tomondan o'choq atrofi po'lat g'ilof bilan himoyalangan. Ustki yuklash qurilmasi orqali shaxtaga bo'lak qatlamlar — ohaktosh va qattiq yoqilg'i (antratsit) solinadi. O'choq shaxtasi balandligi bo'yicha shartli ravishda uchta bo'limga bo'lingan: ustki — isitish, o'rta — kuydirish va pastki — sovitish bo'limlari. Xomashyo shaxtada yuqoridan pastga harakatlanib, avval isitish bo'limiga, so'ngra kuydirish bo'limiga tushadi, bu yerda yoqilg'i yonishi hisobiga harorat 1000 — 1200°C gacha ko'tariladi va ohaktosh parchalanadi (dissotsiyanadi): $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$. Ohaktosh tarkibidagi magniy karbonat MgCO_3 ham kuydirish jarayonida parchalanadi.

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

Lekin ohaktosh shaxtali ag'darma o'choqlarda kuydirilganda ohakka kul aralashadi. Shaxtali gaz o'choqlarida kuydirishda bunday bo'lmaydi. Bundan tashqari, gaz

o'choqlaridan foydalanish qulayroq, ularda kuydirish jarayoni-ni oson mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin.

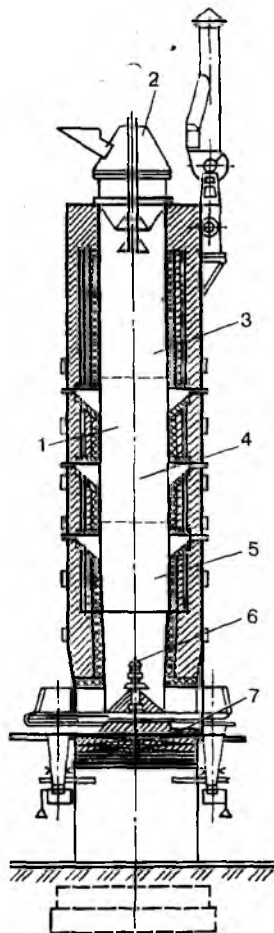
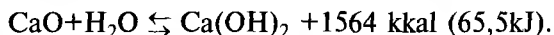
Aylanadigan o'choqlardan foydalanib istalgan karbonatli jinslardan, shu jumladan, mayda ohaktosh va uvalanib ketadigan nam bo'rdan ham ohak olish mumkin. Ularni shaxtali o'choqlarda kuydirib bo'lmaydi.

Yuqori sifatli donador ohak olish uchun ohaktoshdan CO₂ butunlay chiqarib yuborilmaguncha bir me'yorda kuydiriladi. Kuydirishdan keyin qolgan kalsiy va magniy oksidlari (CaO+MgO) ohakning faol tashkil etuvchilari hisoblanadi; ularning miqdori materialning bog'lovchilik sifatini belgilaydi. Bundan tashqari, donador ohak tarkibida, odatda, biroz chala kuygan va o'ta kuygan ohak bo'ladi. Chala kuydirish parchalanmagan kalsiy karbonat o'choqqa ohaktoshning haddan tashqari katta bo'laklari solinganda yoki kuydirish harorati yetarli darajada yuqori bo'lmaganda hosil bo'ladi. Chala kuydirilgan ohak qariyb bog'lash xossalariga ega bo'lmaydi va shu sababli ballast (to'shama) hisoblanadi. O'ta kuydirilgan ohak haddan yuqori harorat ta'siri ostida kalsiy oksidining aralashmalari qumtuproq, giltuproq va temir oksidi bilan qovushishi natijasida hosil bo'ladi. O'ta kuydirilgan ohak donalari juda sekin so'nadi. Ohakni o'ta kuydirish xavfli, chunki undagi so'ndirilmagan zarrachalar qotib qolgan ohak qorishmasida so'nishi sababli suvoqda, silikat buyumlarda darzlar hosil qilishi mumkin.

So'ndirilmagan donador ohak zichligi 900—1100 kg/m³ bo'lgan g'ovakli bo'laklardan iborat bo'ladi va yarim mahsulot hisoblanadi. U so'ngra maydalanadi yoki mahsulotga aylantirish uchun so'ndiriladi.

Donador kukun-ohakning oldindan maydalangan bo'laklari sharli tegirmonda tortilganda so'ndirilmagan tuyilgan ohak olinadi, u so'ndirilgan ohakdan tez tutib qolishi va qotishi bilan farq qiladi. Donador kukun-ohakni tortish jarayonida ohak sifatini yaxshilaydigan va uning tannarxini pasaytiradigan turli qo'shimchalar: shlaklar, kullar, qum, pemza, ohaktosh kiritish mumkin. Ushbu usul yordamida 30—40% so'ndirilmagan ohakdan va 70—60% o'tga toblab qizdirilmagan ohaktoshdan iborat karbonat ohagi olinadi. Bu ohakdan qish sharoitlarida ishlatiladigan o'z-o'zini isituvchi qurilish qorishmalari tayyorlash uchun foydalaniladi.

Ohakning so'nishi. So'ndirilmagan donador ohakni suvga aralashtirishda kalsiy oksidi quyidagi ifodada gidrat (biror kimyoviy moddaning suv bilan birikmasi)ga aylanadi:



47-rasm. Ohak pishiriladigan shaxta o'choq:
1 — shaxta; 2 — yuklash qurilmasi; 3 — qizdirish bo'limi; 4 — pishirish bo'limi; 5 — sovitish bo'limi; 6 — gaz beriladigan greben; 7 — pishirilgan ohakni chiqarib oluvchi mexanizm.

Ushbu jarayon «ohakni soʻndirish» deb ataladi va ayni bir vaqtda koʻp miqdorda issiqlik ajralib chiqadi hamda intensiv bugʻ hosil boʻladi (aynan shu sababli soʻndirilmagan donador ohak, odatda, kukun-ohak deb ataladi).

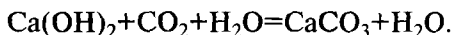
Soʻndirishda olingan suv miqdoriga qarab gidrat ohak (pushonka), ohak qorishmasi yoki ohak suti hosil qilinadi.

Gidrat ohak (pushonka) kukun-ohakni soʻndirish uchun 60—70% suv qoʻshilganda hosil boʻladi. Bunda suvning 32%i kimyoviy reaksiyada qatnashadi, qolgan qismi esa soʻndirish jarayonida bugʻlanib ketadi. Soʻndirish natijasida ohak hajmi dastlabki hajmga nisbatan 2—3 marta ortadi. Hosil boʻlgan gidrat ohak kalsiy gidroksidining juda mayda zarrachalaridan tashkil topgan oq kukundan iborat boʻladi. Uning yumshoq holatdagi zichligi 400 — 450 kg/m³, zichlangan holdagisinishi 500 — 700 kg/m³ dir.

Ohakni soʻndirish uchun ohak soʻndiruvchi barabanlar yoki kurakli moslamalar ishlatiladi. Kukun-ohakni soʻndirishda ohak qorishmasida suv sarfi massasi boʻyicha 1 qism ohakka 2—3 qismgacha oshiriladi. Suvdan koʻproq qoʻshilsa ohak suti hosil boʻladi. Hosil qilingan ohak qorishmasining hajmi dastlabki kukun-ohak hajmidan 2—2,5 marta ortiq boʻladi. Ohak hajmining ortishi ohak qorishmasining chiqishi bilan belgilanadi. U 1 kg ohakni soʻndirib hosil qilingan qorishma hajmiga (litr hisobida) teng. Olinadigan ohak qorishmasining miqdori kukun-ohak tarkibidagi kalsiy oksidi va boshqa aralashmalarining miqdoriga hamda pishirish sifatiga bogʻliq.

Ohak xamiri oq rangli plastik massadan iborat boʻlib, zichligi 1400 kg/m³ gacha boʻladi.

Ohakning qotishi. Ohak, odatda, qurilishda qorishma koʻrinishida, yaʼni qum bilan aralashtirib ishlatiladi. Ohak qorishmasi havoda sekin-asta qotib, sunʼiy toshga aylanadi. Soʻndirilgan ohakdan tayyorlangan ohak qorishmasi qotayotganda bir yoʻla bir necha jarayonlar sodir boʻladi. Ohak qorishmasidan ortiqcha nam bugʻlanishi natijasida juda mayda zarrachalar Ca(OH)₂ bir-biriga yaqinlashadi, kristallanadi, soʻngra mustahkam kristallik oʻsiqlar hosil boʻladi, qum donalarini bogʻlab yaxlit jism hosil boʻladi. Bu bilan bir qatorda kalsiy gidroksidining havodagi karbonat angidrid gazi bilan oʻzaro taʼsiri natijasida quyidagi reaksiya sodir boʻladi:



Bu jarayon barcha ohakli moddalarda roʻy berib, **karbonlanish** jarayoni deyiladi. Bu reaksiya natijasida yuqori mustahkam kalsiy karbonat hosil boʻladi. Lekin karbonlanish jarayoni juda sekin boʻladi, chunki ohak qorishmasi qatlamining yuzasida karbonat angidrid gazi qorishma ichiga kirishini qiyinlashtiradigan zich qobiq hosil boʻladi. Ohakli qorishmalar mustahkamligining juda sekin oshishini shu bilan tushuntirish mumkin.

Soʻndirish tezligiga qarab donador ohak tez soʻndiriladigan (soʻndirish vaqti 20 minutgacha) va sekin soʻndiriladigan (soʻndirish vaqti 20 minutdan ortiq) ohaklarga boʻlinadi. Ohakning faolligi qancha yuqori boʻlsa, uning soʻnishi shunchalik tez sodir boʻladi va olinadigan ohak qorishmasining miqdori shunchalik koʻp boʻladi.

Tuyilgan soʻndirilmagan ohakning toʻkma zichligi 800—1200 kg/m³ ga teng. Ohakning maydaliligi 02 va 008 raqamli elaklardagi qoldiqlari bilan belgilanadi. Ular koʻpi bilan 1 va 15% boʻlishi kerak.

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

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

Havoda qotadigan ohakdan tayyorlangan qorishma va buyumlarni nam xonalarda va poydevorlar qurishda ishlatib bo'lmaydi, chunki ular suvga chidamli emas. Tuyilgan so'ndirilmagan ohakdan tayyorlangan suvoq qorishmalaridan tashqi havo haroratiga bog'liq bo'lmagan holda ham foydalanish mumkin. Bu holda qorishmani tayyorlash va surtish vaqtida ko'p issiqlik ajralib chiqishi tufayli ortiqcha nam bug'lanadi, qorishmaning o'zi tez qota boshlaydi.

Tashish va saqlash. So'ndirilmagan donador ohak temir yo'l vagonlari va avtosamovallarda to'kma holda tashiladi. Bunda ohak namlanmasligi uchun avtomobil tepasini yopqich yordamida yopib qo'yish kerak. Ohak-pushonka va tuyilgan ohakni tashish uchun jips yopiladigan metall konteynerlar va bitumlangan qog'oz qoplar xizmat qiladi. Ohak qorishmasi yukxona chetlari maxsus moslashtirilgan ag'darma mashinalarda, ohak suti esa avtosisternalarda tashiladi.

Qurilish maydoniga keltirilgan kukun-ohakdan qorishma tayyorlanadi, chunki ish hajmi kichik bo'lganda ularni shu joyning o'zida uzoq vaqt saqlash mumkin. Ohak-pushonka omborxonalarda qoplarga joylab qisqa vaqt saqlanadi. Tuyilgan ohakni bir oydan ortiq saqlab bo'lmaydi, chunki u nam havo bilan asta-sekin so'nib faolligini yo'qotadi.

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



3-8 Gipsli bog'lovchi moddalar

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

Gipsli bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish uchun gips toshi deb ataladigan ikki molekula suvli tabiiy $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ gips, tabiiy angidrit CaSO_4 va tarkibidagi ikki molekula suvli yoki suvsiz kalsiy angidrit bo'lgan ba'zi sanoat chiqindilari (fosfogips, borogips va boshqalar) xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Gipsli bog'lovchi moddalar xomashyoni issiqlik vositasida ishlash haroratiga qarab past va yuqori haroratda pishiriladigan guruhlarga bo'linadi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar ikki molekula suvli gipsni $110\text{--}180^\circ\text{C}$ da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadi; ular, asosan, yarim molekula suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ dan iborat bo'ladi va tez qotishi bilan tavsiflanadi. Yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchilar $600\text{--}1000^\circ\text{C}$ da pishiriladi; ular tarkibiga, asosan, suvsiz gips-angidrit

CaSO₄ kiradi, ular sekin qotishi bilan farq qiladi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar jumlasiga qurilishbop qoliqlash gipsi va yuqori mustahkam gips, shuningdek, tarkibida gips bo'lgan materiallardan ishlangan gipsli bog'lovchilar, yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi (angidridli sement) va yuqori haroratda pishiriladigan gips (ekstrixgips) kiradi.

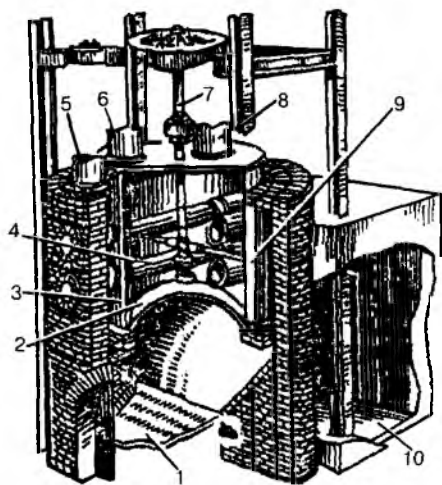
Qurilishbop gips ishlab chiqarish. Qurilishbop gips deb, tabiiy gips toshini 110–180°C da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadigan, havoda qotadigan bog'lovchi moddaga aytiladi. Tosh issiqlik vositasida ishlangandan keyin yoki undan oldin mayda kukun tarzida maydalanadi. Bunda ikki molekula suvli gipsning quyidagi reaksiya bo'yicha degidratatsiyalanishi sodir bo'ladi.



Shunday qilib, qurilishbop gips asosan yarim molekula suvli gipsdan iborat. Bunday bog'lovchi **alebastr** deb ataladi.

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

Qozonlar to'xtab-to'xtab va uzluksiz ishlashi mumkin. To'xtab-to'xtab ishlaydigan qozon hajmi 3 dan 15 m³ gacha bo'lgan, ichiga g'isht terib qoplangan po'lat silindrdan iborat (48-rasm). Qozon ichiga to'rtta o't quvuri va kurakli tik aralastirgich val joylangan hamda qozon tagida o'txona mavjud. Alanga qozon tubini isitgandan keyin halqasimon quvurga kiradi va qozonning pastki, o'rta va yuqoridagi qismini isitib, pastki va yuqori quvurlar orqali o'tadi.



48-rasm. Gips pishirish qozoni:

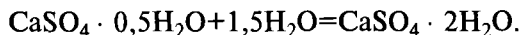
1 — o'txona; 2 — taglik; 3 — korpus; 4 — o't quvurlari; 5 — tutun quvuri; 6 — bug' olib ketiladigan quvur; 7 — aralastirgich; 8 — ohak solinadigan qopqog; 9 — ohak tushirish moslamasi; 10 — yetishtirish kamerasi.

Donador gips toshlar maydalanadi, quritiladi va tegirmonda tuyiladi. So'ngra kukun yuklash qopqog'i orqali qozonga solinadi, bu yerda ikki molekula suvli gips 1–3 soat davomida suvsizlantiriladi va yarim molekula suvli gipsga aylanadi. Pishirish jarayonida gips uzluksiz tez aralastiriladi va bir me'yorda qizdiriladi, bu esa yuqori sifatli bir jinsli mahsulot olishni ta'minlaydi. Pishirish jarayoni tugagandan so'ng gips qozonning pastki qismida joylashgan tushirish teshigi orqali yetiltirish bunkeriga keladi va bu yerda 20–40 minut davomida saqlab turiladi. Materialning issiqligi hisobiga qo'shgidratning qolgan donalari suv miqdorini yo'qotadi.

Quritish barabanida (aylanma o'choqning) gips toshni pishirishda qizdirilgan tutun gazlari

va sekin harakatlanayotgan mayda gips toshi bevosita bir-biriga tegadi. Pishirilgandan keyin gips sharli tegirmonda tuyiladi.

Qurilishbop gipsning qotishi. Yarim molekula suvli gips suvda qorilganda plastik qorishma hosil bo'ladi. U tez quyuqlashib toshsimon holatga o'tadi. Yarim molekula suvli gipsning qotish jarayoni yarim suvli molekula gidratatsiyalanishi, ya'ni unga suvning birikishi va uning ikki molekula suvli gipsga aylanishi natijasida sodir bo'ladi:



Akademik A.A. Baykov nazariyasiga muvofiq qotish jarayonini uch davrga bo'lish mumkin. Gipsni suv bilan aralashish paytidan boshlanadigan birinchi davrda yarim molekula suvli gips eriydi. Gips suvning 1,5 molekulasini birlashtirib va ikki molekula suvli gipsga aylanib bir yo'la gidratatsiyalanadi. Ikki molekula suvli gips yarim molekula suvli gipsga nisbatan deyarli kam erishi tufayli, yarim molekula suvli gipsning dastlab hosil bo'lgan to'yingan eritmasi ikki molekula suvli gipsga nisbatan o'ta to'yingan bo'lib qoladi va u eritmadan ajraladi. Ikkinchi davrda suv yarim molekula suvli gips bilan o'zaro ta'sirlanib suvni bevosita qattiq moddaga biriktiradi. Qotayotgan massaning yanada qurishi gips mustahkamligining ancha ortishiga olib keladi. Qotishni jadallashtirish uchun gips buyumlar 60—65°C da sun'iy ravishda quritiladi. Harorat bundan yuqori bo'lsa, ikki molekula suvli gips parchalanadi va uning mustahkamligi keskin pasayishi mumkin. Qotayotganda gips hajmi 1% gacha oshadi, gips buyumlar quyilayotganda qolip yaxshi to'ladi.

Gipsning xossalari. Qurilishbop gips oq rangli kukundan iborat; yumshoq holatda uning zichligi 800—1100 kg/m³, zichlangan holatda esa 1250—1450 kg/m³ atrofida o'zgaradi, haqiqiy zichligi 2,5—2,8 g/sm³. Gips tez tutib qoladigan va tez qotadigan bog'lovchi modda hisoblanadi, uning asosiy xossalari suvga talabchanligi, tutib qolish muddatlari, mayda tuyilishi va siqilishga hamda egilishga mustahkamligidir.

Gips qorishmasining me'yoriy quyuqligi suv miqdori (% hisobida) bilan belgilanadi, bunda kerakli qo'zg'aluvchan qorishma hosil bo'ladi. Qurilishbop gips ko'p suv talab qiladi. Me'yordagi quyuqlikda qorishma hosil qilish uchun gips massasi bo'yicha 50—70% suv zarur bo'ladi.

Me'yordagi suyuqlikda gips qorishmasining tutib qolish muddatlari Vika asbobi yordamida ignaning gips qorishmasiga botish chuqurligiga ko'ra aniqlanadi. Tutib qolish muddatlariga ko'ra gips uch guruhga: A — tez tutib qoladigan (tutib qolish boshi 2 minut va oxiri 15 minut); B — me'yoriy tutib qoladigan (6 minutdan 30 minutgacha); D — sekin tutib qoladigan (gips qorilgan paytdan boshlab 20 minut) gipsga bo'linadi.

Gips tez qotib qolganda ishlash qiyinlashadi, shu sababli zarur bo'lganda gips massasiga ko'ra 0,1—0,3 % miqdorda tutib qolishni sekinlashtirgichlar (hayvon yelimi, sulfat achitqi bo'tqa — SDB) qo'shiladi. Gips-beton buyumlar ishlab chiqarishda gipsning tutib qolishini tezlashtirish zarur bo'lib qoladi, bunday holda unga tabiiy ikki molekula suvli gips va biroz osh tuzi qo'shiladi.

Gipsning mustahkamligi tayyorlangandan keyin 1,5 soat o'tgach, sinab ko'rilgan me'yoriy quyuqlikdagi gips qorishmasidan tayyorlangan 40×40×160 mm o'lchamli namunalarning siqilishga mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.

Siqilishga mustahkamlik chegarasiga ko'ra gipsning quyidagi 12 markasi belgilangan: 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 egilishga mustahkamlik chegarasi har bir marka uchun tegishli 1,2 dan 8 MPa gacha qiymatga mos bo'lishi kerak.

Ikki molekula suvli gipsning eruvchanligi nisbatan yuqori bo'lishi tufayli ular nam bo'lganda mustahkamligi keskin pasayadi (40—70% ga) va plastik deformatsiyalar paydo bo'ladi. Gipsning suvga chidamliligi qumoqlangan domna shlakidan maydalab qo'shib oshiriladi. Bundan tashqari, gips buyumlarining suvga chidamliligi ularning yuzalarini suv o'tmaydigan parda hosil qiluvchi turli tarkiblar bilan qoplab oshiriladi.

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

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



4-§ Suyuq shisha va kislotabardosh sement

Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar jumlasiga suyuq shisha va u bilan qoriladigan kislotabardosh sement kiradi.

Suyuq shisha sariq rangli natriy silikat $\text{Na}_2 \cdot n\text{SiO}_2$ va kaliy silikat $\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ dan iborat bo'lib, u suyuqlantirish o'choqlarida 1300—1400°C da maydalangan sof kvars qumni soda Na_2CO_3 yoki potash K_2CO_3 bilan birga suyuqlantirib olinadi. Eritma tez sovutilgandan keyin hosil bo'lgan ko'kish, yashilroq va sarg'ish rangli shaffof bo'laklar va palaxsalar 0,4—0,6 MPa bosimli bug' ta'siri ostida (avtoklavda) suyuqlanib, odatda, suyuq shisha deb ataladigan yopishqoq qorishmaga aylanadi. Qurilishga suyuq shisha (asosan natriyli) 1,32—1,50 g/sm³ ga teng haqiqiy zichlikda keltiriladi. U faqat havoda qotadi. Suyuq shishaning qotish jarayonini uning tarkibiga katalizator — kremniy-ftorli natriy Na_2SiF_6 ni kiritib ancha tezlashtirish mumkin.

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

Kislotabardosh sement — kvars qum va natriy kremneftoridning suyuq shishada qorilgan, yaxshilab maydalangan aralashmasidir. Kislotabardosh sementning qotishi 10°C dan yuqori haroratda sodir bo'ladi, bunda tutib qolish 30 minutdan keyin boshlanishi, tutib qolish tugashi esa qorilgan paytdan boshlab ko'pi bilan 6 soat bo'lishi kerak. Kislotabardosh sement suvda turg'un emas va suv hamda kislotaning kuchsiz eritmaları ta'sirida tez yemiriladi.

Kislotabardosh sementda tayyorlangan qorishma va betonlar qator mineral va organik kislotalarning ta'siriga qarshi yuqori chidamli bo'ladi, lekin ishqorlar, shu-

ningdek, fosfat, ftorid va ftorosilitsid kislotalarda yemiriladi. Ular kimyoviy apparatlar-ning ichini qoplash, kimyo sanoatining rezervuar (hovuz)lari va boshqa inshootlarni qurish uchun ishlatiladi.

5-§ **Gidravlik bog'lovchi moddalar**

Gidravlik ohak: xossalari va ishlatilishi. *Gidravlik ohak* — tarkibida 6—20% gilli va mayda dispersli qum aralashmalari bo'lgan mergelli ohaktoshni mo'tadil kuydirib hosil qilingan mahsulotdir. Bu ohaktoshlar shaxtali o'choqlarda 900—1100°C da kuydiriladi. Bunday haroratda kalsiy karbonat parchalanadi va kalsiy oksidning bir qismi gil tarkibidagi kremniy va alyumin oksidlari bilan birikadi. Natijada kalsiy silikatlar va alyuminatlar hosil bo'ladi. Buning natijasida gidravlik ohak suvda qotish xususiyatiga ega bo'ladi.

Faqat suv bilan namlangan gidravlik ohak to'la yoki qisman so'nadi va kukunga aylanadi, ko'proq suv quyilsa ohak xamiri hosil qiladi. U havoda qota boshlaydi, qotishi suvda davom etadi, bunda havoda qotish fizik-kimyoviy jarayonlar gidravlik jarayon bilan birgalikda boradi.

So'ndirilmagan gidravlik ohak kukundan iborat bo'ladi. Gidravlik ohakning siqi-lishga mustahkamligi 28 soatdan so'ng 1,7 dan 10 MPa gacha yetadi.

Gidravlik ohak quruq muhitda ham, nam muhitda ham foydalaniladigan g'isht devor va suvoq qorishmalarni tayyorlash uchun, shuningdek, past markali betonlarda ishlatiladi. Gidravlik ohak asosida tayyorlangan qorishmalarni qotish vaqtida suv ta'siri-dan saqlash zarur, chunki ular oson yuvilib ketadi.

Gidravlik ohakni quruq yopiq xonalarda saqlash, tashishda esa namlanishdan ehti-yotlash lozim.

Portlandsement. Portlandsement va uning turlari hozirgi vaqtda qurilishda asosiy bog'lovchi moddalar hisoblanadi. *Portlandsement* deb, silikat kalsiydan tashkil topgan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi. U portlandsement klinkerini gips bilan, ayrim hollarda maxsus qo'shimchalar bilan mayda tuyib olinadi.

Klinker — suv o'tkazmaydigan va kuymaydigan sun'iy toshdir.

Portlandsementli klinker-ohaktosh va gildan yoki ba'zi boshqa materiallardan (mergel, domna shlaki va boshqalar) tashkil topgan mayda dispersli bir jinsli xomashyo aralashmasini birik-kungu qadar qizdirib hosil qilingan mahsulotdir. Qizdirish jarayonida klinker tarkibida, asosan, kalsiyning yuqori asosli silikatlar hosil qilinadi.

Portlandsementni tutib qolish muddatlarini rostlash uchun klinker tuyilayotganda unga ikki molekula suvli gips 1,5—3,5% miqdorida (SO_3 ga qayta hisoblashda sement massasi bo'yicha) kiritiladi.

Tarkibiga ko'ra uning qo'shimchasiz portlandsement, mineral qo'shimchali port-landsement, shlakoportlandsement va boshqa turlari mavjud.

Xomashyo. Portlandsement ishlab chiqarish uchun tog' jinslari—mergellar, ohak-toshli (ohaktoshlar, bo'r, chig'anoqtosh, ohak tufi va boshqalar) va gilli tog' jinslari dastlabki xomashyo sifatida xizmat qiladi. Sement tarkibiga ohaktosh bilan birga CaO kiritiladi; gil bilan kremniy, alyumin, temir oksidlari; mergel bilan boshqa barcha oksid-lar kiritiladi. Odatda, xomashyo aralashmasi 75—78% ohaktoshdan va 25—22% gildan iborat bo'ladi.

Portlandsement klinkerining kimyoviy va mineralogik tarkibi. Portlandsement klinkerining asosiy kimyoviy va mineralogik tarkibi 15-jadvalda keltirilgan.

15 - j a d v a l.

Klinkerning asosiy kimyoviy va mineralogik tarkibi

T/r	Kimyoviy tarkibi	Miqdori, %	Mineralogik tarkibi	Miqdori, %	Qisqartma yozilishi
1	CaO	63—68	3CaOSiO ₂	45—60	C ₃ S
2	Al ₂ O ₃	4—8	2CaOSiO ₂	15—37	C ₂ S
3	SiO ₂	19—24	3CaOAl ₂ O ₃	7—15	C ₃ A
4	Fe ₂ O ₃	2—6	4CaOAl ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	10—18	C ₄ AF

Jadvalda ko'rsatilgan minerallarning miqdori ortganda portlandsement maxsus nomga ega bo'ladi. Masalan, C₃S ning miqdori ortganda (56% dan ortiq) u alit portlandsement, C₂S ning miqdori ortganda (38% dan ortiq) — belit portlandsement, C₃A ning miqdori ortganda (12% dan ortiq) alyuminat portlandsement deb ataladi va boshqalar. Agar klinker tarkibidagi ikkita mineral miqdori ortsa, u tegishlicha alito — alyuminatli deb ataladi va boshqalar. Klinker minerallaridan har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Uch molekula kalsiyli silikat (alit) kimyoviy faol mineral hisoblanadi, u sementning mustahkamligi va qotish tezligiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Suv bilan o'zaro ta'sirlashganda juda ko'p issiqlik ajralib chiqadi. Alit tez qotish va yuqori mustahkamlikka erishish xususiyatiga ega, shu sababli sement tarkibida uch molekula kalsiyli silikatning orttirilgan miqdori bo'lishi ayni klinkerlangan yuqori markali portlandsement olinishini ta'minlaydi.

Suvda qorilgan ikki molekula kalsiyli silikat (belit) boshlang'ich davrda sekin qotadi va kam issiqlik ajralib chiqadi. Birinchi oy davomida qotish mustahkamligi uncha yuqori bo'lmaydi, lekin qulay sharoitlarda bir necha yil davomida mustahkamligi to'xtovsiz ortib boradi.

Uch molekula kalsiyli alyuminatning kimyoviy faolligi yuqori bo'lib, birinchi qotish davrida ko'p miqdorda gidratatsiya issiqligi ajratib chiqaradi va tez qotadi. Lekin uning qotish puxtaligi past va oltingugurt kislotali birikmalar ta'siriga chidamsiz bo'ladi.

To'rt molekula kalsiyli alyuminatning kimyoviy faolligi yuqori bo'lib, birinchi qotish davrida ko'p miqdorda gidratatsiya issiqligi ajratib chiqaradi va tez qotadi. Lekin uning qotish puxtaligi past va oltingugurt kislotali birikmalar ta'siriga chidamsiz bo'ladi.

Portlandsement klinkerining mineralogik tarkibi haqida ma'lumotlarga ega bo'lib va klinker minerallarining xossalari bilan bilgan holda portlandsementning asosiy xossalari hamda uning turli sharoitlarda qotish xususiyatlari haqida oldindan tasavvur qilish mumkin.

Portlandsementning xossalari. Portlandsementning xossalariga o'rtacha zichligi, haqiqiy zichligi, tuyish maydaligi, suv shimuvchanligi, tutib qolish muddatlari, hajmning bir me'yorda o'zgarishi, mustahkamligi va boshqa shu kabilar kiradi.

Portlandsementning yumshoq holatdagi o'rtacha zichligi $1000\text{--}1100\text{ kg/m}^3$, zichlangan holatdagisi $1400\text{--}1700\text{ kg/m}^3$ ga teng. Portlandsementning haqiqiy zichligi esa $3,05\text{--}3,15\text{ g/sm}^3$ ga teng.

Sementning **tuyilish maydaligi** 008-raqamli ko'zli elakda (o'lchami 0,08 mm) ko'pi bilan 15% qoldiq bilan yoki solishtirma yuzasi — 1 g sementdagi donalar yuzasi (sm^2 hisobida) bilan ifodalanadi. Portlandsementning solishtirma yuzasi $2500\text{--}3000\text{ sm}^2/\text{g}$ bo'lishi kerak. Sementning tuyilish maydaliligi $4000\text{--}4500\text{ sm}^2/\text{g}$ gacha ortganda qotish tezligi oshadi va sement toshi yanada mustahkamroq bo'ladi.

Portlandsementning suv shimishi me'yoriy quyuqlikdagi, ya'ni berilgan standart plastikdagi sement qorishmasi olish uchun zarur bo'lgan suv miqdori (% hisobida) bilan aniqlanadi.

Vika asbobining ignasi qorishmaga botgandan so'ng igna va halqa tubi (oynasi) orasida 5—7 mm miqdorda masofa qolsa, ushbu sement qorishmasining quyuqligi me'yorda deb hisoblanadi. Portlandsementning suv talab qilishi 22—26% oralig'ida o'zgaradi hamda mineralogik tarkibi va tuyilish maydaligiga bog'liq bo'ladi.

Tutib qolish muddati me'yoriy quyuqlikdagi sement qorishmasining Vika asbobida ignaning botish chuqurligi asosida aniqlanadi. Tutib qolish boshlanishi kamida 45 minutdan keyin, tutib qolish tugashi esa qotish boshlangandan 10 soatdan kechikmay sodir bo'lishi kerak. Portlandsementda, odatda, tutib qolish 1—2 soatdan keyin boshlanadi va 4—6 soatdan keyin tugaydi. Portlandsementning tutib qolish muddatlariga uning mineralogik tarkibi, maydaligi va boshqa omillar ta'sir qiladi. Sement hajmining bir me'yorda o'zgarishi me'yoriy quyuqlikdagi sement qorishmasidan tayyorlangan namunalari — kulchalarda ularni suvda qaynatib hamda bug' ustiga qo'yib turib aniqlanadi. Agar kulchalarning old tomonida kulcha chetigacha darzlar yoki lupa vositasida yoki oddiy ko'z bilan ko'rib bo'ladigan mayda darzlar, shuningdek, qiyshayishlar bo'lmasa sement sifatli hisoblanadi. Qotish jarayonida sement toshi hajmining bir me'yorda o'zgarishlik sabablaridan biri sement tarkibida erkin CaO va MgO lar bo'lishidir. Ular qotib bo'lgan sement toshida hajm oshgan sayin gidratlanib toshni yemiradi.

Portlandsementning mustahkamligi uning markasi bilan belgilanadi. Sement markasi $40\times 40\times 160$ o'lchamli prizmalarning nusxalarini egilishga va ularning yarimtasini siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. Bunday namunalar suv va sement nisbati $S/S = 0,4$ bo'lganda 1:3 (massasi bo'yicha) nisbatdagi sement-qum qorishmasidan tayyorlanadi va 28 kundan keyin sinaladi. 28 kunlik namunaning siqilishga mustahkamlik chegarasi sementning faolligi deb ataladi, uning kattaligi bo'yicha sement markasi belgilanadi. Masalan, sementni sinashda faolligi 43 MPa bo'lsa, bunday sement 400 markaga taalluqli bo'ladi.

Portlandsementlar 400, 500, 550 va 600 markalarga bo'linadi; siqilish va egilishga mustahkamlik chegaralarining ma'lum markalarga tegishli bo'lgan eng kichik qiymatlari 16-jadvalda keltirilgan.

Sementning qotish nazariyasi. Portlandsement suvda qorilganda avval yopishqoq plastik sement qorishmasi hosil bo'ladi. Qotishma so'ngra sekin-asta quyuqlashib toshsimon holatga o'tadi. Sement qorishmaning sement toshiga aylanish jarayoni qotishning aynan o'zidir.

Portlandsementning mustahkamligi

Sement markasi	28 kundan keyingi mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida	
	egilishga	siqilishga
400	5,5	40
500	6,0	50
550	6,2	55
600	6,5	60

Portlandsementni suv bilan aralastirganda dastlabki davrda sement donalarining yuzasidagi klinker minerallari eriydi, minerallar suv bilan o'zaro ta'sirlashadi va klinker minerallariga nisbatan to'yingan eritma hosil bo'ladi. To'yingandan keyin klinker orasidagi reaksiya davom etadi. Suvning klinker minerallariga birikish reaksiyalari gidratatsiya reaksiyalari deb, klinker minerallarining suv ta'sirida boshqa birikmalarga parchalanish reaksiyasi gidroliz reaksiyalari deb ataladi.

Ikkinchi davrda to'yingan eritmada qattiq holatdagi klinker minerallarining gidratlanish reaksiyalari, ya'ni suv bilan bog'lovchi qattiq fazada bevosita birikadi. Kolloid ko'rinishda yangi hosil bo'lgan gidratlar shu reaksiyalarning mahsulotlari hisoblanadi. Kolloidlanish davri sementning tutib qolishiga bog'liq bo'lgan sement qorishmasining qovushoqligi ortishi bilan davom etadi.

Uchinchi davrda kristallarning yangidan hosil bo'lgan juda mayda kolloid zarrachalarning qayta kristallanish jarayoni, ya'ni juda mayda zarrachalarning erish va yirik kristallarning hosil bo'lish jarayoni sodir bo'ladi.

Kolloidlanish, kristallanish, yangidan hosil bo'lgan gidratlarni zichlash va karbonizatsiyalash (tarkibida ohak bo'lgan qurilish materiallarini uglerod oksidi bilan ishlab, chidamli qilish) jarayonlari natijasida mustahkam sement toshi hosil bo'ladi. Sement toshining mustahkamligi birinchi 3—7 kun ichida yetarli darajada tez orta boradi, so'ngra 7—28 kun orasida mustahkamligi ortishi sekinlashadi. Bundan keyin mustahkamligi uncha ortmaydi, lekin bir necha yillar davomida, ayniqsa, nam va issiq muhitda davom etishi mumkin. Quruq muhitda yoki manfiy haroratlarda sement toshining qotish jarayonlari birmuncha to'xtab qoladi va mustahkamligi ortishi to'xtaydi. Muzlagan sement toshi erigandan keyin yana qotib mustahkamligi ortishi mumkin.

Portlandsementning qotishini atrof-muhit haroratini oshirish va kimyoviy moddalar — qotish tezlatgichlari (kalsiy xlorid, natriy xlorid va boshqalar)ni sement massasiga 1—2% miqdorida qo'shish hisobiga tezlashtirish mumkin.

Portlandsement qotayotganda issiqlik ajralib chiqadi. Portlandsementning bu xossasi qish sharoitlarida quyma qurilmalarni betonlashda yaxshi samara beradi. Katta beton qurilmalarning (to'g'on, katta poydevor va shunga o'xshashlar) isib kengayishidan ularda darzlar paydo bo'lishi mumkin, uning bu xossasi salbiy hisoblanadi.

Portlandsement ishlab chiqarish. Portlandsement ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat bo'ladi: xomashyo olish va xomashyo aralashmasini tayyorlash,

aralashmani to u qovushmaguncha qizdirish va klinker hosil qilish, klinkerni qo'shimchalar bilan birgalikda mayda kukun qilib tuyish va hokazo.

Portlandsement ishlab chiqarish uchun xomashyo, odatda, sement zavodi yaqinida joylashgan karyer (ochiq kon)larda ochiq usulda qazib olinadi. Xomashyoni zavodlarga yetkazib berish uchun relsli va osma yo'llardan va avtomobil transportidan foydalaniladi.

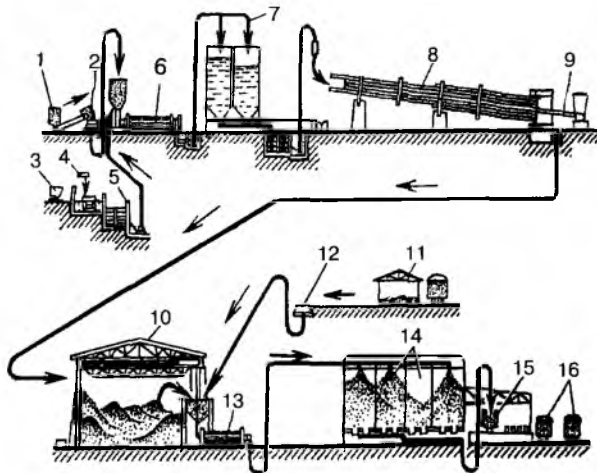
Xomashyo xossasi va qizdirish o'choqlarining turiga qarab xomashyo ho'l yoki quruq usulda tayyorlanadi. Ho'l usulda tayyorlanganda qo'shimchalar suvda maydalanadi va aralastiriladi, suyuq massa (shlam) ko'rinishidagi aralashma qizdiriladi; quruq usulda tayyorlashda xomashyo qo'shimchalari maydalanadi, aralastiriladi va quruq holda qizdiriladi.

Portlandsementni ho'l usulda ishlab chiqarish (49-rasm). Xomashyo qo'shimchalari sifatida ishlatiladigan maydalanadigan tog' jinslari (gil va bo'r) oldindan g'o'lachali maydalagichda maydalanadi va massasi jihatdan 36—42% suv quyib maxsus hovuz—aralastirgichlarda maydalanadi. Gil va bo'r suspenziya (loyqa)si kerakli nisbatlarda maydalab tuyish uchun sharli tegirmonlarga tushadi. Agar ohak qo'shimchasi sifatida qattiq ohaktosh ishlatilsa, u holda ohaktosh konusli va bolg'ali maydalagichlarda ikki bosqichda maydalanadi, so'ngra qorgichlarda hosil qilingan gil suspenziyasi bilan birgalikda sharli tegirmonlarda maydalanadi.

Ko'p bo'lma (kamera)li sharli tegirmon uzunligi 8—15 m va diametri 1,8 — 3,5 m bo'lgan po'lat silindrdan iborat bo'lib, uning ichki yuzasi po'lat plitkalar bilan qoplangan. Tegirmon ichi kovak sapfa (valning podshipnikda aylanuvchi qismi, bo'yni)larda aylanadi. Sapfalar orqali bir tomondan tegirmon yuklanadi, boshqa tomondan esa aralashma tushiriladi.

Ohaktosh, gil va suv aralashmasi tegirmonning hamma bo'lmalaridan o'tadi va po'lat sharlar hamda silindrlarning zarblari ostida maydalanib, undan bo'tqaga o'xshash qarishma — shlam chiqadi.

Shlam tarkibini rostlash uchun u nasoslar vositasida silindrik shlam hovuzlariga quyiladi. Rostlashda shlamning kimyoviy tarkibi aniqlanadi (asosan, kalsiy karbonatning miqdori aniqlanadi) va olingan ma'lumotlarga muvofiq unga boshqa tarkibdagi shlam (ohaktosh bilan



49-rasm. Ho'l usulda portlandsement ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

1 — ohaktosh qabul qilinadigan bunker; 2 — ohaktosh parchalagichi; 3 — gilli vagonetka; 4 — suv dozatori; 5 — hovuz-aralastirgich; 6 — xomashyo tegirmoni; 7 — shlam basseynlari; 8 — aylanadigan o'choq; 9 — o'choqqa yoqilg'i beradigan purkagich; 10 — klinker ombori; 11 — gips toshi ombori; 12 — gips toshi uchun maydalagich; 13 — sharli tegirmon; 14 — sement omborlari; 15 — qoplash mashinasi; 16 — sementli vagonlar.

boyitilgan yoki boyitilmagan) qat'iy ma'lum nisbatda qo'shiladi. Shunday tarzda rostlangan shlamni saqlash uchun ular hovuzlarga nasos vositasida quyiladi. Shlam bu hovuzlarda doimo aralashtirib turiladi. Zarur bo'lishiga qarab shlam nasoslar vositasida kuydirishga yuboriladi.

Xomashyo aralashmasi aylanadigan o'choqlarda kuydiriladi (50-rasm). O'choqlar diametri 4—5 m va uzunligi 150—185 m bo'lgan payvand silindrdan iborat bo'lib, ichki yuzasi olovbardosh material bilan qoplangan. O'choq gorizontga nisbatan uncha katta bo'lmagan burchak ostida joylashgan va o'z o'qi atrofida sekin aylanadi. Oxirida ta'minlagich-dozatorlar shlamni ust tomondan o'choqqa uzatadi. O'choq aylanishi va qiyaligi sababli material uning pastki qismiga siljiydi. Unda qarama-qarshi ravishda purkagichlar orqali o'choqning pastki qismiga beriladigan yoqilg'ining (kukunsimon ko'mir, mazut, gaz) yonishidan hosil bo'lib qizigan gazlar harakatlanadi.

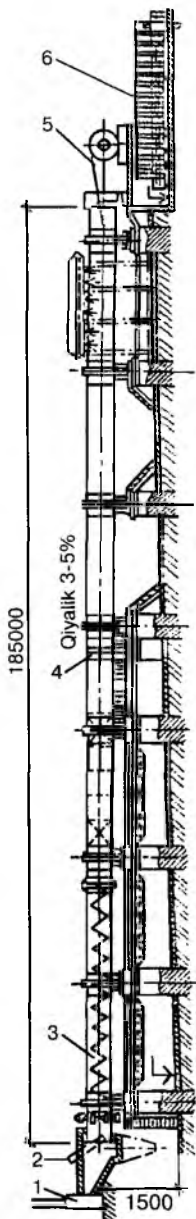
Qizigan gazlar shlamni quritadi va guvalachalar hosil qiladi. Material oldinga siljigan sari 500—750°C da organik moddalar kuyib tugaydi va degidratatsiya (gilli tashkil etuvchidan kimyoviy bog'langan suvning ajralib chiqishi) boshlanadi, bunda plastikligi va bog'lash xossalari yo'qoladi. Material guvalachalari harakatlanuvchan kukunga parchalanadi. 750—800°C va undan yuqori haroratda qattiq holatdagi materialda uning tashkil etuvchilari orasida reaksiya boshlanadi.

80—100°C gacha sovitish uchun klinker — 15—25 mm o'lchamli kulrang-yashil rangli donalar muzlatgichga yuboriladi, u yerdan esa omborga keltirilib, 1—2 hafta davomida saqlab turiladi.

Klinker ko'p kamerali sharli tegirmonlarda maydalanadi. Tuyish jarayonida portlandsementning tutib qolish muddatini rostlash uchun unga 2—5% gips toshi va texnologik jarayonda ko'zda tutilgan har xil qo'shilmalar qo'shiladi. Portlandsement sharli tegirmonlardan pnevmotransport vositasida omborlarga — har birining sig'imi 6000 t gacha bo'lgan silindrik shakldagi temir-beton minoralarga yuboriladi.

Minorada sement iste'molchilarga yuborishdan oldin 10—14 kun davomida yetiltiriladi. Bu vaqtda tuyilayotganida qizigan sement soviydi va unda qolgan erkin ohak so'nadi, bu esa sement xossasini yaxshilaydi. Sement omborlardan ko'p qatlamli qog'oz qoplangan 50 kg dan solinib, maxsus jihozlangan temir yo'l vositalari, avtomobil yoki yo'l transportida tashiladi.

Portlandsementni quruq holda ishlab chiqarish usuli mergellar yoki namligi 8—10% bo'lgan qattiq ohaktosh va gil xomashyo materiallari mavjud bo'lgan holda qo'llaniladi. Bu usulga ko'ra xomashyo materiallari oldindan maydalangandan va quritilgandan keyin sharli



50-rasm. Sement klinkeri pishiriladigan aylanma o'choq:

- 1 — tutun so'rgichi; 2 — shlam uzatadigan ta'minlagich; 3 — baraban; 4 — yuritma; 5 — yoqilg'i purkagichi; 6 — sovitgich.

tegirmonlarda birgalikda tuyiladi. Qoldiq namligi 1—2% bo'lgan quruq xomashyo uni 20—40 mm o'lchamli donali qilib donalanadi yoki mexanik presslarda maydalangan ko'mir qo'shib qoliplanadi.

Quruq usulda klinkerni pishirish uchun ho'l usuldagiga nisbatan ancha kam yoqilg'i sarflanadi.

Ishlab chiqarishning yuqorida ko'rib o'tilgan asosiy usullari bilan bir qatorda so'nggi vaqtlarda umumlashgan (kombinatsiya) usullardan foydalaniladi. Bu usul ho'l va quruq usullarning afzalliklarini birga qo'shadi. Uning mohiyati shundan iboratki, xomashyo aralashmasi ho'l usulda tayyorlanadi, bundan keyin shlam maxsus qurilmalarda suvsizlantiriladi va quruq usuldagi kabi donalar ko'rinishida aylanadigan o'choqlarda kuydiriladi.

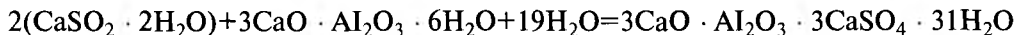
Sement toshining yemirilishi. Portlandsementdan foydalanib barpo etilgan inshootlar suv va ishqorli suyuqliklar ta'sirida yemirilishi mumkin. Yemirilish, odatda, sement toshidan boshlanadi, chunki u ko'p nuraydi. Sement toshi yemirilishining uchta asosiy turi bor. Birinchi tur yemirilish betonning sement toshiga oqar chuchuk suv (qattiqligi kam bo'lgan) ta'sir qilganda vujudga keladi. Bu suv uch molekula suvli kalsiy gidroksid qilishda ajralib chiqadigan kalsiy gidroksidini eritadi va yuvib ketkazadi. Suvning bunday eritish ta'siri natijasida sement toshining g'ovakligi ortadi va mustahkamligi pasayadi, bu esa o'z navbatida betonning asta-sekin yemirilishiga olib keladi.

Ikkinchi tur yemirilish betonning sement toshiga mineral suvi ta'sir etganda sodir bo'ladi. Bu suv tarkibida sement toshi tashkil etuvchilari bilan almashinish reaksiyasiga kiradigan kimyoviy birikmalar bo'ladi. Bunda hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari oson eriydi va suv bilan birgalikda chiqib ketadi yoki bog'lovchi xossalarga ega bo'lmagan amorf (kristallanmagan) massa ko'rinishida ajralib chiqadi.

Shunday qilib, bunday yemirilishning asosiy sababi sement toshida erkin kalsiy gidroksidining bo'lishidir. Shu sababli sement tarkibiga uni qiyin eriydigan birikma sifatida bog'lovchi faol mineral qo'shimchalar kiritish zarur.

Sementga qo'shiladigan faol mineral qo'shimchalar sifatida ko'proq trepellar, qum-tuproqqa boy tog' jinslari (opokalar), diatomitlar, shuningdek, kalsiy gidroksidini bog'lay oladigan granullangan domna shlaki ishlatiladi.

Uchinchi xil yemirilish betonning sement toshiga sulfat suvlari ta'sir qilganda sodir bo'ladi. Sulfat CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 lar va boshqalar yerosti suvlari, shuningdek, oqova suvlar tarkibida mavjuddir. Sulfatlarning kalsiy gidroksidi bilan almashinish reaksiyasiga kirishi natijasida sement toshi g'ovaklarida ikki molekula suvli kalsiy karbonat angidridi (gips) hosil bo'ladi. Gips kalsiy gidroaluminati bilan reaksiyaga kiradi:



Bu reaksiya natijasida hosil bo'ladigan qiyin eriydigan kalsiy gidrosulfoaluminati suv bilan kristallashib o'z hajmini 2,5 marotaba oshiradi, bu esa betonda yoriqlar ko'payishiga sabab bo'ladi. Beton tayyorlanayotganida uning sulfatdan yemirilishining oldini olish uchun sulfatga chidamli portlandsementdan foydalanish lozim.

Portlandsementning turlari. Hozirgi vaqtda oddiy portlandsement bilan bir qatorda ko'p miqdorda uning turlari — tez qotadigan, plastiklashtirilgan, gidrofob va sulfatga chidamli portlandsementlar ishlab chiqarilmoqda. Bu sementlar ularning maxsus xos-

salaridan unumli va samarali foydalanish mumkin bo'ladigan hollardagina tavsiya qilinadi.

Tez qotadigan portlandsement qotishining dastlabki 3 kunida mustahkamligi tez oshib borishi bilan ajralib turadi. Sementning tez qotishiga klinker tarkibidagi faol minerallar ($C_3S+C_3A=60-65\%$)ning bo'lishi, shuningdek, klinkerning tuyilish maydaligining solishtirma yuzasini $3500-4000 \text{ sm}^2/\text{g}$ gacha oshirish hisobiga erishiladi. Uni tuyishda (ko'pi bilan 15%) faol mineral qo'shimchalar yoki donalangan domna shlaklari (sement massasi bo'yicha 20% gacha) qo'shishga yo'l qo'yiladi.

Tez qotadigan portlandsementning yana bir turi **o'ta tez qotadigan portlandsementdir**. U tarkibida $60-65\%$ C_3 gacha va ko'pi bilan 8% C_3A bo'lgan klinkerni gips qo'shib $4000-4500 \text{ sm}^2/\text{g}$ va undan ortiq solishtirma yuzagacha maydalab tuyib tayyorlanadi va mineral qo'shimchalar kiritishga ruxsat etilmaydi. O'ta tez qotadigan portlandsement juda tez qotishi va yuqori markaga (600 va 700) ega ekanligi bilan xarakterlanadi.

400 va 500 markali tez qotadigan portlandsementlardan mustahkamligi yuqori yig'ma, oddiy va oldindan taranglangan temir-beton buyumlar va qurilmalarni tayyorlashda foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ular ishlatilganda namlab issiq (termik) ishlov berish vaqti qisqaradi, metall qoliplarning aylanib turishi tezlashadi, ayrim hollarda esa hatto buyumlarni namlab issiq ishlov berishdan voz kechishga imkon beradi. Quyma betondan bino va inshootlar qurish uchun tez qotadigan portlandsement ishlatib qurilmalarni qolipda saqlab turish muddatini ancha qisqartirish mumkin. Bundan tashqari, undan beton va qorishma mustahkamligining tez ortishini talab qiladigan ta'mirlash va tiklash ishlarida foydalanish mumkin.

Plastiklashtirilgan portlandsement — portlandsement klinkerini gips va sement massasiga ko'ra $0,15 - 0,25\%$ miqdorda plastik qo'shimchalar bilan birgalikda tuyib olinadi. Bu sementning 400 va 500 markalari mavjud. Plastiklashtirilgan portlandsement oddiy portlandsementga nisbatan qorishma va beton aralashmalariga yuqori plastiklik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmaslik xossalarini beradi.

Plastiklashtirilgan portlandsement ishlatilganda beton aralashmalarining qo'zg'aluvchanligi ortadi va ularning suv talabchanligi pasayadi, buning natijasida sement sarfini o'rta hisobga $5-8\%$ kamaytirish imkoni tug'iladi. Plastiklashtirilgan portlandsementni yo'l, samolyotlar qo'nish yo'llarida va gidrotexnik inshootlar qurilishida betonlar tayyorlash uchun tavsiya etiladi.

Gidrofob portlandsement — portlandsement klinkerini tuyishda sement massasiga ko'ra $0,1-0,3$ miqdorda gidrofoblovchi qo'shimcha kiritib hosil qilinadi. Hidrofoblovchi (suv yuqtirmaydigan) qo'shimcha sifatida faol organik moddalar: milonaft, asidol, sintetik yog' kislotalari va boshqalar ishlatiladi. Bu moddalar sement donalarida namning donga sizib kirishiga to'sqinlik qiladigan juda yupqa, suv yuqmaydigan parda hosil qiladi. Shu sababli, gidrofob portlandsement hatto uzoq muddat saqlanganda ham sochiluvchanligini saqlab qoladi va faolligini yo'qotmaydi. Sement donalarining gidrofob pardalari qorishma va sement aralashmalarini aralastirish vaqtida osongina chiqib ketadi, buning natijasida sement me'yorda tutib qoladi va qotadi.

Gidrofob portlandsement betonli aralashmalarining qo'zg'aluvchanligini oshiradi, bu esa o'z navbatida betonlarning suvda turg'unligi, suv o'tkazmaslik va sovuqqa chidamlilik xossalarini oshiradi. Hidrofob portlandsement gidrotexnika inshootlari quri-

lishida, samolyotlar uchish-qo'nish yo'lagi va yo'l qurilishida, shuningdek, uzoq masofaga tashiladigan beton va qorishmalar uchun bog'lovchilar sifatida ishlatiladi.

Sulfatga chidamli portlandsement quyidagi mineral tarkibli klinkerni mayda tuyib tayyorlanadi: C_3S — ko'pi bilan 50%, C_3A — ko'pi bilan 5%, C_3A+C_4AF — ko'pi bilan 22% va MgO — 5%. Sementga inert va faol mineral qo'shimchalar kiritishga ruxsat etilmaydi. Sulfatga chidamli portlandsement sulfatga, sovuqqa va suvga yuqori darajada chidamliligi, tutib qolish va qotish jarayonida issiqlik kam ajralib chiqishi, shuningdek, boshlang'ich muddatlarda qotish tezligining sekinligi bilan ajralib turadi. U 400 markada ishlab chiqariladi. Ushbu sementga bo'lgan boshqa talablar oddiy portlandsementga qo'yiladigan talablar kabidir.

Sulfatga chidamli portlandsementdan chuchuk yoki ozgina mineral suvda ko'p marta muzlash va erish sharoitlarida ishlaydigan gidrotexnik inshootlar tashqi qismlarining beton va temir-beton qurilmalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Oq va rangli portlandsementlar bo'yovchi oksidlar (temir, marganets, xrom) miqdori kam bo'lgan xomashyolardan, sof ohaktosh, marmar va oq kaolinli gillardan tayyorlanadi.

Oq portlandsement 300, 400 va 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Rangli portlandsementlar oq portlandsement klinkerini yorug'likka va ishqorga chidamli pigmentlar [surik (tunuka moyi), oxra (sariq yoki qizil kukun), ultramarin (ko'k bo'yoq kukuni) va boshqalar] bilan birgalikda tuyib olinadi.

Oq va rangli portlandsementlardan me'morchilik bezash ishlarida, devor panellarining yuza qatlamini hosil qilish uchun, shuningdek, sun'iy marmar va qoplama plitkalarini tayyorlash uchun foydalaniladi.

Faol mineral qo'shimchali portlandsementlar. Gidravlik bog'lovchi moddalarning bu guruhi portlandsement klinkeri va faol mineral qo'shimchani birgalikda tuyib yoki ulardan har birini alohida-alohida maydalangan qo'shimchalarni sinchiklab aralashtirib hosil qilinadi.

Faol mineral qo'shimchalar — tarkibida asosan kalsiy gidroksidi bilan kimyoviy reaksiyaga oson kirib qiyin eriydigan kalsiy gidrosilikatlarini hosil qiladigan amorf faol qumtuproq bo'lgan moddalardan iborat. Qotish jarayonida portlandsement suvda eriydi va shu sababli sement toshidan yuvilib chiqilishi mumkin bo'lgan kalsiy gidroksidini ajratib chiqarish tufayli, tarkibida mineral qo'shimcha bo'lishi uning suvda turg'unligini oshiradi.

Faol mineral qo'shimchalar tabiiy (diatomit, trepel, opoka, vulkanik kul, pemza, trassalar, tuf) va sun'iy qo'shimchalar (donalangan domna shlaklari, kulrang ko'mirlar, torflar, yonuvchi slanetslarning kuli, bo'sh pishitilgan gillar, gliejlar, sopol buyumlari ishlab chiqarish chiqindilari va boshqalar)ga bo'linadi.

Bu guruh sementlar ichida mineral qo'shimchali sement va shlakoportlandsement mavjuddir.

Mineral qo'shimchali portlandsement portlandsementning klinkeri, mineral qo'shimchalar va gipsni birgalikda maydalash yo'li bilan hosil qilinadi. Qo'shimchalar donalangan domna shlaklari yoki cho'kindilardan paydo bo'lgan faol minerallardir. Lekin ularning miqdori sement massasida 20% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Sement tuyilayotganda unga plastiklashtiruvchi yoki gidrofoblovchi faol qo'shimchalarni ko'pi bilan

sement massasiga nisbatan 0,3% miqdorida kiritishga ruxsat etiladi. Sementning tutib qolishi biroz sekin sodir bo'ladi va ertangi qotish muddatlarida mustahkamlanishi biroz kechikadi. Mineral qo'shimchali portlandsement 400, 500, 550 va 600 markalarda ishlab chiqariladi.

Betonlar tayyorlashda bu sementdan portlandsement o'rnida muvaffaqiyat bilan qo'llaniladi. Bundan sovuqqa yuqori darajada chidamli beton talab etiladigan hollar mustasnodir.

Toshqolli portlandsement deb, portlandsement klinkeri va donalangan domna shlakni biroz gips qo'shib birgalikda maydalab hosil qilinadigan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi. Gips tutib qolish muddatlarini rostlash va shlak qotishini faollashtirish uchun kiritiladi. Shu dastlabki materiallarning o'zini alohida-alohida maydalab aralashtirish yo'li bilan ham toshqolli portlandsement tayyorlash mumkin. Toshqolli portlandsement tarkibidagi donalangan domna toshqoli miqdori sement massasining kamida 21% ini va ko'pi bilan 60% ini tashkil qilishi kerak.

Toshqolli portlandsementning 300, 400 va 500 markalari ishlab chiqariladi va u ko'kish kulrang ko'rinishga ega. U sementning boshqa turlaridan tarkibida juda ko'p miqdorda metall zarrachalari mavjudligi bilan farqlanadi va ular magnit yordamida aniqlanadi. Uning yumshoq holatdagi zichligi 1000—1300 kg/m³, zichlangan holatdagi zichligi esa 1400—1800 kg/m³; sement qorishmaning me'yoriy quyugligi 26—30%; tuzish maydaligi va hajmining bir me'yorda o'zgarishi portlandsementniki kabidir.

Qotayotganda toshqolli portlandsement oddiy portlandsementga nisbatan oz issiqlik chiqaradi, lekin uning issiqqa, suvga va sulfatga chidamliligi yuqoridir. Toshqolli portlandsementning sovuqqa chidamliligi biroz pastroq. Boshlang'ich qotish vaqtida toshqolli portlandsement mustahkamligining ortib borishi portlandsementga nisbatan birmuncha sustroq. Uzoq qotishi davomida uning mustahkamligi ortadi va 2—3 oydan keyin shu markadagi portlandsementning mustahkamligidan ancha yuqori bo'ladi. Qotishning sekinlanishi ayniqsa past haroratlarda aniq namoyon bo'ladi, lekin uning bu xossasi toshqolli portlandsementning keng ishlatilishiga to'siq bo'la olmaydi, Atrof-muhit namligi yetarli bo'lganda haroratning ortishi uning qotishini keskin tezlashtiradi.

Maxsus sementlar. Gidravlik bog'lovchi moddalarning bu guruhi portlandsement asosida tayyorlangan sementlardan dastlabki xomashyo turi, ishlab chiqarish texnologiyasi, kimyoviy va mineralogik tarkibi, xossalari, shuningdek, ishlatilish sohalari bilan keskin farq qiladi. Bu guruhga giltuproqli kengayadigan va kichraymaydigan sementlar, shuningdek, gipsosement — putssolanli bog'lovchilar kiradi.

Giltuproqli sement — tez qotadigan gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, giltuproqqa boy bo'lgan xomashyo aralashmasini toki u qotmay qolgungacha pishirib, mayda tuyib tayyorlanadi. Giltuproqli sementni tayyorlash uchun xomashyo materiallari sifatida ohaktosh yoki ohak va tarkibida gil tuproq (Al₂O₃) miqdori ko'p bo'lgan jinslar, masalan, boksit (tog' jinsi)lardan foydalaniladi. Giltuproqli sement mineralogik tarkibida past asosli kalsiy alyuminatlarning ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi. Ulardan asosiysi bitta molekula kalsiyli alyuminat CaO · Al₂O₃ hisoblanadi.

Giltuproqli sement kulrang-yashil, jigarrang yoki qora rangli mayda kukun ko'rinishiga ega. Uning yumshoq holatdagi zichligi 1000—1300 kg/m³, zichlangan holatdagi

zichligi esa 1600—1800 kg/m³ ga teng; me'yoriy quyugligi odatda 23—28% ga teng. Uning tuyilish maydaliligi portlandsementning tuyilish maydaligidan biroz yuqori; giltuproqli sement 008 raqamli elakdan o'tkazilganda namunaning kamida 90%i (massasi bo'yicha) o'tishi kerak.

Giltuproqli sement 400, 500 va 600 markalarda ishlab chiqariladi. Sement markasi me'yoriy sharoitlarda qotgandan keyin 3 kunlik namuna-kublarni siqish asosida mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. Sement dastlabki qotish davrida mustahkamligining jadal ortib borishi bilan xarakterlanadi: 24 soatdan keyin u marka mustahkamligining 80—90% iga qadar qotadi.

Giltuproqli sement asosida tayyorlangan betonlar suv o'tkazmaydi, chuchuk va sulfatli suvlar mavjud bo'lganda turg'un hamda sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular namligi 15—20% bo'lgan muhitda yaxshi qotadi. Harorat 25°C dan yuqori bo'lganda betonning mustahkamligi ancha pasayadi, shu sababli giltuproq asosida tayyorlangan betonni bug'lashga va sun'iy ravishda qizdirishning boshqa usullarini qo'llashga ruxsat etilmaydi. Giltuproqli sementni portlandsement bilan aralashtirib bo'lmaydi, chunki bunda uning mustahkamligi pasayadi.

Giltuproqli sementning tannarxi yuqori bo'lganligi (u portlandsementdan 3—4 marta qimmat) uchun undan foydalanish cheklangan. Undan ta'mirlash va qayta tiklash ishlarida, sovuq sharoitlarda ishlashda, nihoyat darajada minerallashtirilgan suvlar ta'siridagi muhitda ishlaydigan beton va temir-beton inshootlarda, o'tga chidamli betonlar hosil qilishda, shuningdek, kengayadigan va kirishmaydigan sementlarni tayyorlashda foydalaniladi.

Kengayadigan va kirishmaydigan sementlar nam muhitda qotayotganida hajmi biroz ortadi yoki kirishmaslik xususiyati bilan farqlanadi. Sanoatda hozir suv o'tkazmaydigan kengayadigan sement, gips-gil tuproqli kengayadigan sement, shuningdek, suv o'tkazmaydigan kirishmaydigan sementlar ishlab chiqarilmoqda.

Suv o'tkazmaydigan kengayadigan sement tez tutib qoladigan va tez qotadigan gidravlik bog'lovchi moddadan iborat bo'lib, u maydalangan giltuproqli sement gips va yuqori asosli kalsiy gidroaluminatini birgalikda tuyish va sinchiklab aralashtirish yo'li bilan olinadi. Sement tez tutib qolishi bilan xarakterlanadi: boshlanishi qorish paytidan boshlab 4 minutdan oxiri 10 minutgacha. Bir kecha-kunduz davomida suvda qotadigan sement qorishmasidan tayyorlangan buyumlarning chiziqli kengayishi 0,3—1% atrofida bo'lishi kerak. Sement kengayish jarayonining fizik-kimyoviy mohiyati shundan iboratki, bunda kalsiy aluminati va gipsning birgalikda o'zaro ta'sir etishi natijasida kalsiy gidrosulfataluminati hosil bo'lib, hajmi ortadi.

Suv o'tkazmaydigan kengayadigan sement tunnel qurilishida, og'zi voronkasimon birikmalarning choklarini zichlashda va suvdan himoyalovchi qoplamalar yaratishda, temir-beton qurilmalardagi uchma-uch ulangan joylar va darzlarni yopishda va hokazolarda ishlatiladi. 80°C dan yuqori haroratda foydalaniladigan qurilmalarda undan foydalanib bo'lmaydi.

Bu sementdan namligi yuqori sharoitlarda foydalaniladigan (tunnellar, poydevor va shunga o'xshashlar), beton va temir-beton yerosti inshootlarining suvdan himoyalovchi torkret qobig'ini qurishda foydalaniladi.

Gips-sement pussolanli bog'lovchi 50—75% yarim molekula suvli gipsni, 15—25% portlandsementni va 10—25 % putssolanik (gidravlik) qo'shimchani aralashtirib hosil qilinadi. Portlandsement o'rnida zarur miqdordagi faol qo'shimchali pussolanli portlandsement, shuningdek, shlakoportlandsement ishlatilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Gips-sement — putssolanli bog'lovchilar 100 va 150 markalarda ishlab chiqariladi. U tez qotishi va suvda yuqori turg'unligi bilan xarakterlanadi. Bunday sement asosida tayyorlangan beton mustahkamligi 15—30 MPa ga yetadi. Ular tayyorlangandan keyin 2—3 soat o'tgach mustahkamligi markada ko'rsatilgan mustahkamlikning 30—40% iga yetadi. Yumshash koeffitsienti 0,6—0,8 ga va sovuqqa chidamliligi 25—50 bosqichga teng. Ushbu sement asosida tayyorlangan betonning qotishini tezlashtirish uchun 70—80°C da bug'lanadi, bunda 5—8 soatdan keyin beton mustahkamligi oxirgi mustahkamlikning 70—90% iga yetadi.

Gips-sement— putssolanli bog'lovchi sementlar pol asosi panellarini, santexnika xonalarini, ventilatsiya bloklari va boshqa buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Sementlarni tashish va saqlash. Sement korxonalarida ishlab chiqarilgan sementlar ishlatiladigan joyga temiryo'l va avtomobil transporti yordamida tashiladi. Sement temiryo'l orqali keltirilganda bunker ko'rinishdagi vagon — sement tashigichlar, sisterna va konteynerlar, shuningdek, oddiy yopiq vagonlardan foydalaniladi. Yopiq vagonlarga sementlar qoplanmasdan yoki qoplangan holda ortiladi. Sement qoplanmasdan tashilganda u pnevmatik va pnevmomexanik yuk tushirgichlar bilan mexanizatsiyalashtirilgan usulda tushiriladi. Sement avtotsement tashigichlar bilan tashilganda u zich yopiladigan qopqoq orqali ortiladi va sement tashigichga o'rnatilgan havo haydovchi (kompressor)dan keladigan siqiq havo yordamida tushiriladi.

Qoplarda, odatda, oq va rangli portlandsementlar, shuningdek, giltuproqli, suv o'tkazmaydigan kengayadigan va kirishmaydigan sementlar tashiladi.

Qoplamasdan yuklangan sementlar ombor yoki bunkerli omborlarda turlari va markalari bo'yicha alohida-alohida saqlanadi. Saqlashda sementlarning har xil turlari va markalarini aralashtirish ta'qiqlanadi. Qog'oz qopdagi sement yog'in-sochin suvlari tegmaydigan yopiq binolarda va yer yuzasidan kamida 30 sm ko'tarilgan yog'och polli ombor-saroylarda saqlanadi. Tashish va saqlash vaqtida sementni nam ta'siridan va begona aralashmalar bilan ifloslanishidan ehtiyot qilish zarur.

Sement omborga keltirilganda har bir joyga darhol sementning turi, markasi, keltirilgan vaqti va miqdori belgilangan ko'rsatkichlar yordamida belgilab qo'yiladi. Omborga keltirilgan sement sifatini nazorat qilish zarur bo'lsa, har bir to'pdan 20 kg namuna ajratib olinadi va u tajribaxonada sinash uchun yuboriladi. Bu yerda sement standart asosida sinaladi.

Omborda sement uzoq vaqt saqlanganda, odatda, havodagi namni o'ziga shimdirib olishi va ertaroq gidratatsiyalanishi hisobiga u kesak ko'rinishga ega bo'lib qoladi va faolligi pasayadi. Portlandsementning faolligi 3 oydan keyin o'rta hisobda 15—20%, 6 oydan keyin 20—30% ga pasayadi, mayda tuyilgan tez qotadigan portlandsementlar esa faolligini ancha tez yo'qotadi. Shu sababli qurilish korxonalarining omborlarida sementning katta zaxiralari bo'lmasligi maqsadga muvofiqdir.

Ohak ishlab chiqarish. XIX asrning o'rtalarida Markaziy Osiyoda ohak juda kam ishlatilgan bo'lib, qurilishda asosan havoda qotadigan bog'lovchi materiallardan soz tuproq (lyoss) bilan ganch ko'p tarqalgan edi.

Respublikamizda ohak ishlab chiqaruvchi yirik korxonalar birinchi bo'lib 1930-yillarda Jizzax va Quvasoyda qurilgan. Keyinchalik Ohangaron va Chirchiq vodiylarida ko'pdan ko'p ohakbop xomashyo zaxiralari topilgach, mamlakatimiz qurilish ehtiyojini qondira oladigan darajada ohak ishlab chiqarish imkoniyati tug'ildi.

Qoraqalpog'iston Respublikasining Sulton-Uvays tog' etaklari, shuningdek, Orol dengizining g'arbiy qirg'og'ida joylashgan katta qatlamdagi bo'rli ohaktosh zaxiralari ohak ishlab chiqarish uchun yaroqli xomashyolardir. Shu singari ohakbop xomashyo zaxiralari respublikamizning Samarqand, Buxoro va boshqa hududlarida juda ko'p tarqalgan. Ota-bobolarimiz ohak yoki ganch olishda xomashyoni juda oson va sodda usul bilan pishirib yuqori sifatli bog'lovchi moddalar olishga muvaffaq bo'lishgan.

Gipsli bog'lovchi moddalarning O'zbekistonda keng miqyosda ishlatilganligi, arxeologlarning ko'rsatishicha, VII—X va X—XIII asrlarga to'g'ri keladi. Bu davrda gips asosan g'isht terishda, san'at koshonalarini yaratishda, ganch va alebastr toshlariga o'yib gullar solishda ko'p ishlatilar edi. Ma'lumki, gips havoda qotadigan bog'lovchidir. Shunga ko'ra bizning ota-bobolarimiz gipsli bog'lovchilarni ob-havoda, suv, nam ta'siriga chidamliligini va mustahkamligini oshirish maqsadida juda ko'p turli faol qo'shimmalar qo'shib foydalanib kelishgan. Masalan, gips qorishmasining plastikligini, yopishuvchanligini, shuningdek, buyumning chidamliligini, mustahkamligini oshirish maqsadida maxsus o'simlik yelimi ishlatilgan. Gipsning ob-havo ta'siriga chidamliligini oshirish maqsadida, qorishmaga o'simlik kuli, tuyilgan pista ko'mir, g'isht kukuni, ohak va boshqalar qo'shib devorlar qurishda, suvoqchilikda va me'morchilikda ishlatilgan.

Markaziy Osiyoda ko'p tarqalgan ganch havoyi bog'lovchi modda bo'lib, u oddiy qurilish gipsidan tarkibidagi tuproqning ko'pligi (20—40% gacha) bilan farq qiladi. Ganch ham qurilish gipsi singari 170—180°C haroratda pishirib olinadi, ya'ni undagi ikki molekullari suvli gips yarim molekullari holatga keltiriladi. Ganchning sifati, asosan, undagi yarim molekullari gipsning yoki boshqa so'z bilan aytganda, xomashyo tarkibidagi ikki molekullari gipsning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bunda gipsning miqdori qanchalik ortsa, ganch shunchalik yuqori sifatli bo'ladi.

Portlandsement. O'zbekistonda portlandsement ishlab chiqarish asosan XX asrning o'ninchi yillarida boshlangan. Ammo Markaziy Osiyoda, xususan, O'zbekistonda qurilish hajmining tez sur'atda o'sishi natijasida Bekobodda birinchi bo'lib yiliga 150 ming tonna portlandsement ishlab chiqaruvchi korxonalar qurildi.

Respublikada portlandsement ishlab chiqaruvchi ikkinchi yirik korxonalar 1932-yilda Quvasoyda qurildi. So'ngra Angren, Ohangaron va Navoiy shaharlarida sement korxonalar qurildi. Bugungi kunda mamlakatimiz sement korxonalar O'zbekiston qurilish sohasini sement bilan to'la ta'minlamoqda. Ohangaron, Quvasoy va Navoiy sement korxonalarida ishlab chiqarilayotgan portlandsementning ba'zi turlari bu sohada xalqaro sertifikatni olishga sazovor bo'ldi.

Respublikamizda mahalliy xomashyodan har xil sementlar ishlab chiqarish texnologiyasi yaratildi va hozirgi kunda ular muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Xususan, Respublika Fanlar akademiyasining Umumiy noorganik kimyo instituti ilmiy xodimlari mamlakatimizda magniy ohaktoshli tuproqning katta zaxiralari borligini nazarda tutib, dolomit sement olish texnologiyasini yaratdilar. Bu sement romansement ham deyiladi. U magniy ohaktoshli tuproqni 800—900°C da kuydirish yo'li bilan olindi. Yaxshi xususiyatga ega bo'lgan bunday bog'lovchi suvda va havoda birdek qotadi.

Bozor iqtisodiyoti sharoiti respublikamizdagi barcha ishlab chiqarish sanoatining iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi uchun yangicha yondashishni taqozo etmoqda. Endilikda imkoniyat va bozor ehtiyojlarisiz korxonalar ishini zamon talabida boshqarish mumkin emas. Respublikamiz sement sanoati o'tgan davr mobaynida ma'lum bir yutuqlarga erishdi. Sement korxonalaridagi asbob-uskunalar texnik va ma'naviy jihatdan eskirib qolganligi tufayli jahon andozalariga javob beradigan yangi texnologiyalar keltirildi. 1995-yildan ko'plab sement zavodlari barqaror ishlay boshladi. Sement sifati jahon talablarini qondira boshladi, eksport miqdori sezilarli oshdi. Har yili 2 mln tonnaga yaqin sement eksport uchun mo'ljallanmoqda.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

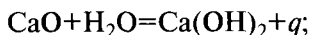
1. Mineral bog'lovchi moddalar tavsifini aytib bering.
2. Havoda qotadigan sementni tayyorlash texnologiyasi, uni so'ndirish usullari, xossalari va ishlatish sohalarini qisqacha ta'riflab bering.
3. Qurilishbop gips qanday xomashyodan va qanday usulda tayyorlanadi? U qanday xossalarga ega va qaysi sohalarda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



Tajriba ishlari

1. HAVOYI QURILISH OHAGINING XOSSALARINI ANIQLASH

Qotish tezligi. So'ndirilmagan ohak suv bilan o'zaro ta'sirlashganda kalsiy oksidi quyidagi reaksiya bo'yicha gidratlanadi:



bu yerda: q — reaksiya paytida ajralib chiqadigan issiqlik.

Bu jarayon ohakni *so'ndirish* deb ataladi. Bunda ko'p issiqlik ajralib chiqadi, ayni paytda so'ndirilayotgan ohakning harorati juda ko'tariladi. Reaksiya tugashi bilan issiqlik ajralishi to'xtaydi va aralashmaning harorati pasaya boshlaydi, ana shu daqiqa ohakning so'nish reaksiyasi to'xtaganligidan darak beruvchi belgidir.

Ohakning so'nish tezligi 51-rasmda tasvirlangan asbob yordamida aniqlanadi. Mazkur asbob termos-kolba (1), shkalasi 150° ga bo'lingan harorat o'lchagich (2) va tiqin (3) dan tashkil topgan.

Sinovga qadar qopqog'i jips berkitilgan idishda saqlangan ohak (havoda qotadigan ohak) kukunidan tarozida muayyan miqdorda tortib olinadi. Tortilgan ohakning massasi (g):

$$m = 1000 / A ;$$

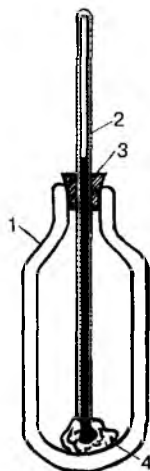
bu yerda: A — ohakdagi kalsiy va magniy oksidlari miqdori, %.

O'quv mashg'ulotlari o'tkaziladigan tajribaxona sharoitida (faol $\text{CaO} + \text{MgO}$ miqdorini aniqlamasdan) namuna sifatida 1,2 kg ohakni olish mumkin. Ana shu miqdordagi namuna asbobning idishiga solinadi, ustiga 20°C haroratli 25 ml suv quyilib, idishning tiqini bekutiladi; tiqinga harorat o'lchagich jips o'rnatilgan bo'ladi (harorat o'lchagichning simobli dumaloq uchi ta'sir ko'rsatuvchi aralashma (4) ga albatta botib turishi lozim). Har 30 sekundda harorat o'lchagich ko'rsatishi tajriba ishlari daftariga yozib boriladi. Aralashmaning harorati avval ko'tarilib, so'ngra pasaya boshlaydi. Harorat pasaya boshlagan paytdan e'tiboran kuzatish natijalarini yozib borish to'xtatiladi. Ohak suvda qorilgan paytdan to uning harorati pasaya boshlagan paytgacha o'tgan vaqt ohakning so'nish tezligini ifodalaydi.

Talabalar tajriba ishlari daftariga yozib borilgan ma'lumotlarga asoslanib grafik tuzadilar; grafikdagi absissa o'qi bo'yicha — tajriba boshlangan paytdan hisoblanayotgan vaqt, koordinata o'qi bo'yicha — haroratni ifodalovchi raqamlar qo'yib chiqiladi; ohakning so'nish tezligi eng katta qiymat bo'yicha aniqlanadi. Talabalar sinov natijalariga asoslanib, ohakning so'nish tezligi haqida xulosa chiqaradilar: uni tez, o'rtacha yoki sekin so'nadigan ohaklar jumlasiga kiritishlari lozim.

Ohak tarkibidagi so'nmagan zarrachalarning miqdorini aniqlash. Kesak holidagi ohakni so'ndirish jarayonida uning muayyan qismi umuman so'nmay qolishi mumkin yoki bu jarayon shu qadar sekin davom etadiki, bunda ohakning so'nishi tayyorlangan qorishmada va hatto suvalgan devorning o'zida ham nihoyasiga yetishi mumkin. So'nmagan zarralar turli aralashmalardan, chunonchi: CaCO_3 ni kuydirish chog'ida parchalanmay qolgan kvarts qumi, qiyinlik bilan so'nadigan shishasimon kalsiy oksid CaO (o'ta pishgan) zarralaridan iborat bo'ladi. Agar parchalanmagan CaCO_3 zarralari o'z vaqtida so'nmasa, ular keyinchalik ishlatilgan qorishmada yoki devor suvog'ida so'nadi, buning natijasida devor g'ishtlarini bir-biriga yopishtirib qotib qolgan qorishma yoki suvoq yoriladi. Shunga ko'ra ohakning sifati uning to'liq so'nmay qolgan zarralari bor-yo'qligiga bog'liq bo'lishi mumkin.

Ohakda so'nmay qolgan zarralar bor-yo'qligini bilish uchun ohak xamiri tayyorlanadi. Shu maqsadda 10 l suv sig'adigan silindr shaklidagi metall idishga 85—90°C



51-rasm.
Ohakning
so'nish tezligini
aniqlaydigan
asbob.

gacha isitilgan 3,5—4 l suv quyiladi va 1 kg ohak solinadi, so'ngra idishdan bug' chiqqan boshlaguncha (ohak qaynay boshlaguncha) uzluksiz ravishda qorishtirib turiladi. Ohak xamiri hosil bo'lgach, idishning qopqog'i berkitiladi; oradan 2 soat o'tgach, idishga zarur miqdorda sovuq suv quyilib, ohak suti hosil qilinadi, ivib yumshagan kesaklar to'ri 063-raqamli elakda rezina uchlikli shisha tayoqcha bilan qattiq bosmay eziladi, bu vaqtda uning ustiga uzluksiz suv quyib turish kerak, boshqacha qilib aytganda, ohak elakda yuviladi. Elakda qolgan 140—150°C issiq ta'sirida, toki massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi. So'nmgan zarralar (SZ) miqdori (%) quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$SZ = m \cdot 100/1000;$$

bu yerda: m — g'alvirda qolgan zarralarning quritilgandan so'nggi massasi, g.
Olingan natijalar tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Havoda qotadigan ohak nima?
2. Ohakning so'nish tezligini aniqlash usulini ta'riflab bering.
3. Qanday ohakka tez so'nadigan ohak deyiladi?
4. Ohakdagi so'nmgan zarralar miqdorini aniqlash usuli nimadan iborat?
5. Kalsiyli ohakda so'nmgan zarralar miqdori qancha bo'ladi?

2. HAVOIY QURILISH GIPSINING XOSSALARINI ANIQLASH

Gips xamirining me'yoriy quyuqligini aniqlash. Gips xamirining me'yoriy quyuqligi Suttard viskozimetri (52-rasm) yordamida aniqlanadi; bu asbob balandligi 100 mm va ichki diametri 50 mm bo'lgan mis yoki temir silindrdan iborat. Silindrning ichki yuzasi va shisha plastinka tegib turadigan cheti puxta silliqlangan, jilolangan bo'lishi shart; tajriba vaqtida silindr shisha plastinkaga o'sha tomoni bilan o'rnatiladi. Diametri 240 mm dan kattaroq bo'lgan shisha plastinkaning ustiga yoki ostiga qo'yiladigan qog'ozga diametri 150—220 mm bo'lgan bir necha konsentrik aylana chiziladi; diametri 170—190 mm bo'lgan aylanalar orasidagi masofa 5 mm, boshqa aylanalar orasidagi masofa esa 10 mm bo'lishi lozim. Tajriba o'tkazish oldidan silindr va shisha plastinkani ho'l latta bilan artish kerak. Shisha plastinka aniq yotiq holida joylanadi, silindr esa konsentrik aylanalar markaziga o'rnatiladi.

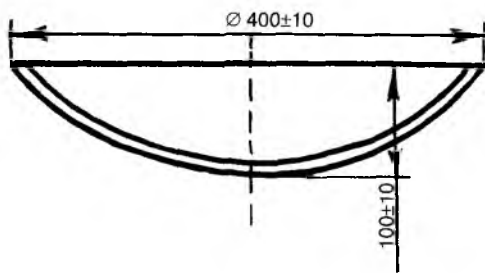
Gips xamirining me'yoriy quyuqligini aniqlash uchun tarozida 300 g gips tortib olinib, 150—220 mm suv quyilgan maxsus kosaga (53-rasm) solinadi va sim halqalaridan iborat dastak (54-rasm) bilan 30 sekund davomida uzluksiz ravishda aralashtirib turiladi; hisoblash vaqti kosadagi suvga gips kukuni solingan paytdan boshlanadi. 30 minutdan keyin shisha plastinkadagi aylanalar markaziga o'rnatilgan silindrga gips xamiri to'ldiriladi, silindrdan ortib chiqib turgan xamir chizg'ich bilan sidirib tashlanadi. Kosadagi suvga gips kukuni solingan paytdan hisoblab 45 sekund yoki kosadagi xamirni qorishtirish to'xtatilganiga 15 sekund o'tgach, plastinka ustidagi silindrni ko'tarib chetga olib qo'yish kerak. Shunda shisha plastinka ustidagi gips xamiri

kulchadek yoyiladi (52-rasm, b ga qarang). Gips xamirining yoyilish (kulcha) diametri konsentrik aylanalar bo'yicha aniqlanadi yoki bir-biriga nisbatan tik joylashgan ikki yo'nalishda o'lchanadi (yo'l qo'yilgan xatolik 5 mm dan ortib ketmasligi lozim) va o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqariladi.

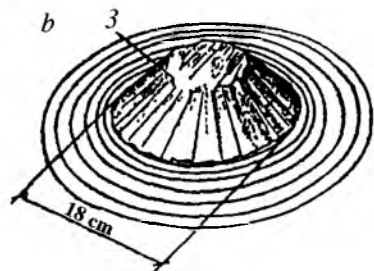
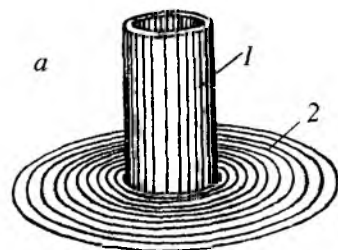
Yoyilgan xamirning o'rtacha diametri gips xamirining quyuqligi, ya'ni konsistensiyasini ifodalaydi. Yoyilgan gips xamiri diametrining 180 ± 5 mm ga tengligi xamirning quyuqligi me'yorda ekanligi (standart konsistensiya)dan darak beradi. Kulcha diametri bundan katta yoki kichik bo'lsa, tajriba takrorlanadi, lekin bu gal suv miqdori 1—2% ga o'zgartiriladi. Gips xamirining me'yoriy quyuqligi 100 g gipsga to'g'ri keladigan suvning millilitrlardagi massasi bilan ifodalanadi.

Tajribaxonada shu mavzuda mashg'ulot o'tkazish uchun talabalar uch-to'rt kishidan iborat guruhlariga ajratiladi. Har bir guruh o'qituvchi belgilab bergan miqdordagi suvda xamir qoradi. Bunda bir guruhga suv me'yordan kamroq, ikkinchisiga — aniq me'yorda va uchinchisiga me'yordan ko'proq berilishi kerak. Har bir guruhning sinov natijasi tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi va shu ma'lumotlarga asoslanib gips xamirining me'yoriy quyuqligi haqida xulosa chiqariladi.

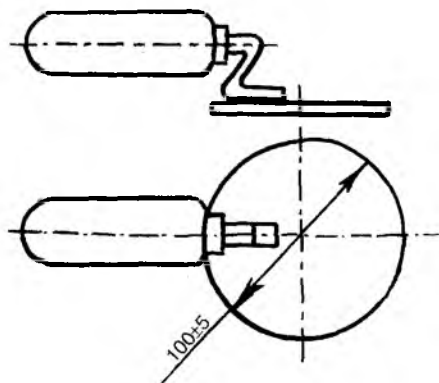
Qotish tezligini aniqlash. Gips xamirining qotish tezligi Vika asbobi yordamida aniqlanadi. Bu asbob (55-rasm) stanina (1), suriladigan metall sterjen (2), uning qo'shimcha yuk qo'yiladigan maydonchasi va dastasi (5), uchi kesik konussimon halqa (8), shisha plastinka (9) dan iborat. Qisuvchi vint (7) sterjenni zarur balandlikda o'rnatish uchun xizmat qiladi. Sterjenning mili



53-rasm. Gips va sement xamiri qoriladigan kosa.



52-rasm. Suttard viskozimetri. a — yig'ilgan holdagi ko'rinishi; b — gips xamiridan yasalgan kulchani yoyilishi; 1 — temir silindr; 2 — konsentrik aylanalar chizilgan shisha plastinka; 3 — me'yoriy quyuqlikdagi gips xamiridan yasalgan kulcha.

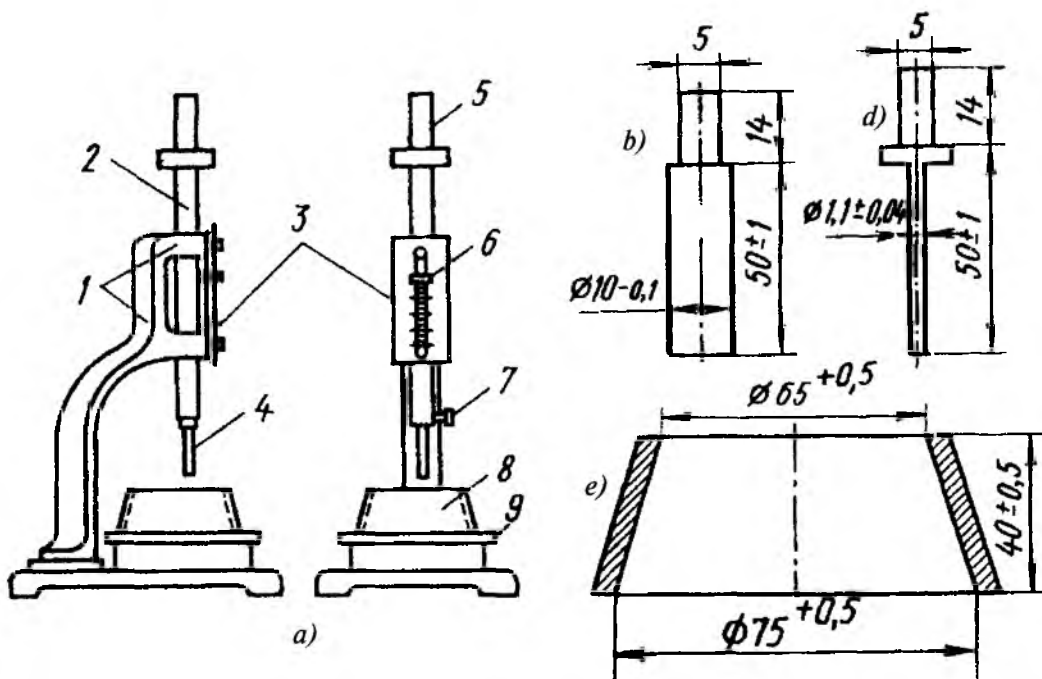


54-rasm. Xamir qorish paytida gipsni aralashtirish uchun xizmat qiladigan halqasimon dastakli aralashtirgich.

(6) uning staninaga biriktirilgan va darajalarga (0 dan 40 mm gacha) bo'lingan shkala (3) bo'yicha surilishini ko'rsatib turadi. Qo'zg'aluvchan sterjenning pastki qismiga diametri 1 mm va uzunligi 50 mm bo'lgan nina (4) o'rnatiladi.

Sinov oldidan metall sterjenning bemalol tushishi ninaning tozaligi, o'zak milining vaziyati, ya'ni uning shisha plastinkaga taqalganida nol vaziyatni egallashi tekshiriladi. Sterjenning nina bilan birgalikdagi massasi 120 g ga teng. Sinash oldidan halqa (8) bilan plastinka (9) ni mashina moyi bilan yupqa qilib moylash kerak.

Gips xamirining qotish muddatini aniqlash uchun tarozida 200 g gips tortib olinib, yetarli miqdorda suv quyilgan kosaga solinadi-da, dastak bilan 30 sekund qorishtiriladi (54-rasmga qarang). Tayyor xamir darhol shisha plastinka ustidagi halqaga solinadi. Xamir ichidan havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun halqa bilan plastinka 4—5 marta silkitiladi: plastinkaning bir tomoni taxminan 10 mm ga ko'tarib tushiriladi; ortiqcha xamir pichoq bilan sidirib tashlanadi. Halqa asbob ninasi tagiga joylanadi, nina halqaning qoq o'rtasida gips xamiriga tegib turadigan qilib pastga tushiriladi va sterjen siquvchi vint yordamida mahkamlab qo'yiladi; so'ngra nina har 30 sekundda pastga tushirilib xamirga botirilaveradi (har gal xamirning yangi joyini teshish lozim); ninani har safar xamirdan sug'urib olgandan keyin yaxshilab artish kerak. Ninaning xamirga



55-rasm. Gips xamirining qotish muddatini aniqlaydigan

Vika asbobi (a) va uning yordamchi qismlari (b, d, e):

- 1 — stanina; 2 — metall sterjen; 3 — shkala; 4 — nina; 5 — dasta; 6 — ko'rsatkich; 7 — vint;
8 — halqa; 9 — shisha plastinka.

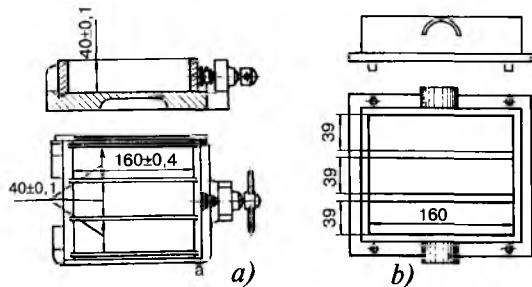
botish chuqurligini sterjen mili ko'rsatib turadi, shu qiymatlar tajriba ishlari daftariga yozib boriladi.

Gips xamirining qota boshlagan va qotib bo'lgan vaqti daftardagi ma'lumotlardan olinadi. Xamir qorilgan (gips kukuni suvga solingan) paytdan toki nina xamir tubiga, ya'ni plastinkaga 0,5 mm yetmay to'xtagan paytgacha o'tgan muddat xamir qota boshlagan vaqt hisoblanadi. Xamir qorilgan paytdan to nina xamirga 0,5 mm dan chuqur botolmaydigan bo'lguncha o'tgan muddat gips xamirining qotishi tugagan vaqtni bildiradi.

Sinalayotgan gips xamirining qotish muddati tajriba ishlari daftariga yoziladi va standartdagi talablarga taqqoslanadi.

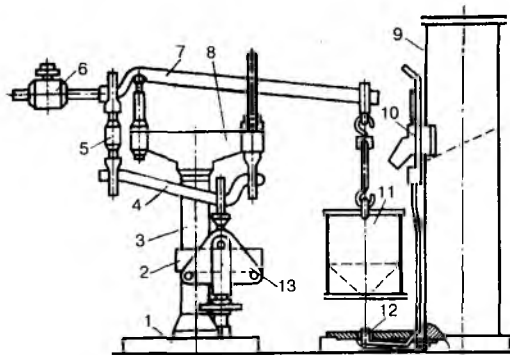
Gipstosh xamirining mustahkamligini aniqlash. Gipsning sifatiga va naviga baho berish uchun gips namunasi tajribaxonada sinaladi; sinash vaqtida gips xamiridan tayyorlangan to'rtqirra namuna-tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegaralari ham aniqlanadi. Uch dona namuna-tayoqcha tayyorlash uchun tarozida 1—1,6 kg gips tortib olinadi va idishga me'yordagi quyuqlikda xamir qorishga yetadigan miqdorda suv quyiladi. Gips kukunini 5—20 sekund mobaynida shu suvga oz-ozdan solib, bir jinsli xamir hosil bo'lguncha dastak bilan 60 sekund qorishtirib turiladi; so'ngra xamir metall qolipga (56-rasm) solinadi. Bundan oldin qolipning ichki yuzasini mineral moy bilan yupqa qilib moylash kerak. Qolipning bo'yiga va ko'ndalangiga tushgan devorchalari taglikning silliqlangan yuziga jips tegib turishi lozim. Qolipning devorchalarini taglikka jips taqalib turadigan qilib vintlar yordamida siqib mahkamlash kerak, bunda devorchalar bilan taglik orasidagi burchak 90° ga teng bo'lsin.

Har bir qolipda bir vaqtning o'zida 40×40×160 mm o'lchamli uchta namuna tayyorlanadi. Namuna tayyorlash vaqtida xamirli idishni qolip ustida bir tekisda surib qolipning bir yo'la uch bo'limini xamirga to'ldirish kerak. Xamirdagi havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun xamir to'ldirilgan qolipni ko'ndalang yon yuzasidan ushlab 5 marta silkitish, 10 mm cha balandlikda ko'tarib turish tavsiya etiladi. Xamir qota boshlagach, uning ortiqchasi



56-rasm. Sementdan namuna-tayoqchalar tayyorlash uchun foydalaniladigan, qismlarga ajraladigan metall qolip (a) va uning uchligi (b):

1 — qisib mahkamlaydigan vint; 2 — qolipning tubi; 3 — ko'ndalang devorcha; 4 — bo'yilmasiga tushgan devorcha.



57-rasm. Richagli asbob va uning sinov paytida namuna-tayoqchalarni egadigan moslamasi:

1 — asos; 2 — namuna; 3 — ustun; 4, 7 — richaglar; 5 — ilmoq; 6 — yuk; 8 — konsol; 9 — bunker; 10 — zulfni; 11 — chelak; 12 — zulfni tishi; 13 — eguvchi moslama.

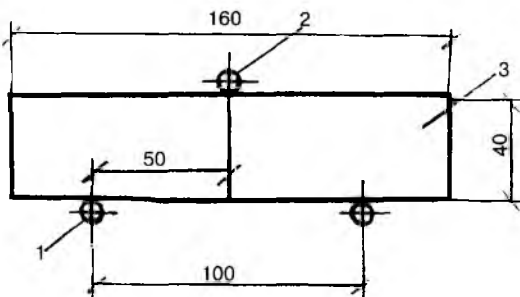
chizg'ich yordamida sidirib tashlanadi. 15 ± 5 minutdan keyin (xamir qotgandan so'ng) namunalar qolipdan chiqarib olinib, har biri ko'zdan kechiriladi. Namuna-tayoqchalarning press plitalariga tegib turgan yoqlari o'zaro parallel bo'lishi hamda to'slikdan chetga og'ishi 0,5 mm dan oshmasligi lozim. Gips xamiri qotib oradan 2 soat o'tgach, namuna-tayoqchalarning egilishdagi mustahkamligi MII—100 turdagi mashinada yoki richagli Mixaelis asbobida (57-rasm) sinaladi. Richagli asbob stanina (1), yelkalarining bir-biriga nisbati 1:5 bo'lgan ostki richag (2), yelkalarining nisbati 1:10 bo'lgan ustki richag (4), namunani eguvchi moslama (5), pitra solinadigan chelak (6), taranglash maxovigi (8), pitra (posangi)li bunker (10) dan iborat.

Tayanch g'olacha (valik)lar oralig'i 100 mm ga teng; kuch uzatuvchi g'olacha esa ana shu oraliqning qoq o'rtasida joylashgan (58-rasm). Shundan keyin asbobning bunkeridan chelakka sekin-asta pitra tusha boshlaydi. Chelakdagi pitraning vazni (chelak bilan birga) yemiruvchi kuchga tenglashishi bilan namuna sinadi va chelak bunkerining tepkisi (9) ga kelib tushadi, shunda bunkerdan pitra tushishi to'xtaydi, chelak pitrasi bilan birga tarozida 10 g gacha aniqlikda tortiladi. $40 \times 40 \times 160$ mm o'lchamli namuna-tayoqchani tayanchlar oralig'i 100 mm va richag yelkalarining bir-biriga nisbatan 1:50 bo'lgan asbobda aniqlangan egilishdagi mustahkamlik chegarasi (MPa) quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$B_{eg} = 11,7 p ;$$

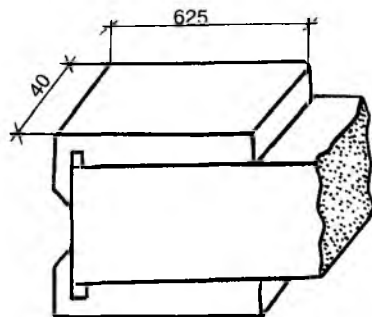
bu yerda: r — chelakning pitra bilan birgalikdagi vazni, N.

Gips xamiridan tayyorlangan namuna-tayoqchalarning egilishdagi mustahkamlik chegarasi uchta namunani sinash natijasida olingan ikkita eng katta natijasining o'rtacha arifmetik qiymati asosida hisoblanadi. Sinash paytida namunaga ta'sir etuvchi kuch to namunaga singuncha bir tekisda oshirila borishi lozim (59-rasm). Namunaga ta'sir etuvchi siquvchi kuch oshirila boshlagan paytdan to namunaga singan paytgacha o'tgan vaqt 5—30 sekundni, kuchning zo'rayish o'rtacha tezligi esa sekundiga $1 \pm 0,1$ N/s ni tashkil etishi lozim.



58-rasm. Namuna tayoqchalarning egilishga mustahkamligini aniqlash chizmasi:

- 1 — tayanchlar; 2 — kuch tushiradigan g'olacha;
3 — namuna-tayoqcha.



59-rasm. Yarimtalik namuna-tayoqchalarning siqilishga mustahkamligini aniqlash vaqtida metall plastinkalarning vaziyati.

Gips namunalarni sinash natijalari tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi va 17-jadvaldagi talablarga taqqoslanadi.

17 - j a d v a l.

Binokorlik gipsiga qo'yiladigan texnik talablar

Bog'lovchi moddaning markasi	40×40×160 mm o'lchamli, 2 soat mobaynida qotgan namuna-tayoqchanning mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida		Bog'lovchi moddaning markasi	40×40×160 mm o'lchamli, 2 soat mobaynida qotgan namuna-tayoqchanning mustahkamlik chegarasi, MPa, kamida	
	siqilishga	egilishga		siqilishga	egilishga
G—2	2	1,2	G—10	10	4,5
G—3	3	1,8	G—13	13	5,5
G—4	4	2	G—16	16	6
G—5	5	2,5	G—19	19	6,5
G—6	6	3	G—22	22	7
G—7	7	3,5	G—25	25	8



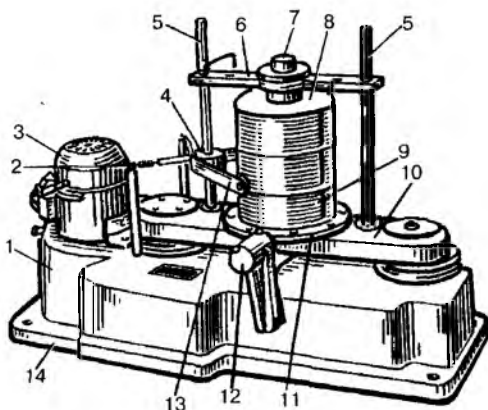
O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Binokorlik gipsi nima?
2. Binokorlik gipsining tuyilish mayinligini aniqlash uchun qanday to'rtli elakdan foydalaniladi?
3. Gips xamirining me'yoriy quyugligini aniqlash usulini aytib bering.
4. Gips xamirining qotish muddati qanday asbob yordamida va qanday usulda aniqlanadi?
5. Gips xamirining qotish muddatiga standart bo'yicha qanday talablar qo'yiladi?
6. Gipsning mustahkamligini aniqlash uchun qanday namunalardan va qay tarzda foydalaniladi?
7. Binokorlik gipsining siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga qarab belgilanadigan markalarini birma-bir aytib bering.

3. SEMENTNING XOSSALARI

Mayda-yirikligi. Sement kukunining maydalanganlik darajasi 60-rasmda tasvirlangan asbob yordamida elab ko'rish asosida aniqlanadi. Bu asbob stanina (1), shatun-ekssentrikli mexanizm (10), mushtcha (13)lar, silindrik elak (9)lar va elektr dvigatel (3) dan tashkil topgan. Quritish javonida 105—110°C haroratda 2 soat quritilgan sementdan 50 g tortib olinadi-da, asbobning g'alviriga solinadi, elakning qopqog'i (8) yopilgach, uni asbobga o'rnatib, asbobning elektr dvigatelin yurgizib yuborib, 5—7 minut davomida ishlatish kerak; so'ngra elektr dvigatel o'chiriladi, elak va taglik (9) asbobdan olinadi, qopqog'i ochiladi; tekshirib ko'rish maqsadida bir varaq yaltiroq qog'oz ustiga sement qo'lda elanadi (tekshirish uchun elash). Bir minut davomida elakdan 0,05 g dan ko'proq sement o'tsa, elab sinash tugallangan hisoblanadi. Shundan keyin elakdagi sement qoldig'i tarozida 0,01 g aniqlikda tortiladi.

Sement kukunining maydalanganlik darajasi 008-raqamli to'r elakdagi qoldiq kabi, namuna dastlabki massasining foizlarida hisoblab chiqariladi. O'zRST talablariga muvo-



60-rasm. Sement namunani mexanik usulda elaydigan asbob:

1 — stanina; 2 — prujina; 3 — elektr dvigatel; 4 — ulagich; 5 — ustun; 6 — ramka; 7 — gayka; 8 — qopqoq; 9 — elak va taglik; 10 — shatun; 11 — qo'zg'aluvchan maydon; 12 — richag; 13 — mushTCHA; 14 — asos.

fiq, sement kukunining mayinlik darajasi shunday bo'lishi kerakki, 008-raqamli to'r tutilgan elakdan namunaning kamida 85% i o'tib ketishi, elakdagi qoldiq esa namunaning 15% idan oshmasligi lozim. Agar tajribaxonada sement elaydigan maxsus asbob bo'lmasa, namunani shunday elakda qo'lda elashga to'g'ri keladi.

Qotish tezligini aniqlash. Sement xamirining qotish muddatlari O'zRST ga muvofiq, Vika asbobi (55-rasmga qarang) yordamida aniqlanadi; lekin bunda sterjenning pastki qismiga metall sopcha o'rniga ko'ndalang kesimi 1 mm² va uzunligi 50 mm keladigan po'lat nina o'rnatiladi. Sopcha o'rniga nina o'rnatish natijasida sterjenning umumiy massasi, ya'ni asbobning sinash chog'ida sement xamiriga ta'sir ko'rsatadigan harakatlanuvchi qismining umumiy massasi kamayadi, shunga ko'ra sterjenning

yassi kallagiga qo'shimcha yuk qo'yib, uning massasini 300 g ga to'g'rilash kerak.

Sinash oldidan sterjenning bemaol harakatlanishini, milining vaziyatini (nina plastinkaga tegib turganda sterjen mili shkalada boshlang'ich vaziyatni egallashi lozim), ninaning tozaligi va to'g'riligini tekshirish lozim, so'ngra halqa va shisha plastinkaning yuzi mashina moyi bilan yupqa qilib moylanadi.

Yuqorida aytib o'tilgan usulda qorilgan xamirning quyuvligi me'yorda bo'ladi; tayyor xamir darhol Vika asbobining shisha plastinkasi ustidagi halqaga joylanadi; xamir ichidagi havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun halqa besh-olti marta silkitiladi. Xamirning yuzi halqaning cheti bilan bir tekislikda yotishi uchun ortiqcha xamir pichoq bilan sidirib tashlanib, yuzi tekislanadi. Shisha plastinka halqa bilan birgalikda asbobning stoliga o'rnatiladi. Sterjen pastga tushirilib, ninasi xamirga tekkizib qo'yiladi, siquvchi vintni burab, o'zak shu holatida mahkamlanadi. So'ngra vintni darhol burab bo'shatish kerak, shunda sterjenning uchidagi nina sement xamiriga bemaol botadi. Ninani xamirga avvalo har besh minutda (to xamir qota boshlaguncha), keyinchalik har 15 minutda (to xamir qotib bo'lguncha) botirish kerak. Nina xamirning faqat bir joyiga emas, balki turli joylariga botirilishi, buning uchun halqa surib turilishi, nina esa har gal botirish oldidan ho'l latta bilan artilishi lozim.

Sement suvda qorilgan paytdan to nina shisha plastinkaga 1—2 mm yetmay to'xtaydigan paytgacha o'tgan muddat sement xamiri qota boshlash vaqti deb qabul qilinadi. Sement suvda qorilgan paytdan to nina sement xamiriga 1—2 mm dan sal ko'proq botgan paytgacha muayyan vaqt o'tadi, ana shu vaqt mobaynida xamir obdan qotadi. Portlandsement, mineral qo'shimchali portlandsement, toshqol portlandsement va putssolan portlandsement xamiri qorilgan paytidan hisoblaganda, faqat 45 minutdan keyin qota boshlaydi va 10 soatdan keyin toshdek qotib qoladi.

Tajribaxonada bu ishlarni bajarishga ko'p vaqt ketadi va sement xamirining qotishi nihoyasiga yetgan yetmaganligini, qoida tarzida, bir mashg'ulot davomida bilib bo'lmaydi. O'qituvchi gips xamirining qotib qolish muddatini aniqlash usuli bilan o'quvchilarni ilgarigi darslarda tanishtirganligini nazarda tutib, bu mashg'ulotda ularga faqat me'yordagi quyuqlikda xamir qorish hamda uni halqaga joylash tartibi, shuningdek, Vika asbobining ninasini xamirga botirish usulini ko'rsatadi, bunda tajriba o'tkazuvchi o'qituvchiga yordamlashadi. O'qituvchi tekshirilayotgan sementdan qorilgan xamirning qotish muddatlarini ham o'quvchilarga aytib beradi. O'quvchilar bu ma'lumotlarni tajriba ishlari daftariga yozib qo'yadilar.

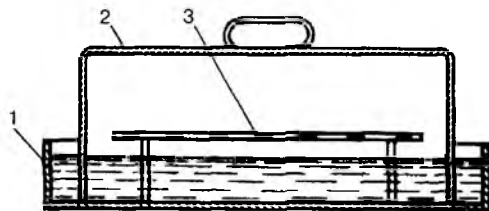
Sementning me'yoriy quyuqligini aniqlash. Sement xamirining me'yoriy quyuqligi 55-rasmda tasvirlangan Vika asbobida O'zRST ga muvofiq aniqlanadi. Buning uchun asbobning ninasi o'rniga diametri 10 mm va uzunligi 50 mm keladigan metall sopcha (keli) o'rnatiladi. Harakatlanadigan sterjenning metall sopcha bilan birgalikdagi massasi 300 ± 2 g ni tashkil etishi lozim. Sinash oldidan sterjenning bemalol surilishini, metall sopchanning tozaligini, o'zak milining vaziyatini tekshirish kerak (metall sopcha shisha plastinkaga tegib turganda sterjen mili nol vaziyatni egallashi lozim), halqa va plastinkani mashina moyi bilan yupqa qilib moylash zarur.

Tekshiriladigan sementdan tarozida 400 g tortib olinib, ho'l latta bilan artilgan metall kosaga solinadi, sementning o'rtasi o'yiladi, hosil bo'lgan chuqurgacha normal quyuqlikda xamir qorishga yetadigan miqdorda suv quyiladi. Sementdan birinchi marta xamir qorib ko'rish uchun taxminan $110-112 \text{ sm}^3$ (sement massasining 25—28% i miqdorida) suv olinishi kerak. Suv quyilgan chuqurgacha po'lat kurakcha (54-rasmga qarang) bilan sement to'ldiriladi va 30 sekunddan keyin ehtiyotkorlik bilan aralashtiriladi, hosil bo'lgan xamir kurakcha yordamida aralashtiriladi va kosa vaqti-vaqti bilan 90° ga aylantiriladi. Xamir qorish jarayoni sementdagi chuqurgacha suv quyilgan paytdan hisoblab 5 minut davom etishi lozim.

Qorilgan xamirni shisha plastinka ustidagi halqaga bir yo'la joylash, halqani besholti marta silkitish uni plastinkaga bosib turgan holda, plastinkani stolga sekin-sekin urish lozim. Sement xamirining ortiqchasi ho'l latta bilan artilgan pichoqda sidirib tashlanadi. Halqa plastinkasi bilan birga Vika asbobining sterjeni tagiga qo'yiladi, metall sopcha halqaning qoq o'rtasida xamirga tekkiziladi va qisish vintini burab shu vaziyatda mahkamlanadi. Shundan keyin qisish vinti burab bo'shatiladi, shunda sterjen bilan birga sopcha ham xamirga botadi. Sterjen bo'shatilgan paytdan 30 sekund o'tgach, metall sopchanning xamirga botish chuqurligi asbob shkalasidan yozib olinadi.

Agar sopchanning uchi shisha plastinkaga 5—7 mm yetmagan bo'lsa, unda xamirning quyuqligi me'yorda deb hisoblanadi. Agar xamirga botirilgan sopcha 5—7 mm dan balandroqda to'xtagan bo'lsa, tajribani takrorlash uchun ko'proq suv qo'shib xamir qorishga to'g'ri keladi; agar metall sopcha bundan pastroqda to'xtasa, sinaladigan xamirga suv kamroq qo'shilishi lozim; xullas, xamirning me'yoriy quyuqligi aniqlanguncha suv miqdori o'zgartirilaveradi. Me'yoriy quyuqlikdagi xamir hosil bo'lishi uchun talab qilinadigan suv miqdori (%) sementning massasi bo'yicha 0,25% gacha aniqlikda hisoblab chiqarilishi lozim.

Tajribaxonada shu mavzuda mashg'ulotlar o'tkazish maqsadida talabalar uch-to'rt kishidan iborat guruhlariga ajratiladi; har bir guruh xamirning me'yoriy quyuqligini to-



61-rasm. Gidravlik qopqoq vanna:

1 — vanna; 2 — germetik qopqoq; 3 — namunalar qo'yiladigan panjara.

pish uchun o'qituvchi belgilab bergan miqdorda (portlandsement uchun 22—28%) suv olib, ana shu suvda xamir qoradi, uning quyuvlik darajasini aniqlaydi, ya'ni bir marta tajriba o'tkazadi. Shundan keyin har bir guruhning sinov natijasi tajriba ishlari daf-tariga yozib qo'yiladi; talabalar shu ma'lumotlarga asoslanib, sinalayotgan sementdan tayyorlangan xamirning me'yoriy quyuvligi to'g'risida xulosa chiqaradilar.

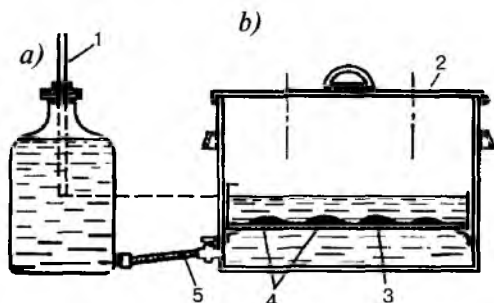
Sement hajmining bir tekis o'zgarishini

aniqlash. Sementning qotishi sementtosh hajmining o'zgarishi bilan kuzatiladi. Biroq sementdagi erkin CaO va MgO larning so'nishi sement xamiri toshdek qotib qolgandan keyin ham davom etganligidan toshning hajmi ortadi; bu hol qotib qolgan betonlar va qorishmalar hajmining notekis o'zgarishiga va yorilishiga sabab bo'lishi mumkin.

Sement hajmining bir tekis o'zgarishini bilish uchun sementdan tayyorlangan namuna-kulchalar suvda qaynatiladi. Kulcha tayyorlash uchun 400 g sementdan me'yordagi quyuvlikda xamir qoriladi, shu xamirdan tarozida har biri 75 g keladigan to'rtta zuvala tortiladi. Har bir zuvala mashina moyi surtilgan alohida-alohida shisha plastinkalar ustiga qo'yiladi. Zuvalalar kulchadek yoyilishi uchun plastinkani stolning chetiga sekin-sekin surish kerak; shunda diametri 7—8 sm va o'rta qismining qalinligi 1 sm cha keladigan kulchalar hosil bo'ladi. Kulchanning yuzi suvda ho'llangan pichoq bilan chetidan o'rtasiga tomon silab tekislanadi. Shu tarzda tayyorlangan namunalar shisha plastinkaga joylanib, gidravlik qopqoqli vannada (61-rasm) 24±2 soat ushlab turiladi; vannadagi harorat 20±5°C bo'lishi kerak. So'ngra kulcha (4) lar shisha plastinkadan olinib, idish (δ) ichidagi panjara tokcha (3) ga joylanadi (62-rasm).

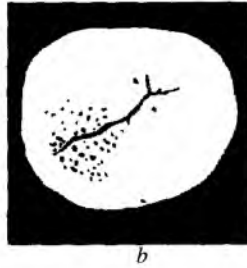
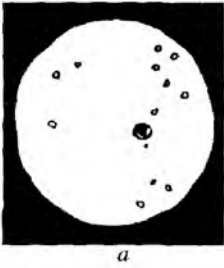
Idishdagi suv sathi o'zgarishiga uchun idish (δ) rostlagichga (δ) rezina ichak yordamida tutashtirilgan bo'ladi. Rostlagich og'ziga o'rnatilgan naycha (3) idishdagi suvning sathi kulchalar yuzidan 4—6 sm balandroq bo'lishini ta'minlaydi. Keyinchalik idishning qopqog'i (2) yopiladi va idish isitadigan asbob ustiga qo'yiladi.

Idishdagi suv 30—45 minutda qaynaydi, namunalar shu suvda 4 soat qaynatiladi; ular idishda turgan holda 20±5°C gacha sovishi lozim; shundan keyin idishdan olinib, sinchiklab ko'zdan kechiriladi. Qaynatilgan namuna-kulcha yuzida uning chetiga yetib turadigan radial yoriqlar yoki lupa orqali ko'rinadigan yoxud oddiy ko'zga ham ko'rinadigan to'rsimon qil yoriqlar paydo bo'lmasa (63-rasm) va namunalar qiyshaymasa (64-rasm), sement sifatli hisoblanadi.



62-rasm. Sement kulchalari qaynatiladigan idish:

a — suv sathi rostlagichi; b — idish; 1 — naycha; 2 — qopqoq; 3 — panjara tokcha; 4 — sement kulchalar; 5 — rezina ichak.



63-rasm. Sement hajmining bir tekis o'zgarishini aniqlashda sinovdan me'yorda o'tgan kulchalar:

a — kulchaning hajmi normal o'zgargan; b — kulcha qurib yorilgan.

64-rasm. Sement hajmining bir tekis o'zgarishini aniqlash paytida sinovdan o'tmagan kulchalar:

a — kulcha yorilib-yorilib ketgan; b — kulcha radial yo'nalishlarda yorilgan; d — kulcha qiyshaygan.

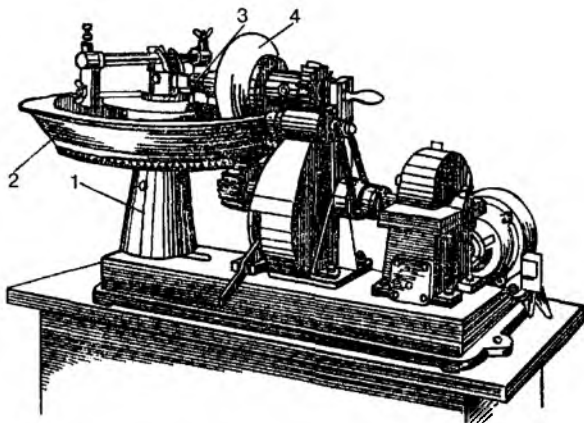
Tajribaxonada ushbu mashg'ulotlarni o'tkazish vaqtida har bir guruh me'yoriy quyuqlikdagi sement xamiridan bittadan kulcha tayyorlaydi; demak, jami 4 ta kulcha tayorlanadi. Shundan keyin o'qituvchi talabalarga namunalarni sinash usulini, uskunalarining tuzilishini tushuntiradi, etalon-kulchalarni va qotayotgan sement hajmining bir tekis o'zgarishini aniqlash paytida sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan va sinovdan o'tolmagan (yorilib ketgan yoki qiyshaygan) namuna-kulchalarni ko'rsatadi.

Navbatdagi darsda tajriba o'tkazuvchilar namuna-kulchalarni sinovdan o'tkazadilar; shundan so'ng har bir talabaga bittadan kulcha beriladi; ular shu kulchalarga qarab sementning sifatiga baho beradilar.

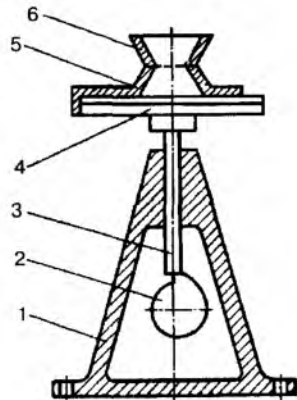
Talabalar tajriba ishlari daftariga sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan va sinovdan o'tolmagan kulchalarning tasvirini chizadilar.

Sement markasini aniqlash. Sementning markasini aniqlashda namuna-tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi mustahkamlik chegaralari asos qilib olinadi; namunalarning massasi bo'yicha 1:3 nisbatda (1 hissa sement va 3 hissa qumdan) tayyorlangan plastik qorishmadan 40×40×160 mm o'lchamda yasaladi.

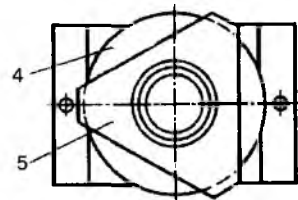
Sementning markasini aniqlash quyidagicha: avval namuna-tayoqchalar tayyorlanadigan sement qorishmaning quyuqligi (konsistensiyasi) aniqlanadi. Buning uchun 1500 g qum va 500 g sement olinadi; bu materiallar kosaga (53-rasmga qarang) solinib quruq holda kurakcha bilan 1 minut davomida yaxshilab qorishtiriladi, keyin o'rtasi o'yiladi, hosil bo'lgan chuqurchaga 200 g suv (S:S=0,4) quyiladi, suv shimilgandan keyin aralashma yana kurakcha yordamida bir minutchka qorishtiriladi. Tayyor qorishma aralastirgichga (65-rasm) solinib, 2,5 minut mobaynida qorishtiriladi (shu vaqt davomida aralastirgichning kosasi 20 marta aylanadi); keyin silkituvchi stolcha va konus shaklidagi metall qolipdan (66-rasm) foydalanib, qorishmaning quyuqligi aniqlanadi. Silkituvchi stolcha cho'yan stanina (1) dan iborat, val (2) dagi mushtcha (3) o'q (4) ni ko'taradi, o'q bilan birga yotiq disk (5) va uning yuziga qoplangan 300 mm diametrli toshoyna (6) ham ko'tariladi. Posangi g'ildirakni aylantirganda o'q bilan birga



65-rasm. Sement qorishmani aralashtiradigan moslama:
1 — stanina; 2 — aralashtirish kosasi; 3 — qaytarib qo'yiladigan traversa; 4 — qorishmani aralashtiradigan g'o'lcha.



66-rasm. Silkituvchi stolcha va konussimon qolip:
1 — stanina; 2 — kulachok; 3 — o'q; 4 — yotiq disk; 5 — konus shaklidagi qolip; 6 — uchlik.



yotiq disk valdagi mushtcha vaqti-vaqti bilan ko'tarilib tushadi. O'q shu tarzda harakatlanganda stolcha 10 mm ko'tarilib, qolip (7) ni silkitadi.

Qorishmani konussimon qolipga joylashdan oldin qolipning ichki yuzasini va shisha diskning yuzini salgina ho'llash kerak. Qorishma qolipga ikki qatlam qilib joylanadi (qatlamlarning qalinligi bir xil bo'lishi kerak); har bir qatlam metall shibbalagich (67-rasm) bilan zichlanadi; pastki qatlam 15 marta va ustki qatlam 10 marta shibbalanishi lozim. Qorishmani joylayotganda va shibbalab zichlayotganda qolipni (konusni) shisha diskka bosib turish kerak. Qorishmaning ortiqchasi pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadida, qolip asta-sekin ko'tariladi. So'ngra g'ildirakni dastasidan ushlab aylantirib turgan holda stolcha 30 sekund davomida 30 marta silkitiladi, shunda sement konus yoyiladi. Konusning yoyilish darajasi shtangensirkul yoki po'lat chizg'ich yordamida ostki qismining ikki joyidan, bir-biriga tik yo'nalishlarda o'lchanadi. Konus 106—115 mm yoyilgan bo'lsa, qorishmaning quyuqligi me'yorda deb hisoblanadi. Konus bundan kam yoyilgan taqdirda ko'proq suv qo'shib yana qorishma tayyorlanadi. Qorishmaning suv talabchanligi suv : sement (S:S) nisbati ko'rinishida ifodalanadi; hosil bo'lgan qiymat tajriba ishlari daftariga yozib qo'yiladi va kelgusida sinovdan o'tkaziladigan namunatayoqchalar uchun sement qorishma tayyorlash vaqtida shu ma'lumotdan foydalaniladi.

Namuna tayoqchalar uch uyali metall qoliplarda (56-rasmga qarang) tayyorlanadi; qolipga qorishma to'ldirishdan oldin qolip devorchalarining ichki yuzalarini va tubini mashina moyi bilan salgina moylash kerak. Yig'ilgan qolipga metall uchlik (56-rasm, b ga qarang) kiygizib qo'yiladi va qolip bilan uchlik juftlashgan joydagi chokka quyuq moy surtiladi.

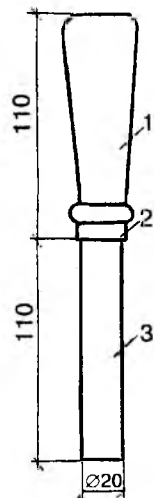
Uchta namuna-tayoqcha uchun kerak bo'ladigan me'yoriy quyuqlikdagi sement qorishma 500 g sement va 1500 g qumdan tayyorlanadi. Har galgi sinov uchun uchtdan namuna-tayoqcha tayyorlanadi.

Qorishmani zichlash uchun uchligi kiygizilgan tayyor qolipni standart tebranma maydonchaga biriktirib qo'yiladi; mazkur maydoncha qolipni 0,35 mm amplituda bilan minutiga 2800—3000 marta tik yo'nalishda tebratadi.

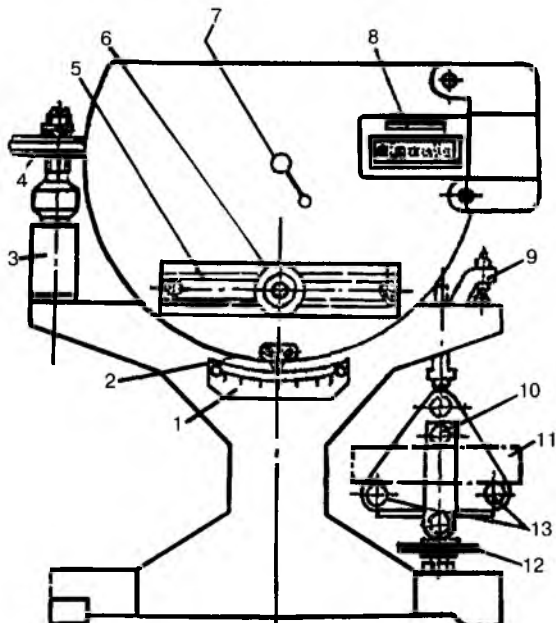
Tayyor qorishma qolipning uyalariga taxminan 1 sm qalinlikda yotqizilib, tebranma maydoncha ishga tushiriladi. Qolip 2 minut silkinishi mobaynida uning uchala uyasi ham qorishmaga to'ldirilishi lozim, bunda qorishmani oz-ozdan va bir tekisda solib turish kerak. Qolip silkitila boshlangan paytdan hisoblab 3 minut o'tgach, maydoncha tebranishdan to'xtatiladi, qolip maydonchadan olinadi, uyalaridagi qorishmaning ortiqchasi ho'llangan pichoq tig'i bilan sidirib tashlanadi, namuna-tayoqchalarning sirti qolipning chetlari bilan bir tekis qilib tozalanadi va tayoqchalar tamg'alanadi.

Qolipdagi namuna-tayoqchalar gidravlik qopqoqli vannada (61-rasmga qarang) 24 ± 2 soat saqlanadi, keyin qolipdan olinib, suvli vannaga tushiriladi va sinovdan o'tkazilgunga qadar vannada yotadi. Suvda namuna-tayoqchalar bir-biriga tegib turmasligiga e'tibor berish kerak. Namunalar saqlanadigan vannadagi suvning hajmi namunalar hajmidan 4 baravar ortiq bo'lishi, harorati $20 \pm 2^\circ\text{C}$ dan o'zgar-masligi, harorat har kuni kuzatib turilishi va tajriba daftariga yozib borilishi zarur. Namunalar solingan vannadagi suvni 14 kun oralatib yangilash tavsiya etiladi. Namuna-tayoqchalar vannadan olingach, ularni 10 minutdan kechiktirmay sinovdan o'tkazish kerak.

Egishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlashda namuna-tayoqchalar MII—100 turdagi mashinada (68-rasm) yoki richagli Mixaelis asbobida (57-rasmga qarang) sinaladi. MII—100 mashinasidan quyidagicha foydalaniladi: posangili (6) vintni o'yiqlik (5) bo'ylab surib, mashinaning mili (2) shkala (1) ning noliga to'g'rilanadi; namuna-tayoqcha (11) eguvchi qurilmaning tayanchlari (13) ga o'rnatiladi (tayanchlarning



67-rasm. Konussimon qolipga joylashgan sement xamirini shibbalab zichlaydigan sopcha.



68-rasm. MII—100 turdagi sinash mashinasi.

oralig'i 100 mm) va posangili g'ildirak (12) aylantirilib, g'o'lacha (valik) (10) taranglanadi. Mashinaning mili (2) shkalaning (4,5) bo'linmasiga yetganda g'o'lachani taranglash to'xtatiladi. Shundan keyin boshqarish dastasi (7) yordamida mashinaning elektr dvigateli ishga tushiriladi, shunda o'zgarmas yuk richagning shayinlari bo'ylab bir xil tezlikda suriladi. Bu richagning shayini (9) eguvchi qurilmaga ilgak vositasida birikkan. Yukning siljishi natijasida namuna-tayoqchani bosadigan kuch bir maromda orta boshlaydi.

Mashinaning hisoblagichi (8) yukning vaziyatiga qarab, ayni paytda namuna-tayoqchani zo'riqishini avtomatik ravishda ko'rsatadi. Namuna sinishi bilan shayin tushib ketadi va amortizator (3) ning shaybasi (4) ga urilib mashinani to'xtatadi. Hisoblagichda namuna-tayoqchani egilishdagi mustahkamlik chegarasini ko'rsatuvchi raqam paydo bo'ladi. Singan tayoqcha mashinadan olinadi, boshqarish dastasi eng chetki pastki vaziyatga tushirib qo'yiladi. Shunda mashina yukni dastlabki vaziyatiga qaytaradi, hisoblagich yana nolni ko'rsatadi.

Namuna-tayoqchalarning egilishga mustahkamlik chegarasini Mixaelis asbobida aniqlaganda yuqorida bayon etilgan usulni qo'llash kerak.

Sement qorishmadan tayyorlangan namuna-tayoqchalarning egilishdagi mustahkamlik chegarasi uchta namuna-tayoqchani sinash natijasida hosil bo'lgan ikkita eng katta ko'rsatkichning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi. Yarimtalitayoqchalar pressda aniqlanadi. Yarimtalitayoqchalarga kuch uzatish uchun 40×62,5 mm o'lchamli, jilvirlangan, yassi po'lat plastinkalardan foydalaniladi (plastinkaning maydoni 25 sm²). Bunda yarimtalitayoqchalarning har birini ikki plastinka orasiga shunday joylash kerakki, qolipning bo'ylama devorchasiga taqalib turgan yon qirralari plastinkalarning ish yuzasiga to'g'ri kelsin, plastinkalarning tiraklari esa tayoqchani silliq ko'ndalang devorchasiga jips taqalsin. Tayoqchani siqilishdagi mustahkamlik chegarasini aniqlashda unga ta'sir ko'rsatuvchi kuch sekundiga taxminan 5 kN/s tezlikda oshirilishi lozim.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi R_s (MPa):

$$R_s = p / S;$$

bu yerda: p — tayoqchani sindiruvchi kuch, N; S — tayoqcha qirrasining yuzasi, mm².

Namuna-tayoqchani siqilishdagi mustahkamlik chegarasi oltita tayoqchani sinovdan o'tkazish natijasida hosil bo'lgan eng katta ko'rsatkichlardan to'rttasining o'rtacha arifmetik qiymati sifatida hisoblab chiqariladi.

Talabalar navbatdagi darsda 7 yoki 14 kunlik, imkoni bo'lganda esa hatto 28 kunlik butun namuna-tayoqchalarning egilishga, yarimtalitayoqchalarning esa siqilishga mustahkamlik chegaralarini aniqlashlari mumkin. 7 yoki 14 kunlik taayoqchalarning mustahkamlik chegaralarini 28 kunlik tayoqchalarning mustahkamlik chegarasiga aylantirish uchun taxminan quyidagi koeffitsientlar qabul qilingan: 7 kunlik namuna-tayoqcha uchun — 1,5; 14 kunlik namuna-tayoqcha uchun — 1,25.

O'quvchilar namuna-tayoqchalarning egilishdagi va siqilishdagi chidamlilik chegaralarini aniqlash natijalarini tajriba ishlari daftariga yozib qo'yadilar. So'ngra olingan natijalarni O'zRST talablariga (18-jadval) solishtiradilar va sinovdan o'tkazilgan sementning markasi to'g'risida xulosa chiqaradilar.

Portlandsementga qo'yiladigan talablar

Sementning turlari	Markasi	28 kunlik namuna-tayoqchaniq mustahkamlik chegarasi, MPa	
		egilishdagi	sigilishdagi
Oddiy portlandsement va mineral qo'shimchali portlandsement	400	5,5	40
	500	6,0	50
	550	6,2	55
	600	6,5	60
Toshqolli portlandsement	300	4,8	30
	400	5,5	40
	500	6,0	50

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

1. Portlandsement nima?
2. Sementning to'kma hajmini aniqlash usulini aytib bering.
3. Portlandsement kukunining maydalanganlik darajasiga standartda qanday talablar qo'yilgan?
4. Sement xamirining me'yoriy quyuqligini aniqlash usulini aytib bering.
5. Sement xamirining qotish muddatlari qanday qilib aniqlanadi va standartda bunga qanday talablar qo'yilgan?
6. Sement hajmining bir tekis o'zgarishini aniqlash usulini qisqacha ta'riflang.
7. Portlandsement markasini aniqlash usulini aytib bering.
8. Amaldagi standartda portlandsementning qanday markalari ko'zda tutilgan?

B-BOB

BETONLAR

**I-§. Betonlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning tasnifi**

Beton deb, oqilona tanlangan, sinchiklab aralashtirilgan va zichlangan mineral bog'lovchi modda, suv, to'ldirgichlar va zarur bo'lgan hollarda maxsus qo'shimchalarning qotishi natijasida olinadigan sun'iy tosh materialga aytiladi. Bu qo'shimchalarning aralashmasi to u qota boshlagunga qadar beton aralashmasi deb ataladi.

Bog'lovchi moddalar va suv — betonning faol tarkibiy qismlaridir. Ular orasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida yopishqoq qorishma ko'rinishidagi yangi birikma hosil bo'ladi. U mayda va yirik to'ldirgichning donalarini yupqa qatlam bilan



69-rasm. Odatdagi og'ir beton tuzilishining chizmasi:

1 — sement tosh; 2 — qum;
3 — chaqiq.

o'rab oladi, so'ngra vaqt o'tishi bilan qotadi va ularni bog'lab, beton aralashmasini mustahkam yaxlit tosh-betonga aylantiradi.

To'ldirgichlar (qum, shag'al va maydalangan tosh) beton hajmining 80%—85% ini egallaydi va uning qobirg'asini hosil qiladi. Xossalari turlicha bo'lgan to'ldirgichlardan foydalanib, turlicha fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan beton, masalan, yengil olovbardosh va boshqa betonlar olish mumkin. Oddiy og'ir betonning tuzilishi 69-rasmda ko'rsatilgan.

Hozirgi vaqtda beton juda keng tarqalgan qurilish materialidir. Betondan shakli va o'lchamlari bo'yicha juda xilma-xil bo'lgan beton va temir-beton buyumlari va qurilmalari tayyorlanadi.

Betonlarni turlarga ajratish uchun o'rtacha zichlik, ishlatiladigan bog'lovchi modda turi, tuzilishi, to'ldirgich turi, shuningdek, betonning vazifasi ularning asosiy belgisi bo'lib xizmat qiladi.

O'rtacha zichligi bo'yicha betonlar juda og'ir (2500 kg/m^3 dan ortiq), *og'ir* (1800 — 2500 kg/m^3), *yengil* (500 — 1800 kg/m^3) va *juda yengil* (issiqlik himoyasi — 500 kg/m^3 dan kam) betonlarga bo'linadi.

Bog'lovchi moddaning turiga ko'ra betonlar sementli (klinker sementlari — portlandsement, toshqolli portlandsement, puttsolanli portlandsement va boshqalardan tayyorlanadigan); *avtoklavda qotiriladigan silikatli* (ohak-shlak va boshqa bog'lovchilar); *gipsli* (gipsli va gips-sement-puttsolanli bog'lovchilar); *asfaltobetonlar* (bitumli bog'lovchida tayyorlanadigan); *polimersedment* va *polimerbeton ohak-qum* (sintetik smolalarda tayyorlanadigan) betonlarga bo'linadi.

Tuzilishiga ko'ra betonlar *zich tuzilishli* (to'ldiruvchi donalari sohasidagi hamma bo'shliq qotib qolgan bog'lovchi bilan va g'ovaklari havo bilan to'liq bo'ladi), *g'ovak tuzilishli* (to'ldiruvchi donalari orasidagi bo'shliq qotib qolgan bog'lovchi bilan va g'ovaklar orasi ko'pik yoki gaz hosil qiluvchilar bilan to'lgan bo'ladi), *g'adir-budur tuzilishli* (qotib qolgan bog'lovchi va qumtuproqli qo'shimcha hamda bir tekis taqsimlangan va gaz yoki ko'pik hosil qiluvchilardan hosil bo'lgan g'ovak betonlar), *yirik g'ovak tuzilishli* (bu betonlarda yirik to'ldiruvchi donalarining orasidagi bo'shliq mayda to'ldiruvchilar va qotib qolgan bog'lovchilar bilan to'lmagan) bo'ladi.

Vazifasiga ko'ra betonlar *qurilma betonlari* — bino va inshootlarning yuk ko'taruvchi beton va temir-beton qurilmalari (poydevor bloklari, ustunlar, to'sinlar, plitalar va boshqalar), *gidrotexnika betonlari* — to'g'onlar, shlyuzlar qurish, kanallarni qoplash va boshqalar uchun; binolarning devorlari va yengil yopmalar uchun mo'ljallangan betonlar; *yo'lboq betonlar* — yo'l va aerodromlarni qoplash uchun; *maxsus betonlar* — kimyoviy jihatdan turg'un, o'tga chidamli, manzarali, biologik muhofaza uchun ishlatiladigan alohida og'ir betonlar, betonpolimerlar, polimerbetonlar va boshqalarga bo'linadi.



Og'ir beton materiallari

Betonning mustahkamligi, chidamliligi va boshqa xossalari dastlabki materiallar sifatiga bog'liq bo'ladi. Belgilanishi va inshootlarda ishlatilishiga qarab uni tashkil etuvchi qo'shimchalarga alohida talablar qo'yiladi.

Sement. Sementning turi va markasini tanlash betonning kerakli mustahkamligi, uning qotish sharoitlari va beton qurilmalarning qanday maqsadda ishlatilishiga qarab aniqlanadi. Og'ir betonlar uchun sementlarning quyidagi markalari tavsiya qilinadi:

Beton sinfi	B7,5	B10	B15	B25	B30	B40	B45
Sement markasi	300	300	400	400	500	550—600	600

Turli issiq-nam sharoitlarda qotadigan betonlar uchun sement tanlashda uning mineralogik tarkibi, tuyilish maydaliligi va tarkibidagi mineral hamda boshqa qo'shimchalarni hisobga olish zarur.

Suv. Beton aralashmasini tayyorlash uchun ichimlik suv yoki tarkibida betonning me'yorda qotishi va qattiqlashishiga to'sqinlik qiladigan zararli aralashmalar bo'lmagan tabiiy suv ishlatiladi. Zararli aralashmalar jumlasiga sulfatlar, mineral va organik kislotalar, yog', shakar va boshqalar kiradi. Betonni qorish va suv sepish uchun, odatda, ishlab chiqarish oqova va botqoq suvlaridan foydalanish tavsiya etilmaydi.

Suvning beton uchun yaroqliligi kimyoviy tahlil qilinib, shuningdek, beton namunalarini mustahkamlikka sinab aniqlanadi. Agar me'yoriy qotgan betonning 28 kunlik namunasi mustahkamligi ichimlik toza suvda tayyorlangan beton namunalari mustahkamligidan kam bo'lmasa, beton qoriladigan suv yaroqli hisoblanadi.

Qum. Og'ir beton uchun mayda to'ldirgich sifatida tabiiy qumdan foydalaniladi. Qum tog' jinslarining tabiiy yemirilishi natijasida vujudga kelgan, yirikligi 0,14 mm dan 5 mm gacha bo'lgan donalarning maydalanuvchan aralashmasidan iborat.

Og'ir beton tayyorlash uchun ishlatiladigan qum sifati asosan donalarining tarkibi va zararli aralashmalar bilan aniqlanadi. Qumning dona (granulometrik) tarkibi sementni kam sarflab kerakli markadagi beton hosil qilish uchun katta ahamiyatga ega. Og'ir betonda qum yirik to'ldirgich donalarining orasidagi bo'sh joylarni to'ldiradi, shu bilan birga qum donalarining orasidagi barcha bo'sh joylar sement qorishmasi bilan to'ldirilgan bo'lishi kerak. Bundan tashqari, shu qorishmaning o'zi bilan barcha zarrachalarning yuzasi qoplangan bo'lishi kerak. Sement qorishmasini tejash uchun bo'sh joyi ham, zarrachalarining jami yuzasi ham juda kichik bo'lgan qumlarni ishlatish lozim.

Og'ir beton tayyorlash uchun yiriklik moduli 2—3,25 bo'lgan yirik va o'rtacha qumlar tavsiya qilinadi. Beton uchun mayda va ayniqsa, juda mayda qumlardan foydalanishga faqat ularni ishlatilish nuqtayi nazaridan maqsadga muvofiqligini texnik-iqtisodiy jihatdan asoslangandan keyin ruxsat etiladi.

Qumning o'rtacha zichligi uning g'ovakligi va namligiga bog'liq. Qum g'ovakligi qancha past bo'lsa, uning o'rtacha zichligi shunchalik yuqori bo'ladi, shu sababli o'rtacha zichlik darajasi bo'yicha qumning donadorligi sifatini baholash mumkin.

Odatda, yumshoq quruq kvarts qumning oʻrtacha zichligi $1500\text{--}1550\text{ kg/m}^3$, zichlangan qumning oʻrtacha zichligi $1600\text{--}1700\text{ kg/m}^3$ atrofida oʻzgarib turadi. Bundan tashqari, qumning oʻrtacha zichligi maʼlum darajada donalarning qanday tuzilganligini koʻrsatadi. Masalan, zich, mustahkam va sovuqqa chidamli donador qumlarining oʻrtacha zichligi yuqori (kamida 1550 kg/m^3) boʻladi. Bunday qumlardan oʻta mustahkam va sovuqqa chidamli betonlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kvarts qumining eng past oʻrtacha zichligi uning $5\text{--}7\%$ namligiga mos keladi. Bu holni qumni odatdagidek meʼyorlashda, shuningdek, uni qabul qilishda hisobga olish lozim.

Beton uchun belgilangan qum sifati donadorligi bilangina emas, balki uning tarkibida zararli aralashmalar (gil va chang zarrachalar, organik aralashmalar, sulfatli va sulfat kislotali birikmalar) boʻlishi bilan ham aniqlanadi. Aralashmalar miqdori standartda belgilanganidan yuqori boʻlmasligi keak.

Yirik toʻldirgich. Ogʻir beton tayyorlash uchun yirik toʻldirgich sifatida shagʻal yoki maydalangan tosh ishlatiladi.

Shagʻal — $5\text{--}70\text{ mm}$ oʻlchamli yumaloq shakldagi tosh-qum donalarining maydalangan aralashmasidir. Ular qattiq togʻ jinslarining tabiiy ravishda yemirilishi natijasida hosil boʻladi. Shagʻal togʻ (jar), daryo va dengizdan olingan boʻlishi mumkin. Togʻ shagʻalining yuzasi gʻadir-budur boʻladi va tarkibida odatda qum, gil, chang va organik moddalar aralashmalari boʻladi. Daryo va dengiz shagʻali togʻ shagʻaliga qaraganda tozaroq boʻladi, lekin sirti silliq boʻladi, bu esa uni sement-qum qorishmasi bilan bogʻlanishini yomonlashtiradi. Bogʻlanishini yaxshilash uchun uni boʻlaklab maydalash lozim.

Maydalangan tosh — turli qattiq togʻ jinslarining katta boʻlaklarini, shuningdek, gʻisht siniqlari, toshqollar va boshqalarni maydalash hisobiga olinadigan aralashmadir. Olingan har xil oʻlchamli ($5\text{--}70\text{ mm}$) donalar aralashmasi elanib, alohida ajratiladi. Oʻlchami 3 mm dan kichik boʻlgan elangan zarralar qum sifatida ishlatiladi. Maydalagan tosh shagʻaldan oʻtkir burchakli shakli va donalarining sirti gʻadir-budurligi bilan farqlanadi, shu sababli uning sement-qum qorishmasi bilan bogʻlanishi shagʻalga nisbatan yaxshiroq boʻladi. Maydalangan tosh tarkibida zararli organik aralashmalar kam boʻladi.

Yirik toʻldirgich sifati donalar tarkibi, donalarning shakli va zararli aralashmalar miqdori bilan xarakterlanadi. Bundan tashqari, maydalangan tosh va shagʻal sifati mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi boʻyicha maʼlum talablarga javob berishi kerak. Yirik toʻldirgichning donadorligi beton sifatiga katta taʼsir koʻrsatadi.

Donalarining oʻlchamlariga qarab shagʻal va maydalangan tosh $5\text{--}10$, $10\text{--}20$, $20\text{--}40$ va $40\text{--}70\text{ mm}$ kattalikda boʻladi. Ularning har bir donasida barcha oʻlchamdagi eng katta va eng kichik oʻlchamgacha boʻlgan donalar boʻlishi kerak.

Beton tayyorlash uchun eng yirik shagʻal va maydalangan tosh ancha qulay hisoblanadi, chunki bunda donalarning hajmi katta boʻlishi tufayli sement sarfi kamayadi. Lekin toʻldirgich donalarining juda yirikligi betonlanadigan qurilmalarning oʻlchamlari va armatura sterjenlari orasidagi masofa bilan cheklanadi. Masalan, yirik toʻldirgich donalarining eng katta oʻlchami koʻpi bilan betonlanadigan qurilma eng kichik oʻlchamining $1/3$ qismidan yoki armatura sterjenlari orasidagi eng kichik masofaning

3/4 qismidan katta bo'lishi kerak. Plitalarni betonlashda donalarning eng katta yirikligi plitaning yarim qalinligidan ortiq bo'lmasligi kerak. Zich armaturalangan yupqa devorli qurilmalar uchun yirikligi 20 mm gacha bo'lgan, ancha yirik qurilmalar uchun esa yirikligi 40 dan 70 mm gacha bo'lgan to'ldirgichlardan foydalanish lozim. Belgilangan eng katta o'lchamdan yirikroq bo'lgan donalarning miqdori shag'al yoki maydalangan tosh massasining 5% idan ortib ketmasligiga ruxsat etiladi.

Yirik to'ldirgich donalarining mustahkamligi undan tayyorlangan beton mustahkamligiga ancha ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida maydalangan toshning mustahkamligi bo'yicha markasi dastlabki tog' jinsining mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Og'ir betonlar uchun oddiy beton markasining mustahkamligidan 1,5—2 marta mustahkamroq bo'lgan tog' jinslari asosida olinadigan maydalangan tosh ishlatish lozim. Turli beton markalari uchun shag'al va maydalangan toshning yaroqliligi oldindan (po'lat silindrdagi ezilganda maydalanuvchanlik darajasi bo'yicha) baholanadi. Yirik to'ldirgich bu ko'rsatkich bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi: M8, M12, M16 va M24. 8, 12, 16 va 24 raqamlari materiallar namunasini ezishda hosil bo'lgan diametri 5 mm dan kichik mayda donalarning eng katta miqdorini (massasiga ko'ra % larda) ko'rsatadi. Masalan, B25 va undan yuqori markali beton uchun M8 markali maydalangan tosh yoki shag'al, B15 markali beton uchun esa M12 markali mayda tosh yoki shag'al tavsiya qilinadi. Mayda tosh yoki shag'al tarkibida bo'sh, turli yemirilgan jins donalari bo'lsa, beton mustahkamligi pasayadi, shu tufayli ularning miqdori massasi bo'yicha 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Betonning talab etilgan markasi uchun shag'al va mayda toshning yaroqliligi uzil-kesil betonni ayni to'ldirgichda sinash natijalari asosida belgilanadi.

Shag'al va mayda toshning sovuqqa chidamliligi suv bilan to'yintirilgan holatda navbatma-navbat muzlatib va eritib, shuningdek, jadallashtirilgan usulda — natriy angidrid eritmasida muzlatib aniqlanadi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha shag'al va mayda tosh SCh 15, 25, 50, 100, 150, 200 va 300 markalarga bo'linadi.

To'ldirgichlarni qazib olish, qayta ishlash va saqlash. Ishlatishdan oldin tabiiy to'ldirgichlar zararli aralashmalardan tozalanadi, maydalanadi hamda elab bo'laklarga ajratiladi va hokazo. Bu jarayon **boyitish** deb ataladi. To'ldirgichlar, odatda, ular qazib olinadigan joyda (karyerlarda) boyitiladi.

Shag'al va qum, asosan, daryolar va tabiiy havzalar sohillari bo'ylab qum-shag'al konlarini gidromexanizatsiya usullarida va ekskavatorlar (yer qazish va tuproq ortish mashinasi) bilan qazib olinadi. Qum va shag'al aralashmasi vibratsion (titratgich) yoki g'alvirli mashinalarda suv muhitida talab etilgan tarkibiy qismlarga ajratiladi va bir yo'la changsimon, loyli va boshqa aralashmalardan tozalash uchun yuviladi. Shag'alning yirik tarkibiy qismlari va xarsang toshlar maydalanadi.

Maydalangan tosh karyerlar yaqinida joylashgan maxsus maydalash — navlarga ajratish korxonalarida ishlab chiqariladi. Tog' jinslarining bo'laklari va shag'alning yirik donalari konusli, valikli yoki bolg'ali maydalagichlarda maydalanadi. Mayda toshni tarkibiy qismlar bo'yicha navlarga ajratish uchun yassi titratkichli g'alvir mashinalardan foydalaniladi.

To'ldirgichlar temir yo'l, avtomobil va suv transporti vositasida tashiladi. Ular transport vositalaridan turli mexanizmlar — yuk tushirgichlar yordamida tushiriladi.

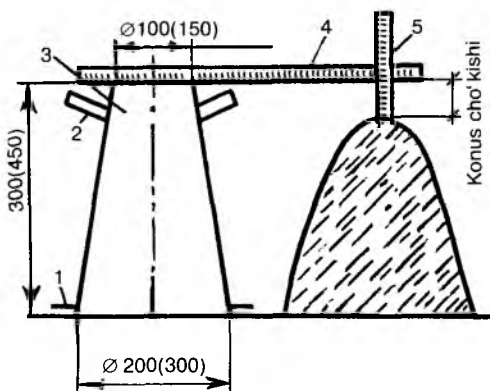
To'ldirgichlar maxsus ajratilgan ochiq maydonlarda yoki estakada (osma ko'priksimon inshoot)lar, yer osti yo'llari bilan jihozlangan omborlarda turlari va maydaliligi bo'yicha alohida-alohida g'aram taxlam (shtabel)larda saqlanadi. Tashish, tushirish va saqlash jarayonida har xil turdagi to'ldirgichlarni bir-biri bilan aralashib ketishiga, shuningdek, chet aralashmalar bilan ifloslanib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Qishda muzlab qolgan to'ldirgichlarni maydalash, shuningdek, ularni eritish va qizdirishga oid chora-tadbirlar nazarda tutilgan bo'lishi kerak.

3-§ Beton qorishmasining xossalari

Beton qorishmasi deb, tanlab va sinchiklab aralashtirilgan sement, to'ldirgichlar, suv va zarur bo'lgan boshqa hollarda turli qo'shimchalar (yumshatgichlar va qotishni tezlashtiruvchilar)ning qoliplanishi va qotishi boshlanishigacha bo'lgan aralashmasiga aytiladi. Beton qorishmasining xossalari undan hosil qilingan betonning sifati va xossalarini yetarli darajada oldindan belgilab beradi. Qolip yoki qolipni zich to'ldirish uchun yangi tayyorlangan beton qorishmasi kerakli ravishda qulay joylashuvchanlik va bog'lanuvchanlik xususiyatiga ega bo'lishi kerak.

Qulay joylashuvchanlik beton aralashmasining betonlanadigan buyum qolipini to'ldirish va undan og'irlik kuchi ta'siri ostida yoki tashqi mexanik ta'sir natijasida zichlanish xususiyatini belgilaydi. Beton aralashmasining bu xossasi yoyiluvchanligi orqali baholanadi.

Beton qorishmasining **yoyiluvchanligi** deb, uni o'z massasasi ta'siri ostida yoyilib ketish xususiyatiga aytiladi. Beton aralashmasining yoyiluvchanlik darajasi S ayni qorishmadan qoliplangan konusning cho'kish kattaligi (sm hisobida) bilan baholanadi. Beton qorishmasining yoyiluvchanligi balandligi 300, ustki va pastki asosining diametri



70-rasm. Beton konusining cho'kishini o'lchash:

- 1 — tayanchlar; 2 — ushlagich; 3 — konus;
4, 5 — chizg'ichlar (qavsda konusning kattalashtirilgan o'lchamlari keltirilgan).

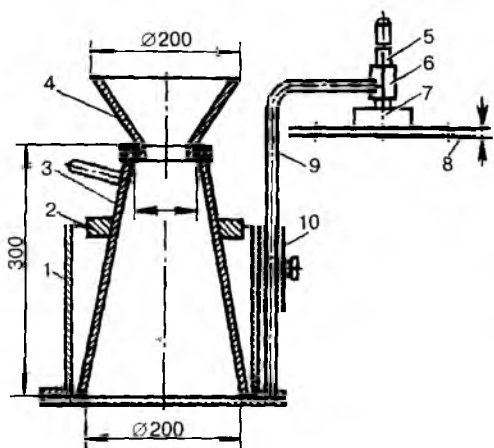
100 va 200 mm bo'lgan, kesik konus ko'rinishidagi tagsiz metall qolipdan iborat standart konusda aniqlanadi. Ichi oldindan suv bilan ho'llangan qolip nam shimmaydigan tekis gorizontall yuzaga o'rnatiladi (metall list yoki bir bo'lak linoleum) va ustki teshik orqali beton qorishmasining bir xil balandlikdagi uchta qatlami bilan to'ldiriladi, har qaysi qatlam diametri 16 va uzunligi 600 mm va uchlari yumaloqlangan metall sterjen yordamida 25 marotaba tiqib zichlanadi. Sterjen tiqilayotgan paytda qolip asosga bosib turilishi kerak. Oxirgi qatlam solinib, zichlangandan keyin ortiqcha beton qorishmasi qolip chetlari bilan baravar qilib kurakcha yordamida kesiladi. Qolipni dastasidan qat'iy tik yo'nalishda ko'tarib olinadi va qoliplangan beton konus yoniga qo'yiladi. Qolip

olimgandan keyin beton konus o'z massasi ta'sirida cho'kadi. Konusning cho'kish kattaligi chizg'ich bilan o'lchanadi (70-rasm). Konus qancha ko'p cho'ksa, beton aralashmasining suriluvchanligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Beton qarishmasining **bikirliligi** — titratish ta'sirida uning yoyilishi va qolipning to'ldirish xususiyatidir. Beton qarishmasining bikirlik darajasi B beton qarishmasining oldindan qoliplangan konusining bikirligi aniqlanadigan asbobda tekislash va zichlash uchun zarur bo'lgan titratish vaqti (sekund hisobida) bilan belgilanadi (71-rasm). Asbob gardishi, tirgagi va shaybasining umumiy og'irligi 2750 ± 50 grammni tashkil etishi kerak.

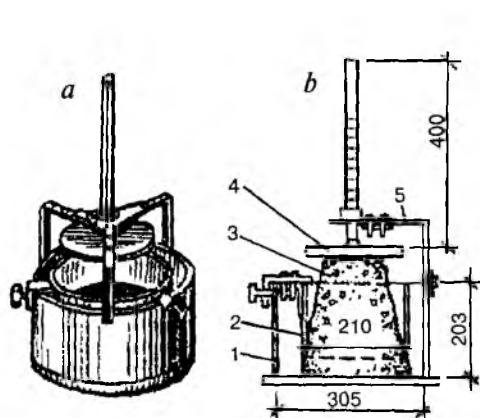
Beton qarishmasining bikirligini aniqlash uchun asbob vibromaydonchada quyidagi tartibda yig'iladi: avval asbobning konus (3) kiritib qo'yiladigan silindrik halqasi 1 bikir qilib mahkamlanadi, dastalarni (2) halqa tirqishiga kiritib, konuslar yordamida mahkamlanadi va voronka (4) o'rnatiladi. So'ngra konus bir xil baladlikdagi 3 xil qatlamli qilib, voronka orqali beton aralashmasiga to'ldiriladi. Har qaysi qatlam metall sterjen bilan har bir qatlamga 25 martadan botirib zichlanadi. So'ngra tutqich (5) ni burib gardish (8) beton aralashmasi qoliplangan qolip tepasiga joylanadi va u konus yuzasiga ravon tushiriladi. Qayd qiluvchi shayba (7) da tutqich qisish vinti vositasida mahkamlanadi, bundan keyin vibromaydoncha va sekundomer bir vaqtda ishga tushiriladi va beton qarishmasining tekislanishi va zichlanishi kuzatiladi. Gardishdagi ikkita teshikdan toki sement qarishmasi ajralib chiqa boshlagunigacha qadar, titratish bosqichi davom ettiriladi. Bu paytda vaqt o'lchagich va titratgich to'xtatiladi. Qayd qilingan vaqt beton aralashmasining bikirligini ko'rsatadi.

Beton aralashmasining bikirligini aniqlash uchun amaldagi standart asboblardan bo'lgan texnik viskozimetr (72-rasm) dan ham foydalanish mumkin.



71-rasm. Beton qarishmasining bikirligini aniqlash uchun asbob:

1 — silindrik halqa; 2 — konus dastasi; 3 — konus; 4 — voronka; 5 — tirgak; 6, 10 — tiqin (vtulka); 7 — shayba; 8 — gardish; 9 — tutqich.



72-rasm. Beton qarishmasining bikirligini aniqlash uchun texnik viskozimetr:

a — umumiy ko'rinish; b — qirg'imi; 1 — idish; 2 — ichki halqa; 3 — konus ko'rinishidagi beton namuna; 4 — tirgakli disk; 5 — tutqich.

Tarkibidagi suv miqdori ortishi bilan beton qorishmasining suriluvchanligi ham ortadi, lekin beton mustahkamligi pasayadi. Sement xamiri miqdori ortishi bilan to'ldirgich donalarining orasida juda ko'p plastik qatlamlar hosil bo'ladi. Bu qatlam alohida donalar orasidagi ishqalanishni kamaytiradi va qorishmaning suriluvchanligini oshiradi. Ayni paytda beton mustahkamligi amalda o'zgarmasdan qoladi.

Beton qorishmasiga yumshatuvchi organik qo'shimchalar — sulfid droja bo'tqasi va boshqalar qo'shish hisobiga beton qorishmasining yoyiluvchanligi deyarli ortadi. Beton qorishmasining yoyiluvchanligi saqlab qolinganda sement massasidan 0,15—0,25 % miqdordagi shu xil aralashma talab qiladigan suv miqdorini 8—12 % ga va sement sarfini 6—10% ga kamayishiga erishiladi. So'nggi yillarda yangi kimyoviy qo'shimchalar — beton qorishmasining yoyiluvchanligini oshiradigan yumshatuvchi vositalar (S—3, 10—03 va boshqalar) ishlab chiqilgan.

Beton qorishmasini oson yoyiluvchanligini tanlashda betonlanadigan qurilmaning o'lchamlari va tafsilotlari, armaturalanish zichligi, shuningdek, aralashma bilan to'ldirish va zichlash usullarini hisobga olish lozim. Masalan, o'rtacha kesimli quyma to'sin va ustunlarni betonlashda plastikligi 2—3 sm bo'lgan beton ishlatish zarur.



Betonning asosiy xossalari

Qotgan og'ir betonning asosiy xossalariga mustahkamligi, zichligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi, cho'kish va kengayishi, yemirilishga chidamliligi va o'tga chidamliligi kiradi.

Siqilishga mustahkamligi beton mexanik xossalarining asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi. Yaqin yillargacha etalon sifatida betonning siqilishdagi mustahkamligini ifodalovchi betonning *markasi* degan ko'rsatkich qabul qilingan edi.

Betonning markasi deb, qirralarining o'lchami 20 sm bo'lgan beton kubning 28-kunda siqilishdagi chegaraviy qarshiligiga aytiladi. Beton 28 kun davomida $20 \pm 2^\circ\text{C}$ haroratda, havo namligi 95% dan kam bo'lmagan sharoitda saqlangan. Bunda yuklanish tezligi 0,3 MPa/s ($3 \text{ kg/sm}^2 \cdot \text{s}$) ga teng bo'lishi lozim.

Hozirgi kunda betonning mustahkamlik bo'yicha sifatini ifodalovchi tavsif sifatida betonning *sinf*i degan tushuncha qo'llanilmoqda.

Betonning sinfi deb, qirralarining o'lchamlari 15 sm bo'lgan beton kubning 95% ta'minlanish bilan 28 kunda aniqlangan siqilishdagi chegaraviy qarshiligiga aytiladi.

Betonning sinfi bilan markasi o'rtasidagi farq qabul qilinadigan qarshilik miqdorini ta'minlanishi bilan ifodalanadi.

Betonning markasi uchun qarshilikning ta'minlanishi 50% ni tashkil etadi (qarshilikning o'rta statik miqdori). Betonning sinfi uchun esa bu ko'rsatkich 95% ni tashkil qiladi.

Betonning markasi bilan sinfi orasidagi bog'lanish quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$B=0,1M(1-1,64v);$$

bu yerda: B — betonning sinfi (MPa); M — betonning markasi (kg/sm^2); v — beton mustahkamligining o'zgaruvchanlik koeffitsienti bo'lib, og'ir va yengil betonlar uchun o'rtacha 0,135 ni tashkil etadi.

Betonning mustahkamlik chegarasini yoqlarining o'lchami 300, 200, 100 va 75 mm bo'lgan namuna-kublarda ham aniqlash mumkin. Sinash natijalarini tegishli 1,1; 1,05; 0,95; 0,85 ga teng koeffitsientlarga ko'paytirish yo'li bilan standartlarga keltirish zarur. Namunalar o'lchamini tanlashda quyidagi shartlarga amal qilish kerak: beton to'ldirgichining eng katta yirikligi namuna yoqlari o'lchamining 1/3 qisidan ortmasligi kerak. Og'ir betonlar uchun siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha quyidagi sinflar (markalar) belgilangan: B 7,5 (M100), B10 (M150), B15 (M200), B20 (M250), B25 (M300), B27,5 (M350), B30 (M400), B35 (M450), B40 (M500), B45 (M600), B55 (M700), B60 (M800).

Qator qurilmalarni, masalan, betonli yo'l qoplamalarini betonlashda betonning egilishga mustahkamligini bilish zarur. Bu maqsadda 150×150×1200 mm yoki 150×150×550 mm o'lchamli to'sin-namunalarni sinaladi. Odatdagi temir-beton qurilmalar uchun B15 va B20 sinfdagi betonlardan, oldindan taranglangan qurilmalar uchun esa ancha yuqori sinfli — B25—B45 betondan keng foydalaniladi. B7,5 va B10 sinfli betonlardan esa zamin va poydevorlar hamda boshqa yaxlit og'ir qurilmalarda foydalaniladi.

Betonning siqilishga mustahkamligi sementning faolligiga, suv va sement massasi-ning nisbatiga, to'ldirgichlarning mustahkamligi va sifatiga, ularning dona tarkibiga, qotishining davomiyligiga, atrofdagi muhitning namligi va haroratiga hamda shu kabilarga bog'liq bo'ladi. Sementning faolligi va beton aralashmasi tarkibidagi suv va sement nisbati (S/S yoki unga teskari bo'lgan sement-suv nisbati S/S) beton mustahkamligiga ta'sir qiladigan asosiy omillarga kiradi.

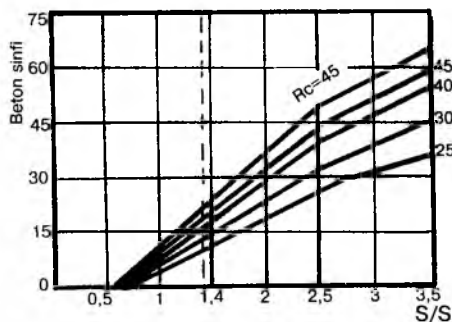
Olimlarning keyingi yillarda olib borishgan izlanishlari natijasi sementning faolligi, suv-sement nisbati va to'ldirgichlar sifati beton mustahkamligiga bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Bunday bog'lanish har biri ma'lum sement markasiga mos keladigan to'g'ri chiziqlar tarami ko'rinishida 73-rasmda chizma shaklida tasvirlangan.

Beton mustahkamligining S/S ga va sement markasiga bog'liqligi umumiy ko'rinishda quyidagi formula yordamida ifodalanadi:

$$R_b = AR_{ts} (S/S + b);$$

bu yerda: R_b — me'yoriy sharoitlarda qotgan 28 kunlik betonning mustahkamligi, MPa; R_{ts} — sement faolligi, MPa; A — 19-jadvaldan aniqlanadigan va materiallar sifatini hisobga oluvchi koeffitsient.

Beton mustahkamligi ifodasidan faqat klinker sementida standart talablarni qoniqtiradigan suv va to'ldirgichlarda tayyorlangan zich betonlarga tadbiqan foydalanish mumkin.



73-rasm. Sement sinfi turlicha bo'lganda og'ir betonning S/S ga bog'liqligi.

A va A_1 koeffitsientlarining qiymatlari

To'ldirgichlar va bog'lovchi tafsiloti	A	A_1
Yuqori sifatli	0,65	0,43
Oddiy	0,6	0,4
Past sifatli	0,55	0,37

I z o h. Yuqori sifatli materiallar jumlasiga o'ta mustahkam, zich tog' jinslari asosida tayyorlangan maydalangan tosh, yirik qum, qo'shimchasiz yoki uning tarkibiga eng kam miqdorda gidravlik qo'shimchalar kiritilgan o'ta faol portlandsement kiradi. To'ldirgichlar toza, aralashmasi ko'p bo'lishi lozim. Oddiy materiallar — o'rtacha sifatli to'ldirgichlar, shu jumladan, shag'al, o'rta faol portlandsement yoki yuqori markali toshqolli portlandsement. Past sifatli materiallar — mustahkamligi past yirik to'ldirgichlar va mayda qumlar, faolligi past sementlar.

S/S nisbati 1,4 ... 2,5 ($S/S \geq 0,4$) ga teng bo'lgan oddiy betonlar uchun ifoda quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$R_b = AR_s \cdot (S/S - 0,5);$$

$S/S > 2,5 (S/S < 0,4)$ qilib tayyorlangan B40—B55 sinfdagi o'ta mustahkam betonlar uchun

$$R_b = A_1 R_s \cdot (S/S + 0,5);$$

bu yerda: A_j — koeffitsient (19-jadvalga qarang).

Betonning mustahkamligiga to'ldirgichlarning donadorligi ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Eng mustahkam betonlar yirik donali to'ldirgichdan foydalanib hosil qilinadi. Yirik to'ldirgich donalari yetarli darajada mustahkam bo'lishi va sement toshini to'ldirgich bilan yaxshi ilashishini ta'minlaydigan g'adir-budur yuzaga ega bo'lishi kerak.

Beton mustahkamligi uning beton qorgichda tashkil etuvchilarini to'g'ri aralashtirishga ham bog'liq bo'ladi, bunda to'ldirgichning barcha donalari sement qorishmasining qatlami bilan to'la qoplangan bo'lishi kerak. Beton aralashmasining zichlanish darajasi, betonni qotish muddati va sharoitlari betonning mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi. Qulay harorat va nam sharoitlarda yaxshi zichlangan beton bir necha yil davomida mustahkamligini oshira boradi. Bunda birinchi 7—10 kunda betonning mustahkamligi yetarli darajada tez ortadi, so'ngra 28 kunga yetganda mustahkamlikning ortishi sekinlashadi va nihoyat bir yildan o'tgandan so'ng asta-sekin to'xtaydi. Masalan, beton namunalari 7 kun me'yoriy sharoitlarda bo'lsa, o'rta hisobda mustahkamligi 28 kunlik beton (markali) mustahkamligining 60—70% iga teng bo'ladi, 180 kun, 1 yil va 2 yil o'tgach beton mustahkamligi tegishli 150, 175 va 200 ni tashkil etadi.

Betonning istalgan vaqtdagi mustahkamligini aniqlash, shuningdek, quyma temir-beton qurilmalarning qolipini olish uchun quyidagi taqribiy empirik(tajribaga asoslangan) ifodadan foydalanish mumkin:

$$R_n = R_{28} (I_{gn} / I_g 28);$$

bu yerda: R_n — kunlik betonning mustahkamligi, MPa; R_{28} — 28 kunlik betonning mustahkamligi, MPa; n — beton qotgan kunlar soni.

Ushbu ifodani o'rtacha markali portlandsement asosida tayyorlangan, 3 kundan ortiq saqlab turilgan betonning mustahkamligini taxminan hisoblash uchun qo'llash mumkin. Qurilmalardagi betonning haqiqiy mustahkamligi xuddi shu beton aralashmasidan tayyorlangan va qurilmalar foydalaniladigan sharoitlarda qotadigan namunalarni sinash orqali aniqlanadi.

Zichlik. Odatdagi og'ir beton zich material hisoblanmaydi. Beton tarkibidagi g'ovaklar ortiqcha suvning bug'lanishi, shuningdek, beton aralashmasini zichlashda have pufakchalarining to'la chiqib ketmasligi natijasida hosil bo'lgan.

To'ldirgichlarning donadorlik tarkibi sinchiklab tanlash, suv-sement nisbatini kamaytirish va xuddi shunday plastiklikdagi aralashmaning suv talabchanligini pasaytiruvchi yumshatuvchilar ishlatish, hamda beton aralashmasini yaxshilab zichlash hisobiga beton zichligini oshirish mumkin. Beton zichligi ortgan sari uning xossalari mustahkamligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi va nurashga chidamliligi ortadi. Gidro-texnik inshootlarni barpo etishda betonlar zichligiga ayniqsa yuqori talablar qo'yiladi.

Suv o'tkazuvchanlik. Temir-beton qurilmalar qalinligi 200 mm dan ortiq bo'lganda zich beton odatda, suv o'tkazmaydi. Betonning bu xossasi suv o'tkazuvchanlik darajasi, ya'ni suv hali beton namunasidan sizib o'tmaganda uning eng kichik bosimi bilan xarakterlanadi. Bu ko'rsatkich bo'yicha betonlar 12 ta markaga: W2, W4, W6, W8, W10, W12, W14, W16, W18, W20, W25 va W30, ya'ni tegishli kamida 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 va hokazo bosimga (3 MPa gacha) bardosh bera oladigan betonlarga bo'linadi.

Betonning suv o'tkazmasligini oshirish uchun maxsus qoplamalar, masalan, plastmassalardan tayyorlangan yupqa parda yoki zichlovchi qo'shimchalar qo'llaniladi. Kengayadigan sementlar ishlatilganda betonning suv o'tkazmaslik darajasi ancha ortadi.

Sovuqqa chidamlilik. Doimo suv va manfiy haroratlar ta'sirida ishlaydigan beton va temir-beton qurilmalarning chidamliligi betonning sovuqqa chidamliligiga bog'liq bo'ladi.

Sovuqqa chidamliligi jihatidan og'ir beton SCh 50, 75, 100, 150, 200 va hokazo, SCh 700 gacha (raqamlar muzlatish va eritish sonini ko'rsatadi) markalarga bo'linadi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha beton markasi qurilma turi, inshoot sinfi va undan foydalanish sharoitlariga qarab belgilanadi. Turar joy va sanoat binolari uchun betonning sovuqqa chidamliligi, odatda, SCh50 marka bilan xarakterlanadi. Lekin gidrotexnik inshootlarda, ko'priklarning tayanchlari va boshqa inshootlarda foydalaniladigan betonlarning sovuqqa chidamliligiga ancha yuqori talablar qo'yiladi.

Betonning sovuqqa chidamliligi ishlatiladigan sement turiga, to'ldirgichlar sifatiga, beton zichligi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Hajm o'zgarish (kirishish). Gidravlik bog'lovchilar asosida tayyorlangan betonlar (kirishmaydigan va kengaymaydigan sementlar asosida tayyorlangan betonlar bundan istisno) tashqi muhit ta'sirida hajman o'zgaradi. Beton havoda qotganda kirishadi, nam

sharoitlarda qotganda esa uning hajmi umuman o'zgar olmaydi yoki biroz shishadi. Og'ir beton inshootning 1 m uzunligidagi kirishish kattaligi taxminan 0,15 mm ni tashkil qiladi. Betonning kirishishi natijasida og'ir va katta o'lchamli qurilmalarda darzlar hosil bo'lishi mumkin, bu esa o'z navbatida betonning yaxlitligini buzadi, uning mustahkamligi va chidamliligini pasaytiradi.

Betonning kirishishini kamaytirish uchun sement ko'p sarflanadigan betonlardan foydalanishga yo'l qo'ymaslik kerak, bunda donadorlik tarkibi yirik bo'lgan to'ldirgichlardan foydalanish va betonning nam muhitda qotishini ta'minlash zarur.

Katta qurilmalarni betonlash jarayonida beton dastlabki davrda sement va suv bilan birikishi natijasida ajralib chiqadigan issiqlik ta'sirida kengayishi mumkin. Betonning issiqlik ajratib chiqarishini kamaytirish maqsadida kichik ekzotermikli (kimyoviy reaksiya natijasida o'zidan issiqlik chiqaradigan) sementlarni ishlatish, shuningdek, harorat choklarini hosil qilish zarur.

Yemirilishga (nurashga) chidamlilik. Betonning nurashi deb, atrofdagi muhitning fizik-kimyoviy ta'siri ostida uning yemirilishiga aytiladi. Betonning nurashi sement toshining yemirilishi (qotgan betonning eng turg'un bo'lmagan qo'shimchasi sifatida) natijasida sodir bo'ladi va odatda, shu bilan birga mustahkamligi va suv o'tkazmasligi pasayadi, shuningdek uning armatura bilan bog'lanishi yomonlashadi.

Betonning nurashi ishqoriy moddaning beton ichiga kirishi natijasida vujudga keladi va ushbu modda beton darzlari hamda g'ovaklaridan doimo kirib turganda nurash ancha tezlashadi.

Betonning yemirilishga chidamliligini oshirishga beton tarkibini sinchiklab tanlash, maxsus sementlar, masalan, putssolan, kislotabardosh va gil tuproqli sementlarni qo'llab, beton aralashmasini solish va zichlash hisobiga erishiladi.

Betonni nurashdan himoyalash uchun qurilmalarning agressiv muhitga tegib turadigan yuzalari zich sopol plitkalar bilan qoplanadi, maxsus moddalar bilan (natriy kremniy ftoridli suyuq shisha) ishlanadi, namdan himoyalovchi qatronli (bitumli) va parda hosil qiluvchi polimer materiallar bilan qoplanadi.

O'tga chidamlilik. Beton o'tga chidamli material hisoblanadi. O't ketgan hollarda alanga qisqa muddat ta'sir qilganda betonning issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lishi tufayli, u yaxshi saqlanib qoladi. Lekin muttasil 160—200°C haroratda beton mustahkamligi 25—30% ga kamayadi. Beton 500°C dan ortiq haroratgacha qizdirilganda kalsiy gidroksidining suvsizlanishi va sementning boshqa qotish mahsulotlarining parchalanishi natijasida yemiriladi. Shunday qilib, foydalanish jarayonida yuqori haroratlarda (200°C dan ortiq) ta'siriga yo'liqadigan beton qurilmalarni issiqlik himoyalash materiallari bilan o'rash yoki ularni o'tga chidamli betondan tayyorlash lozim.



Beton tarkibini tanlash

Beton tarkibini tanlash betonni tashkil qiluvchi materiallar (sement, suv, qum, shag'al yoki maydalangan tosh) orasidagi eng to'g'ri nisbatni aniqlashdan iborat. Bunday nisbat zichlash usuli uchun beton aralashmasini talab etilganidek oson solinishini, shuningdek, sement mumkin qadar kam sarflanganda belgilangan muddatda betonning kerakli mustahkamlikka ega bo'lishini ta'minlashi kerak. Ayrim hollarda

zarur zichlikdagi, sovuqqa chidamli, suv o'tkazmaydigan ishqorli suvlar ta'siriga chidamli betonlarni tayyorlashda qo'yiladigan talablarni hisobga olish lozim.

Beton aralashmasining tarkibi albatta suv-sement nisbatini ko'rsatib sement, qum, shag'al yoki maydalangan tosh miqdori orasidagi massa (kamdan-kam hajm) nisbati ko'rinishida ifodalanadi. Bunda sement miqdori birga teng deb qabul qilinadi. Umumiy holda beton aralashmasining tarkibi $S/S=Z$ nisbat bilan $1 : x : y$ (sement: qum: shag'al) ko'rinishida ifodalanadi, masalan $S/S=0,5$ da $1 : 2, 5 : 4,8$. Beton tarkibini 1 m^3 zichlangan aralashma uchun massasi bo'yicha sarflanadigan materiallar ko'rinishida ifodalash mumkin, masalan, sementdan 260 kg/m^3 , qumdan 660 kg/m^3 , shag'aldan 1310 kg/m^3 , suvdan 165 l/m^3 .

Beton ikkita tarkib bilan farqlanadi: quruq holatdagi materiallar uchun hisoblangan nominal (tajriba) tarkibli va tabiiy-nam holatdagi materiallar uchun ishlab chiqarish (dala) tarkibli betonlar.

Beton tarkibini tanlashda bir nechta usullar mavjud. Eng qulayi rus olimi V.G. Skramtayev taklif qilgan «nisbiy hajmlar» usulidir. Bu usulga ko'ra beton tarkibi ikki bosqichda tanlanadi. Avval betonning taxminiy tarkibi hisoblab topiladi, so'ngra u tekshiriladi va sinov qorishmalari hamda nazorat namunalarni sinash natijalariga qarab aniqlanadi.

Sinov qorishmalari uchun tarkibni hisoblash. Beton tarkibini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar zarur: beton markasi R_b , beton aralashmasini oson to'ldiruvchanligi, shuningdek dastlabki materiallarning tafsiloti — sementning faolligi R_s , sement, qum, shag'al yoki mayda toshning to'kma va haqiqiy zichligi, shag'al yoki mayda toshning g'ovakliligi hamda donalarining yirikligi.

Sinov qorishmalari uchun beton tarkibi quyidagi ketma-ketlikda hisoblanadi: suv-sement nisbati hisoblab topiladi, suv va sement sarfi aniqlanadi, so'ngra esa 1 m^3 beton miqdori aniqlanadi. Suv-sement nisbati quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S/S = AR_{ts} \cdot (R_b + 0,5AR_{ts}) \text{ yoki } S/S = A_1R_{ts} \cdot (R_b - 0,5A_1R_{ts})$$

20 - j a d v a l.

1 m³ beton aralashmasi uchun taxminiy suv sarfi

Aralashma ko'rsatkichi	Standart bo'yicha bikrligi, s	Plastikligi, sm	Yirikligiga (mm) ko'ra suv sarfi, l/m ³					
			shag'alniki			maydalangan toshniki		
			10	20	40	10	20	40
J ₀	31	—	150	135	125	160	150	135
J ₁	30—21	—	160	145	130	170	160	145
J ₂	20—11	—	161	150	135	175	165	150
J ₃	10—5	—	175	160	145	185	175	160
P ₁	—	1—4	190	175	160	200	190	175
P ₂	—	5—9	200	185	170	210	200	185
P ₃	—	10—15	215	205	190	225	215	200
P ₄	—	12—16	225	220	205	235	230	215

Suv sarfi beton aralashmasining oson to'ldiruvchanligiga asoslanib to'lgirgichning turi va donadorligini hisobga olib tuzilgan jadvallar bo'yicha taxminan aniqlanadi (20-jadval).

Masala. O'rtacha kesimli quyuma to'sinlar va ustunlarni betonlash uchun $R_b = 30$ MPa bo'lgan B25 sinfli og'ir beton tarkibini tanlash va chambarakning foydali hajmi $V=1200$ l bo'lgan beton qorgichda qorishmaga sarflanadigan materialni hisoblab topish talab etiladi. Beton aralashmasining suriluvchanligi $S_1=2 \dots 4$ sm.

Dastlabki materiallar tafsiloti: faolligi $R_b=44$ MPa bo'lgan portlandsement, quruq tashkil etuvchilarning to'kma zichligi $\rho_{r,ts}=1200$ kg/m³; $\rho_{t,q}=1500$ kg/m³; $\rho_{t, ch(sh)}=1600$ kg/m³; ularning haqiqiy zichligi $\rho_{ts}=3100$ kg/m³; $\rho_q=2600$ kg/m³; $\rho_{ch}=2700$ kg/m³; tarkibiy qismga ajratilgan granit chaqiq toshning g'ovakligi 0,41; mayda toshning yirik donasi 40 mm, yirik kvars qumning yirikligi $W_q=4\%$, mayda toshning namligi $W_{ch}=1$ ga teng.

Suv-sement nisbatini quyidagi ifodadan hisoblab topamiz:

$$R_b = AR_{ts} (S/S - 0,5)$$

Bu ifoda o'zgartirishlardan keyin quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S/S = AR_{ts}/(R_b + 0,5A) = (0,65 + 44) / (300 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 4) = 0,65$$

$A=0,65$ koeffitsientini yuqori sifatli materiallar kabi 19-jadvaldan tanlaymiz.

1 m³ beton aralashmasi uchun suv sarfi S ni poydevor va ustunlarni betonlash uchun ishlatiladigan beton aralashmasi konusining berilgan cho'kishini hisobga olgan holda 20-jadvaldan aniqlaymiz: $S_1=2 \dots 4$ sm. Yirik to'ldirgich sifatida yirikligi 40 mm mayda tosh ishlatib suriluvchan beton aralashmasini hosil qilinadi, $S=175$ kg.

1 m³ betonga sarflanadigan sement miqdori:

$$S = S/(S/S) = 175/0,65 = 269 \text{ kg}$$

ni tashkil qiladi.

1 m³ beton uchun sarflanadigan quruq holatdagi mayda tosh miqdorini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$Ch = \frac{1}{V_{k,ch} \alpha / \rho_{t,ch} + 1/\rho_{ch}} = \frac{1}{0,41 \cdot 1,3/1600 + 1/2700} = 1422 \text{ kg}$$

Donalar surilish koeffitsientining qiymati $\alpha = 1,3$ ni tavsiyalarga muvofiq tanlaymiz.

1 m³ beton uchun quruq qum sarfini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$S = [1 - (S/\rho_{ts} + S/1000 + Ch/\rho_{ch})] \rho_q = [1 - (269/3100 + 175/1000 + 1422/2700)] 2600 = 551 \text{ kg}$$

Natijada betonning quyidagi taxminiy nominal (tajribaviy) tarkibiga ega bo'lamiz, kg/m³:

Sement	269
Suv	175
Qum	551
Chaqiq tosh	1422
Jami	2417

Oxirida olingan qiymat beton aralashmasining hisobiy zichligidir, ya'ni $\rho_{tb,k}=2417$ kg/m³.

Olinadigan beton miqdori koeffitsientini quyidagi ifodadan topamiz:

$$\beta = \frac{1}{TS/\rho_{Lk} + K/\rho_{rk} + Ch/\rho_{rk}} = 1 : (269/1200 + 551 / 1500 + 1422/1600) = 0,68$$

Sinov qorishma — 0,05 m³(50 l) beton aralashmasiga ketgan material sarfini yuqorida keltirilgan nominal beton tarkibiga asoslanib hisoblab topamiz, kg:

Sement	269 · 0,05=13,45
Suv	175 · 0,05=8,75
Qum	551 · 0,05=27,55
Chaqiq tosh, kg	1422 · 0,05=71,1

Barcha materiallar hisobda belgilangan miqdorda tortiladi va ulardan beton aralashmasi tayyorlanadi, uning suriluvchanligi standart konus yordamida aniqlanadi. Agar konus 1 sm, ya'ni belgilanganidan kam cho'ksa, u holda beton aralashmasining suriluvchanligini oshirish uchun 10% sement va suv qo'shiladi (sementdan 13,45 · 0,1 = 1,345 kg, suvdan 8,75 · 0,1=0,875 kg).

Sement va suv qo'shilgan beton aralashmasi qo'shimcha ravishda yaxshilab aralastiriladi va suriluvchanligi tekshiriladi. Agar konusning cho'kish 3 sm ga teng bo'lsa (bu ko'rsatilgan chegaraga muvofiq bo'ladi), u holda 10% suv va sement qo'shilganligini hisobga olib materiallarning haqiqiy sarfini aniqlash uchun qayta hisob qilinadi. Bunda ularning nisbiy hajmi aniqlanadi, m³:

Sement.	(13,45+1,345)/3100=0,0048
Suv	(8,75+0,875)/1000=0,0096
Qum.	27,55/2600=0,0106
Chaqiq tosh	71,1/2700=0,0263
Hammasi bo'lib	0,0513

Tarkibi rostlangan sinov qorishma-beton aralashmasining hajmi V_q va material TS_q , S_q , Q_q , Ch ning haqiqiy sarfini bilgan holda beton aralashmasining 1 m³ iga sarflanadigan materialni quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab topamiz, kg:

$$S = S_q \cdot 1/V_q = 14,80 \cdot 1/0,0513 = 288$$

$$S = S_q \cdot 1/V_q = 9,63 \cdot 1/0,0513 = 188$$

$$Q = Q_q \cdot 1/V_q = 27,55 \cdot 1/0,0513 = 537$$

$$Ch = Ch_q \cdot 1/V_q = 71,7 \cdot 1/0,0513 = 1398$$

$$\text{Hammasi bo'lib } 2411$$

Yangi yotqizilgan beton aralashmasining haqiqiy zichligi $\rho_{b,q}=2411$ kg/m³, ya'ni hisobdagidan 1% atrofida farq qiladi.

Betonning korxonada (dala sharoiti)dagi tarkibini to'ldirgichlarning namligini e'tiborga olib (ayni misolda qumning namligi 4% va mayda toshning namligi 1%) hisoblaymiz; kerakli suv miqdorini kamaytiramiz:

$$188 - (4 \cdot 537/100 + 1 \cdot 1398/100) = 188 - (21 + 14) = 153.$$

Tegishlicha to'ldirgichlar miqdorini oshiramiz:

$$\text{Qum, kg} - 537(1+4/100)=537+21=558;$$

$$\text{Chaqiq tosh, kg} - 1398(1 + 1/100)=1398+14=1412.$$

Korxonada ishlatiladigan tarkibga ega bo'lish uchun massasi bo'yicha nisbatlarda beton aralashmasining har bir qo'shimcha sarfini sement sarfiga bo'lamiz:

$$S/S:Q/S:Ch/S=288/288:558/288:1412/288=1:2:5;$$

bunda $S/S = 0,54$.

Chambarakning foydali hajmi $1,2 \text{ m}^3$ (1200 l) bo'lgan beton aralashirgichning bitta qorishmasi uchun beton aralashmasi tashkil etuvchilarining me'yorini aniqlaymiz:

$$S=(\beta V/1000) \cdot S=(0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 288=237;$$

$$C=(\beta V/1000) \cdot S=(0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 153=125;$$

$$Q=(\beta V/1000) \cdot Q=(0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 558=455;$$

$$ShCh=(\beta V/1000) \cdot Ch=(0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 1412=1152.$$

Tajribaxonada hajmi 50l dan qilib tayyorlangan sinov qorishmalaridan $150 \times 150 \times 150$ mm o'lchamli nazorat namuna-kublar tayyorlaymiz, so'ngra me'yoriy sharoitlarda 7 va 28 kun saqlangandan keyin ularni gidravlik pressda sinaymiz. Sinov natijalariga ko'ra berilgan sinfdagi beton hosil bo'lishini ta'minlaydigan suv-sement nisbatini aniqlaymiz.



6-8 Beton aralashmasini tayyorlash, tashish va yotqizish

Beton va temir-beton ishlarini bajarishda beton aralashmasini tayyorlash, tashish, yotqizish va zichlash, keyinchalik unga qarashli hamda beton mustahkamligini nazorat qilish asosiy texnologik jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayonlarning to'g'ri bajarilishiga beton va temir-beton qurilmalar sifati ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi.

Beton aralashmasini tayyorlash. Hozirgi zamon qurilishida beton aralashmasi asosan avtomatlashtirilgan beton zavodlarida va yig'ma temir-beton ishlab chiqaradigan korxonalarining beton aralashirish bo'limlarida tayyorlanadi. Bu korxonalar bir nechta qurilish maydonlarini beton aralashmasi bilan markazlashtirilgan tarzda ta'minlaydi. Bunday usul, shubhasiz, kam mexanizatsiyalashtirilgan va kam quvvatli qurilish maydoni qoshida vaqtinchalik qurilgan beton aralashirish moslamalariga nisbatan texnik-iqtisodiy afzalliklarga egadir.

Beton aralashmasini tayyorlash jarayoni beton aralashmasining barcha qo'shimchalarini me'yorlash va ularni bir jinsli massa hosil bo'lguncha aralashirishdan iborat.

Beton zavodlari va beton aralashirish sexlarida materiallar avtomatik va yarim avtomatik me'yorlagich vositasida me'yorlanadi. Ular yuqori aniqlikda me'yorlashni, tortish davrining tezligini va oson boshqarishni ta'minlaydi. Me'yorlash aniqligi sement va suv uchun $\pm 1\%$ (massasi bo'yicha) va to'ldirgichlar uchun $\pm 2\%$ dan ortiq bo'lmasligi kerak. Beton aralashirgichning bitta qorishmasi uchun me'yorlanadigan materiallar miqdori 1 m^3 beton aralashmasiga sarflanadigan materiallar va olinadigan beton aralash-

masi miqdori koeffitsientining qiymatiga asosan aniqlanadi.

Beton aralashmasining qo'shimchalari to'xtab yoki uzluksiz ishlaydigan beton aralash-tirgichlarda qorishtiriladi. Beton qorgichlar materiallar erkin tushadigan va majburan aralash-tiriladigan usulda ishlaydi.

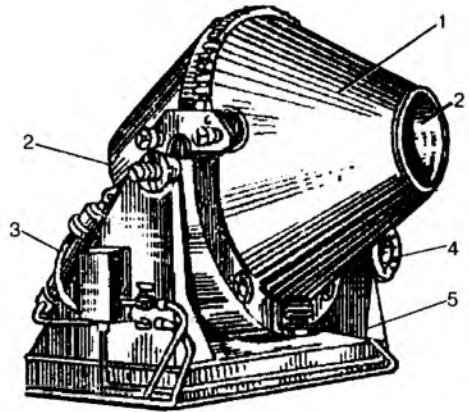
Yoyiluvchan beton aralashmalari odatda material erkin tushadigan, to'xtab ishlaydigan beton aralash-tirgichlarda tayyorlanadi. Bunday beton aralash-tirgichlarning asosiy ishlash qismi ichki yuzasida kuraklari aylanadigan cham-barakdir. Chambarak aylanganda materiallar kuraklar bilan ilintirib ketiladi, biroz balandlikka va so'ngra pastga tushib aralashadi va bir jinsli beton aralashmasini hosil qiladi. Bu turdagi beton qorgichlar sig'imi 100—4500 l bo'lgan qiyalanadigan barabandir; sig'imi 250 l gacha bo'lgan beton qorgichlar ko'chma, katta hajmlilari esa ko'chmas bo'ladi (74-rasm).

Bikir beton aralashmalarini tayyorlash uchun majburan aralash-tiriladigan betonqorgichlardan foydalaniladi. Ularda beton aralashmasi aylanadigan gorizontaal tovoqda tayyorlanadi, tovoq ichida unga qarama-qarshi yo'nalishda aylanadigan kuraklar bo'lib, aralash-tirilgan beton qorishmasi tovoq tubidagi qopqoq orqali tushiriladi.

Materiallar erkin tushadigan betonqorgichlarda barabanning hajmi 425 l bo'lganda suriluvchan beton qorishmasini aralash-tirish vaqti taxminan — 1 minut, 1200 l bo'lganda — 2 minut, 2400 l bo'lsa — 2,5 minut davom etadi. Bikir beton qorishmalarini aralash-tirish vaqtini suriluvchan qorishmani aralash-tirish vaqtiga nisbatan 1,5—2 marta oshirish lozim. Rangi va tarkibi bo'yicha bir jinsli yaxshi aralash-tirilgan beton qorishmasi betonqorgichdan tushirilayotganda qatlamlanmasdan uzluksiz oqib chiqadi.

Hozirgi zamonaviy beton tayyorlash korxonalari quyidagi asosiy ishlab chiqarish bo'linma moslamalari va qurilmalarini o'z ichiga oladi: qabul qilib oluvchi qurilmali yuklash-tushirish ishlari va qish vaqtida to'ldirgichlarni isitish uchun kerakli moslamalari bo'lgan to'ldirgichlar ombori, qabul qilib olish qurilmasi, sementni transport vositalaridan tushirish va ularni siloslarga uzatish mexanizmlariga ega bo'lgan sement ombori, to'ldirgichlarni va sementni sarflash bunkeriga yuklash uchun transport vositalarini, sarflash bunkerlarini, suv rezervuarlari va turli qo'shilmalarning suvli eritmalarini, me'yorlagichlarni, betonqorgichlar va tayyor beton qorishmasini uzatish bo'limini o'z ichiga oluvchi beton zavodi, turli qo'shilmalardan suvli eritmalar tayyorlanadigan moslamani o'z ichiga oluvchi markaziy beton tajribaxonasi, ta'mirlash ustaxonasi va hokazo.

Beton qorishmasini tashish. Beton ishlab chiqarish korxonasi yoki betonqorish moslamasidan uni ishlatiladigan joygacha qorishma aksariyat hollarda o'zi ag'daruvchi avtomobillar, qisqa masofalarga esa tasmali uzatmalar, beton nasoslari, vagonchalar,



74-rasm. Sig'imi 2400 l qiyalanadigan barabanli ko'chmas beton qorgich:

- 1 — qorish chambaragi; 2 — materiallarni yuklash va tushirish uchun tuynuk; 3 — chamarakni qiyalatuvchi yuritma silindri; 4 — chambarakni aylantiruvchi yuritma; 5 — stanina.

qovg'alar va boshqalar vositasida tashiladi. Har bir aniq holda istalgan tashish usuli suvning bug'lanishi, sement suti oqib chiqib ketishi yoki sementning qota boshlashi natijasida betonning qatlamlanish va yoyiluvchanlik darajasini pasayishi ehtimolini kamaytirishi kerak. Bundan tashqari, beton qorishmasini tashish masofasini qisqartirish, mumkin qadar kam qayta yuklash va tashishga ketadigan vaqtni cheklash (1 soatgacha) lozim.

Qurilish maydoni beton ishlab chiqarish korxonasidan ancha masofada joylashgan bo'lsa, beton qorishmasini tayyorlash va tashish uchun avtobetonqorgichlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Avtobetonqorgichning chamberagiga materiallar korxonaning o'zida yuklanadi, beton qorishmasi esa yo'lda, bevosita beton ishlatiladigan qurilish joyi yaqinida tayyorlanadi.

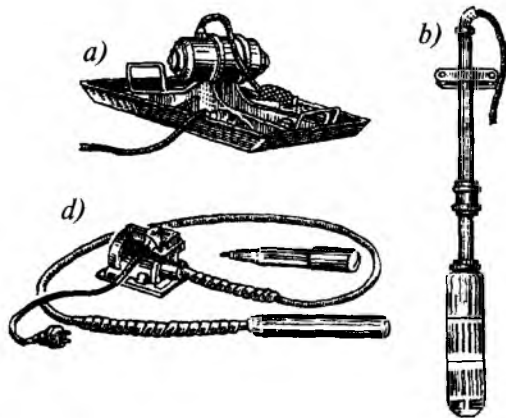
Beton qorishmasini yotqizish. Beton va temir-beton qurilmalarning sifati ma'lum darajada beton qorishmasini yotqizish va zichlash usuliga bog'liq.

Oldindan tayyorlab qo'yilgan qolipga va unga o'rnatilgan armaturaga beton qorishmasi odatda gorizotal qatlamlab quyiladi. Bunda qorishma qolip yoki qolipning butun hajmini, shu jumladan, burchaklar va toraygan joylarni to'la zich to'lg'izishi kerak. Bu sermehnat ishni mexanizatsiyalashtirish uchun maxsus mexanizmlardan: beton tarqatgichlar va beton quyqichlardan foydalaniladi.

Beton qorishmasi *titratib* zichlanadi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, beton qorishmasiga maxsus mexanizmlar — titratkichlardan yuqori chastotali tebranishlar uzatiladi, buning natijasida qorishma qovushoqligi ancha kamayadi. Bunday suyuqlantirilgan beton qorishmasi og'irlik kuchi ta'siri ostida qolip bo'yicha bir tekis taqsimlanadi, armaturalar orasidagi barcha oraliqlarni to'ldiradi va yaxshi zichlanadi. Titratish vaqtida beton qorishmasining yirik to'ldirgichlari zich joylashadi, ular orasidagi oraliq sement qorishmasi bilan to'ldiriladi, havo pufakchalari esa tashqariga siqib chiqariladi.

Titratish tugaganda qolip yoki qolipga quyilgan beton qorishmasi o'sha zahotiyoy quyuqlashadi.

Beton qorishmasini zichlash uchun turli titratkichlar ishlatiladi. Dvigatelining turiga ko'ra elektromexanik, elektromagnit va pnevmatik titratkichlar ishlatiladi. Qurilishda elektromexanik titratkichlardan (75-rasm) keng foydalaniladi. Qurilmasi jihatidan titratkichlar sirtqi, chuqurlik va maydonchali titratkichlarga bo'linadi. Titratkich betonlanadigan qurilmaning turi, shakli va o'lchamlariga qarab tanlanadi. Ochiq yuzasi katta qurilmalar (pol, plita va shunga o'xshashlar) sirtqi titratkichlar yordamida betonlanadi (75-rasm, a). Ular tebranishlarni betonga 20—25 sm chuqurligida tarqalishini ta'minlaydi. Sirtqi titratkichni bitta vaziyatdan boshqasiga shunday ko'chirish



75-rasm. Elektr mexanik titratkichlar:
a — sirtqi titratkich; b — vibrobulava; d — egiluvchan valli chuqurlik titratkichi.

tavsiya qilinadiki, bunda u o'zini maydonchasi bilan titratib bo'lingan maydon chegarasini 10—20 sm qoplasin.

Og'ir qurilmalarni betonlashda (poydevor, ustun va boshqalar) chuqur titratkichlardan-vibrobulavka (to'qmoqli titratgich)lar va egiluvchan valli titratkichlardan (75-rasm, *b, d*) foydalaniladi. Beton qorishmasi ichki titratkichlar yordamida qatlam-qatlam qilib zichlanadi. Qatlamlar qalinligi titratkich ish qismi uzunligining 1,25 qismidan ortiq bo'lishi, ko'chirish qadami esa ularning bir yarim radiusidan yuqori bo'lmashligi kerak.

Har bir vaziyatda titratish beton qorishmasining yetarli darajada zichlanishini ta'minlashi kerak. Zichlanganlikning asosiy belgilarini beton qorishmasining cho'kishini to'xtashi, uning yuzasida sement suti paydo bo'lishi va havo pufakchalarining ajralib chiqishi orqali bilish mumkin. Beton qorishmasining yoyiluvchanlik darajasiga qarab bitta vaziyatda titratish 20—60 sekund davom etadi.

Yig'ma temir-beton korxonalarida beton qorishmasi ko'chmas vibromaydonlarda qoliplar yordamida zichlanadi. Bundan tashqari, beton qorishmasini zichlashning boshqa usullari ham qo'llaniladi, masalan, sentrifugalash (markazdan qochma kuch ta'sirida qorishmani mexanik ravishda ajratish), vibropresslash, vibrovakuumlash, vibroprokat (titratib qoliplash) va hokazo.

Beton qotishi va uni parvarishlash. Qolip yoki qoliplarga quyilgan beton asta-sekin va ancha uzoq vaqt mobaynida mustahkamligini oshira boradi. Beton mustahkamligining ortishi faqat ma'lum harorat va namlik sharoitlarida sodir bo'ladi. Me'yoriy qotish sharoitlarida (atrof-muhit harorati 15—20°C va namligi 90—100% bo'lganda) beton 28 kun davomida markasiga oid mustahkamlikka yetadi. Muhit harorati 60—85°C gacha ortganda (betonda namning albatta saqlanish sharti bilan) betonning qotishi ancha tezlashadi. Nam muhitda beton havoda qotganga nisbatan ancha katta mustahkamlikka ega bo'ladi. Quruq sharoitlarda u namini tez yo'qotadi va keyinchalik qotishi to'xtaydi.

Quyilgan va zichlangan beton belgilangan muddatda talab etilgan mustahkamlikka yetishi uchun uni to'g'ri parvarish qilish kerak. Beton quyilgandan keyin birinchi kunlarda uni parvarishlash ayniqsa muhimdir, aks holda beton sifati pasayib ketishi mumkin, keyinchalik sinchiklab parvarish qilinsa ham avvalgi holatiga keltirib bo'lmaydi.

Endigina quyilgan beton nam holatda saqlab turiladi va zarb, biron-bir ta'sir, shuningdek, haroratning keskin o'zgarishidan ehtiyot qilinadi. Yoz vaqtida endigina quyilgan betonning ochiq yuzalari turli qoplar, qum, qipiqalar yoki boshqa materiallar bilan yopiladi va vaqt-vaqti bilan namlab turiladi. Portlandsement asosida tayyorlangan betonni kamida 7 kungacha, boshqa sementlar, shu jumladan, yumshatatadigan qo'shimchaga ega bo'lgan sementlar asosida tayyorlangan betonni kamida 14 kungacha namlab turish kerak. Ayniqsa, tungi paytda ko'proq suv sepiladi. Beton yuzasini, shuningdek bitum emulsiyasi, etinol loki, lateks va boshqa nam o'tkazmaydigan parda hosil qiluvchi suyuq materiallar bilan qoplash mumkin.

5—10°C dan past haroratda betonning qotishi ancha sekinlashadi, noldan past haroratda esa qotishi amalda to'xtaydi. Betondagi erkin suv muzlab, uning hajmini oshiradi, bu esa hali qotmagan sement toshi tuzilishining buzilishiga olib keladi, bu o'z navbatida betonning oxirgi mustahkamligini pasaytiradi. Sementning o'zaro bog'lanishi davrida betonning muzlashi juda xavflidir. Shu sababli qish vaqtida beton quyiladigan

bo'lsa, asosiy shartlardan biri — quyilgan betonda ma'lum musbat harorat ta'minlanishi zarur.

Beton erta muzlashining oldini olish va uning past haroratlarda qotishini ta'minlash uchun rus olimlaridan S.A.Mironov, V.N.Sizov, I.G.Sovalov, B.A.Krilov va boshqalar qishki muhitda betonlashning turli usullarini ishlab chiqdilar hamda qurilishda joriy qildilar. Eng ko'p tarqalgani «termos» usuli, betonni bug' va elektrotermik ishlash, shuningdek, kimyoviy qo'shilmalar — qotish tezlatgichlari qo'shilgan betonni qo'llashdir. Har bir usulni alohida yoki birgalikda qo'llash mumkin.

«Termos» usulida beton qotayotgan vaqtda beton qorishmasi tarkibini (suv, qum, yirik to'ldirgich) isitish va qotish jarayonida sement ajratadigan issiqlik hisobiga unda musbat haroratni ta'minlashni nazarda tutiladi.

Ishlatiladigan sement turiga qarab, tashqi havo haroratiga, beton qorishmasi yetkazib beriladigan vaqt va boshqa omillarga qarab faqat suv yoki suv va to'ldirgichlar isitiladi. Beton qorishmasi quyulashib qolishining va uning qulay quyiluvchanligini yo'qotishning oldini olish uchun tashkil etuvchilarning isitilish harorati shunday tanlanadiki, bunda beton qorgichdan chiqqanida beton qorishmasining harorati 40°C dan yuqori bo'lmasin. Ma'lum muddat ichida issiqlik zaxirasini saqlab qolish uchun endigina quyilgan betondan barpo etilayotgan qurilmalarni poxol, qipiq, shlak va boshqalar bilan qoplab sovuqdan himoya qilinadi.

«Termos» usuli eng oddiy va tejimli usuldir. Uni amalga oshirish uchun maxsus asbob-uskuna talab qilinmaydi, betonni parvarish qilish yopib qo'yilgan materialni kuzatib turish va beton haroratini nazorat qilishdan iborat bo'ladi. Lekin bu usuldan faqat og'ir qurilmalarni (quyma poydevor va boshqalar) betonlashda foydalaniladi. Og'ir bo'lmagan qurilmalarni (ustun, to'sin, bostirma va shu kabilar) qish vaqtida betonlashda qolipga quyilgan beton qorishmasi bug' va elektrotermos usulida ishlanadi.

Betonni *bug' bilan isitish* qo'sh qolip devorlarni orasidan («bug' ko'ylak») yoki qolipning ichki tomonidagi bo'ylama kanallardan suv bug'i o'tkazib («kapillyar qolip») bajariladi. Bunda betondagi harorat 50—70°C gacha ko'tariladi, bu esa 1—2 kundan keyin beton markasi mustahkamligining 50—70% iga teng mustahkamlikka ega bo'lishiga imkon beradi.

Betonni *elektrotermik ishlash* turli usullar bilan amalga oshiriladi, xususan, elektrod vositasida isitish, induksion isitish va boshqalar. Betonni elektrotermik ishlashning yuqorida ko'rsatilgan usullarini qo'llab 1—2 kun davomida betonda marka mustahkamligining 70% iga teng mustahkamlikka erishiladi.

Kimyoviy qo'shimchalar beton qorishmasidagi suvning muzlash haroratini pasaytirish va manfiy haroratlarda betonning qotishiga imkoniyat yaratish maqsadida qo'llaniladi. Kimyoviy qo'shimchalar xlorli kalsiy va natriy, natriy nitriti, kalsiy nitrit nitriti, mochevina, ishqor, shuningdek, yumshatuvchilar va sovuqqa qarshi to'ldiruvchilar asosida tayyorlangan kimyoviy qo'shimchalardir.

Beton sifatini nazorat qilish. Beton ishlarining sifati ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida quyidagicha nazorat qilinadi: beton aralashmasining tashkil etuvchilari sinaladi, beton qorishmasining to'g'ri me'yorlanishi, aralashirilishi va zichlanishi muntazam ravishda tekshiriladi, betonning qotishi nazorat qilinadi, qotgan betonning mustahkamligi aniqlanadi.

Betonning mustahkamligi beton qorishmasidan muntazam ravishda namuna olib va ulardan nazoratga olingan namuna-kublar tayyorlash orqali nazorat qilinadi. Namuna-kublar quyma qurilmalarning betoni qotadigan sharoitlarga mos bo'lgan muhitda qotishi kerak. Namunalari 7 va 28 kunlik bo'lganda yoki begilangan boshqa muddatlarida sinaladi.

Temir-beton qurilmalarning butunligini buzmasdan beton mustahkamligi va bir jinslilikini aniqlashning mexanik hamda fizik usullari ishlab chiqilgan. Beton mustahkamligi qurilmalarda mexanik usulda nazorat qilinganda zarb beruvchi sharchani betonda hosil qilgan chuqurcha kattaligini sinalayotgan beton mustahkamligiga (I.A.Fidzel ishlab chiqqan shar bolg'a, Kashkarovning etalon bolg'asi va boshqalar) bog'liq holda ishlab chiqilgan asboblardan foydalaniladi. Fizik usullar asosida beton mustahkamligi nazorat qilinganda uning zichligi va mustahkamligiga qarab ultratovush impulsi yoki betonga berilgan zarba to'liqlari tarqalish tezligining o'zgarishi tamoyili asosida ishlaydigan akustik asboblardan foydalaniladi.

Beton tuzilishining ko'rinmaydigan ichki nuqsonlarini aniqlash uchun (darz, g'ovak, bo'shliq va hokazo) maxsus ultratovush defektoskoplar ishlatiladi.



Og'ir betonlarning maxsus turlari

Maxsus og'ir betonlar oddiy betonlardan farqli o'laroq o'ziga xos xususiyatlar bilan karakterlanadi. Bu xususiyatlar ulardan qurilishning har xil sohalarida samarali foydalanishga imkon beradi. Maxsus betonlar qatoriga gidrotexnik, yo'l, manzarali, kislotabardosh va olovbardosh, shuningdek, radiaktiv ta'sirlardan himoyalaydigan betonlar kiradi.

Gidrotexnik beton odatdagi og'ir betondan farqli o'laroq, yuqori zichligi, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi, issiqlik ajratishining pastligi, ishqorli suvlarning ta'siriga turg'unligi bilan karakterlanadi. Betonga bunday xossalari berish uchun sulfatga turg'un va putssolanli portlandsement, donadorlik tarkibi yaxshi tanlangan yuqori sifatli to'ldirgichlar beton qorishmasining sinchiklab tayyorlanishini va quyilishini ta'minlaydi.

Bog'lovchilar tarkibidagi mayda tuyilgan gidravlik va inert qo'shimchalar gidrotexnik betonning yemirilishga qarshi xossalari oshiradi va undan issiqlik ajratishini va cho'kishini kamaytiradi. Beton aralashmasining suv talabchanligi va sement sarfini kamaytirish, gidrotexnik betonning zichligi va sovuqqa turg'unligini oshirish uchun yumshatuvchi va gidrofob qo'shimchalar (S sulfat — achitqi bo'tqa, milonaft va boshqalar) qo'llaniladi.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasining kattaligiga ko'ra betonlar B7,5—B30 sinflarga bo'linadi. Gidrotexnik betonning siqilishga mustahkamligi 180 kundan keyin aniqlanadi. Gidrotexnik beton sovuqqa chidamliligi jihatidan SCh50, SCh100, SCh150, SCh200 va SCh300 markalarga, suv o'tkazmaslik darajasi bo'yicha S—4, S—6 va S—8 markalarga ega.

Betonning u yoki bu markasini tanlash gidrotexnik inshoot betonlanadigan qurilmalarining turi va vazifasiga bog'liq. Ayniqsa, gidrotexnik inshootlarning bevosita atrof-muhit ta'sir qiladigan (ko'p marotaba muzlash va erish, namlanish, qurish, suv, muz,

cho'kindi va shu kabilar) tashqi qismlari uchun ishlatiladigan betoniga ayniqsa yuqori talablar qo'yiladi.

Yo'l betoni asosiy avtomobil tarmoqlari, sanoat korxonolari yo'llari va shahar ko'chalarini qoplash uchun ishlatiladi. Qoplamalarda foydalanish jarayonida faqat transport vositalari emas, balki atmosfera sharoitlari (ko'p marta namlanish va qurish, muzlash va erish) ham ta'sir qiladi, shu sababli yo'l qurilishida ishlatiladigan betonga mustahkamligi, zichligi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Yo'l betonining B25 — B40 sinflari 4—5,5MPa egilish chegaralarida yuqori darajada mustahkamlikka ega bo'lishi kerak, uning sovuqqa chidamliligi odatda SCh150 va SCh200 markalar bilan xarakterlanadi.

Yo'l betonini tayyorlashga tarkibida uch kalsiyli alyuminat ko'pi bilan 8% bo'lgan klinkerdan tayyorlangan 40 markali yumshatuvchi qo'shimcha yoki gidrofob portlandsement ishlatish tavsiya etiladi. Yo'l betoni uchun to'ldirgich sifatida aralashmalardan tozalangan tabiiy qumlar va zich tog' jinslari (granitlar, gabbro va boshqalar)dan tayyorlangan maydalangan tosh ishlatiladi.

So'nggi yillarda bino va inshootlarni ko'rkam qilib qurish uchun **manzarali betonlardan** tobora keng foydalanilmoqda. Ulardan turar joy va jamoat binolarini o'rab turadigan qurilmalari uchun, tashqi va ichki devorlar, zina, fasad, kichik me'morchilik detallari, maxsus belgilangan buyumlar uchun foydalaniladi.

Betonning ayni turi rangli to'ldirgichlar — oq va rangli sementlar, ishqorga chidamli kukunlar, rangli tog' jinslaridan tayyorlangan to'ldirgichlar ishlatilishi hisobiga hosil qilinadi.

Manzarali betonning rangi va tashqi ko'rinishiga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda mustahkamlik, zichlik va chidamliligiga nisbatan qo'yiladigan yuqori talablarga ham javob berishi kerak, chunki u temir-beton buyumlarning tashqi qatlami hisoblanadi va birinchi navbatda atmosfera ta'sirlariga, qator hollarda yemirilishga duch keladi. Manzarali beton sinfi odatda B10, sovuqqa chidamliligi esa SCh50 markali bo'ladi.

O'tga chidamli beton odatdagi og'ir betondan farqli o'laroq yuqori haroratlar ta'sir qilganda o'zining fizik-mexanik xossalarini berilgan chegaralarda saqlash xususiyati bilan ajralib turadi. O'tga chidamlilik darajasiga qarab o'tga chidamli betonlar yuqori o'tga chidamli (1770°C dan katta), o'tga chidamli (1580—1770°C) va past o'tga chidamli betonlar (1580°C dan kichik)ga bo'linadi.

O'tga chidamli betonlarni tayyorlash uchun bog'lovchilar sifatida glinozemli sement, portlandsement, shlakoportlandsement va kremneftorli natriy qo'shilgan suyuq shishadan foydalaniladi. Metallurgiya toshqollari, sopol va o'tga chidamli materiallarning sinig'i, bazalt, diabaz, andezit, artik tuf va boshqalar to'ldirgichlar va mayda tuyilgan qo'shimchalar bo'lib xizmat qiladi.

Dastlabki materiallarning turiga qarab o'tga chidamli betonlar B7,5—B20 sinflarda ishlab chiqariladi.

O'tga chidamli betonlardan sanoat pechlarining ichini qoplashda, tunnel pechlar vagonchalarining tagi, domna va marten pechlarining poydevorlari, tutun quvurlari va boshqalar quriladi. O'tga chidamli betonlarning ishlatilishi qurilish muddatlarini tejash, tannarxini pasaytirish va mehnat sarfini kamaytirishga yordam beradi.

Juda og'ir betonlar atom elektr stansiyalarida ishlovchi xodimlarning radiaktiv nurlanishidan himoyalash uchun ishlatiladi.

Yuqori zichlikka ega bo'lgan, tarkibida kimyoviy bog'langan suvga ega bo'lgan beton kishi organizmi uchun xavfli bo'lgan γ — nurlar va neytron nurlanishini yutish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan.

Juda og'ir himoya betonlari magnetik, limonit, barit, metall chiqindilari, cho'yan pitra va shu kabi to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Bunday betonlarning zichligi to'ldirgich turiga bog'liq bo'ladi va u magnetit to'ldirgichli betonda 4000 kg/m^3 , cho'yan pitrali betonda esa 5000 kg/m^3 ga yetadi.

Himoyalovchi betonlar uchun bog'lovchilar sifatida portlandsementlar, toshqolli portlandsementlar va giltuproqli sementlardan foydalaniladi. Gidratli betonlarning tarkibida kimyoviy bog'langan suv ko'p miqdorda bo'lishi tufayli shunday deb atalgan (himoya) xossalari oshirish maqsadida tarkibiga bor karbidi, xlorli litii va boshqa qo'shimchalar kiritiladi.

Juda og'ir betonlarning mustahkamligi va chidamliligi odatdagi og'ir betonlarniki kabi bo'ladi.

Betonpolimerlar g'ovaklari maxsus ishlov berish natijasida polimerlarga to'ldirilgan betondan iborat. Betonga smolalar, bitum, oltingugurt, suyuq manomerlar (metilmetakrilat yoki stiroil), polimerlar (epoksid va poliefir smolalar) va ular asosida tayyorlangan turli kompozitsiyalar qo'shilgan petrolatum shimdiriladi. Bunda betonning mexanik, fizik va kimyoviy xossalari ancha ortadi. Masalan, betonning siqilishga mustahkamligi 200 MPa gacha, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi esa bir necha marta ortadi.

Betonga polimerlarni shimdirish natijasida uning tannarxi oshadi, shu sababli u iqtisodiy jihatdan o'zini oqlagandagina (ob-havosi og'ir iqlim yoki ishqorli sharoitlarda bo'ladigan betonpolimerli buyumlar) ishlatish tavsiya etiladi.

8-§. G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar

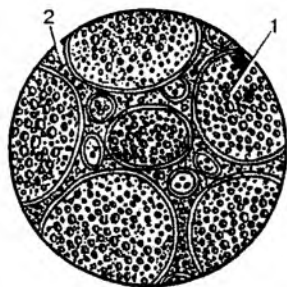
G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar turli xil bo'lib, ishlatiladigan yirik to'ldirgich turi, beton tuzilishi va vazifasiga ko'ra farqlanadi.

Yirik g'ovakli to'ldirgichlarning turiga qarab yengil betonlar keramzitobeton, agloporitobeton, toshqolbeton, pembrobeton va hokazolarga bo'linadi.

Bu betonlar **tuzilishiga** ko'ra esa quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

— bog'lovchi modda, suv, mayda va yirik to'ldirgichlardan tayyorlanadigan oddiy yengil beton; bunda yirik to'ldirgichlarning donalari orasidagi bo'shliqlar qorishmaga to'ldiriladi (76-rasm);

— yirik g'ovakli (qumsiz) yengil betonlar; ularda yirik to'ldirgichlar donasi yupqa sement xamiri qatlami bilan qoplanadi, donalar orasidagi bo'shliqlar esa shundayligicha qoladi;



76-rasm. Keramzit tuzilishi:

1 — keramzit shag'al donalari; 2 — qorishma.

— bog'lovchi modda va g'ovak hosil qilish asosida tayyorlangan g'ovakli yengil betonlar. G'ovak hosil qilgich yordamida beton tuzilishida havo bo'shliqlari vujudga keladi. Bu sement qorishmasining g'ovakligini oshiradi va shu bilan beton zichligini pasaytiradi.

Vazifasiga qarab g'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar quyidagi turlarga bo'linadi:

— havoda quritilgan holatidagi o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 dan kam, issiqdan himoyalovchi ortig'i bilan $0,25 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ ga teng bo'lgan issiqlik izolyatsion yengil betonlar. Ular issiqdan himoyalovchi plitalar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun qo'llaniladi;

— o'rtacha zichligi $500\text{--}1400 \text{ kg/m}^3$ mustahkamligi kamida B35, issiqlik o'tkazuvchanligi ortig'i bilan $0,6 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ ga teng bo'lgan, yuk ko'taruvchi va o'zini-o'zi ko'taruvchi qurilmalarda (devorlar va bostirmalarda) foydalaniladigan issiqdan himoyalovchi yengil betonlar;

— o'rtacha zichligi $1400\text{--}1800 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi kamida B50, sovuqqa chidamliligi SCh15 va bundan yuqori bo'lgan yuk ko'taruvchi qurilmalarda ishlatiladigan yengil betonlar.

Bog'lovchining turiga ko'ra sementli, ohakli, gipsli, aralash bog'lovchi va suyuq shisha asosida tayyorlangan yengil betonlar mavjud.

Avtoklav (yuqori bosimda qurilish materiallari tayyorlovchi uskuna)da qotmaydigan yengil betonlar uchun portlandsement, toshqolli portlandsement, putssolanli portlandsement, shuningdek, tez qotadigan portlandsement ishlatiladi.

Yengil beton to'ldirgichlar. Yengil betonlar uchun to'ldirgich sifatida tabiiy yoki sun'iy g'ovakli tosh materiallar ishlatiladi. Ularning sifati va xossalari ma'lum darajada beton xossalari bog'liq bo'ladi.

Sanoat chiqindilari va maxsus qayta ishlangan tabiiy tosh materiallar sun'iy to'ldirgich bo'lib xizmat qiladi.

Sanoat chiqindilari bo'lgan va oldindan qayta ishlanmaydigan to'ldirgichlarga metallurgiya va yoqilg'i toshqollari, kimyo korxonalari toshqollari, shuningdek, turli kullar kiradi.

G'ovak to'ldirgichlar sirtining shakli va xususiyatiga ko'ra yumaloq, nisbatan silliq (keramzit shag'ali) va burchakli g'adir-budur (toshqol pemzasidan qilingan mayda tosh) bo'lishi mumkin. Donalarining yirikligi jihatidan g'ovak to'ldirgichlar mayda (qum) va yirik (shag'al va mayda tosh) to'ldirgichlarga bo'linadi. G'ovak qum odatda ikkita tarkibiy qismlarga ajraladi: $1,25 \text{ mm}$ gacha (mayda qum) va $1,25\text{--}5 \text{ mm}$ (yirik qum); g'ovak mayda tosh (shag'al) 3 ta tarkibiy qismlarga taqsimlanadi: $5\text{--}10$, $10\text{--}20$ va $20\text{--}40 \text{ mm}$. To'ldirgichlar qorishmasidagi har bir tarkibiy qism o'lchamlarining nisbati maxsus grafiklar asosida hosil bo'lgan qorishma mumkin qadar ko'p g'ovaklikka ega bo'ladigan qilib belgilanadi.

Quruq holatdagi to'kma zichligining kattaligi bo'yicha (kg/m^3 larda) g'ovak materiallar quyidagi markalarga bo'linadi: D100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 va 1200.

G'ovak to'ldirgichlar tarkibidagi sement toshini yemirilishiga va foydalanish davrida beton turg'unligini pasaytirishga sabab bo'ladigan zararli aralashmalarning

miqdori tegishli texnik shartlarda ruxsat etilgan qiymatlardan ortiq bo'lmashligi kerak.

Zararli aralashmalar jumlasiga suvda eriydigan sulfatli va sulfat kislotali birikmalar, yonib ulgurmagani yoqilg'i zarrachalari, shuningdek, loyli va changsimon zarrachalar kiradi.

Yengil betonlarning xossalari. G'ovak to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar zichlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, mustahkam va sovuqqa chidamlilik xossalari-ga ega. Shu xossalarga ega bo'lgan beton olish uchun dastlabki tashkil etuvchi materialarni tanlashgina emas, balki beton tarkibini to'g'ri tanlash ham zarurdir.

Betonning **o'rtacha zichligi** asosan to'ldirgichning zichligi va donalari tarkibiga, bog'lovchi suv sarfiga bog'liq. G'ovakli yirik to'ldirgichlar zichligining uning asosida olingan beton zichligiga nisbati oddiy yengil beton uchun o'rtacha hisobda 0,5 ga, kam qumli va g'ovakli beton uchun 0,6 ga teng. Masalan, zichligi 500 kg/m³ bo'lgan keramzit asosida zichligi 1000 kg/m³ ga yaqin bo'lgan keramzitobeton olish mumkin.

Bog'lovchi sarfi ortishi bilan yengil betonning zichligi ortadi, chunki g'ovakli to'ldirgichlarning zichligi sement toshining zichligidan kichik bo'ladi. Shu sababli beton zichligini pasaytirish uchun to'ldirgichlarning eng qulay donadorlik tarkibini tanlash hisobiga bog'lovchini mumkin qadar kam sarflash yoki sement toshida mayda berk g'ovaklar hosil qilish zarur. G'ovakli yengil betonlarni zichligi 600 kg/m³ dan ortiq g'ovakli to'ldirgichlar yordamida tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik — yengil betonlarning muhim xossalari bo'lib, u keng chegaralarda (0,07 dan 0,7 Vt/(m · °C) gacha o'zgaradi. Uning qiymatiga beton zichligi, g'ovakliligi va boshqa omillar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Zichlik ortishi bilan betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi (21-jadval).

Issiqlik o'tkazuvchanligi 0,2 Vt/(m · °C) dan kichik bo'lgan issiqdan himoyalovchi yengil betonlar juda yengil to'ldirgichlar, masalan, shishgan perlit ishlatilganda hosil bo'ladi.

Yengil beton **mustahkamligi** asosan sementning faolligiga, suv-sement nisbatiga va to'ldirgichlarning mustahkamligiga, shuningdek, sement sarfi va zichlash darajasiga

21 - j a d v a l.

G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlarning asosiy xossalari

To'ldirgich	To'ldirgich zichligi, kg/m ³	Yengil beton xossalari		
		zichligi, kg/m ³	sig'ilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	issiqlik o'tkazuvchanligi, Vt/(m · °C)
Pemza	400—600	750—1000	3,5—5	0,15—0,25
Vulkanik tuf	600—800	1000—1300	5—10	0,22—0,45
Keramzit	250—600	600—1200	3,5—15	0,16—0,4
Agloporit	350—600	1000—1600	10—20	0,25—0,48
Termozit	400—800	900—1800	5—20	0,21—0,52
Shishgan perlit	150—300	400—800	1,5—7,5	0,08—0,22
Shishgan vermikulit	100—200	300—500	1—2	0,07—0,2

bog'liq bo'ladi. Beton hajmida mustahkam sement toshi qancha ko'p bo'lsa, betonning mustahkamligi shunchalik yuqori bo'ladi. Lekin sement miqdori ortganda beton zichligi ortadi, bu bilan birga uning issiqlik o'tkazuvchanligi ham ortadi, bu esa maqsadga muvofiq emas.

Yengil betonning sovuqqa chidamliligi bog'lovchining turi va miqdoriga, shuningdek, to'ldiruvchilarning sovuqqa chidamliligiga bog'liq bo'ladi. Portlandsementda tayyorlangan betonlarning sovuqqa chidamliligi ancha yuqori bo'ladi, sement miqdori ortgan sari chidamliligi ham ortadi. Sovuqqa chidamli yengil to'ldirgichlar (pemza, keramzit, agloporit) sovuqqa chidamliligi SCh 25—100 ga teng bo'lgan betonlar olishga imkoniyat yaratadi. Bunday betonlardan binolarning tashqi qurilmalarida foydalaniladi.

Yengil betonlarni tayyorlash va quyish. G'ovakli to'ldirgichli beton qorishmalari odatdagi qorishmalarga o'xshash tayyorlanadi, lekin yengil beton qorishmasini ancha sinchiklab aralashtirish lozim. Bu maqsadda majburiy aralashtirish asosida ishlaydigan betonqorgichlardan foydalaniladi.

Buyumlarni qoliplashda og'ir beton qorishmalarini qoliplashda ishlatiladigan qoliplarga quyish va zichlash usullari keng qo'llaniladi. Yengil beton qorishmasidan qoliplangan buyumlar bug'lash yordamida, elektr vositasida isitishda va avtoklav ishlash sharoitlarida yetarli mustahkamlikka ega bo'lib jadallik bilan qotadi.



G'ovak betonlar

G'ovak beton turlari. G'ovak beton qotib qolgan bog'lovchi moddadan iborat sun'iy tosh material bo'lib, bog'lovchi moddada havo yoki gazga to'lgan 1—2 mm diametrlil g'ovaklar ko'rinishidagi berk g'ovaklar bir me'yorda taqsimlangan bo'ladi. G'ovak betonlar mineral bog'lovchining oldindan shishirilgan qorishmasi, mayda zarralarga bo'lingan qumtuproqli qo'shimcha, g'ovak hosil qilgich va suvning qotishi natijasida olinadi. G'ovak beton hajmi 85% gacha g'ovakdan iborat bo'lib, u bir me'yorda taqsimlangan va biri boshqasidan sement tosh yoki boshqa bog'lovchi moddadan hosil bo'lgan yupqa hamda mustahkam to'siqlar bilan ajralib turadi (77-rasm).

G'ovak betonlarning ko'pgina turlari mavjud. Ular g'ovaklarning hosil bo'lishi, bog'lovchi moddalar turi, qotish sharoitlari, shuningdek, vazifasiga ko'ra turlanadi.

G'ovak tuzilishiga ko'ra g'ovak betonlar gaz va ko'pikbetonlarga bo'linadi. Qo'llaniladigan bog'lovchining turiga qarab portlandsement asosida tayyorlangan gaz va ko'pikbetonlarga, havoda qurigan ohak asosida tayyorlangan gaz va ko'pikgipslarga bo'linadi.

Qotish sharoitlariga ko'ra g'ovak betonlar avtoklavda qotiriladigan va avtoklavsiz qotiriladigan betonlarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra g'ovak beton quyidagi turlarga bo'linadi:

— havoda quritilgan holatdagi zichligi 500 kg/m³ dan kichik issiqlikdan himoyalovchi



77-rasm. G'ovak beton tuzilishi.

(issiqlikdan himoyalovchi va akustik plitalarni, qobiqlar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun) betonlar;

— zichligi 500—900 kg/m³, mustahkamligi 5—7,5 MPa bo‘lgan issiqlikdan himoyalovchi (binolarning to‘sib turuvchi qurilmalari uchun) betonlar;

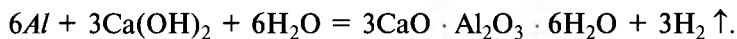
— zichligi 900—1200 kg/m³ bo‘lgan konstruksion betonlar (tutib turuvchi va bir yo‘la issiqlikdan himoyalovchi qurilish qurilmalari, qavatlararo panellar va boshqalar tayyorlash uchun).

Ko‘pikbeton sement xamiri yoki qorishmasini alohida tayyorlangan turg‘un ko‘pik bilan aralashtirib tayyorlanadi. Ko‘pikbeton qorishmasi qotgandan keyin g‘ovak tuzilishli beton hosil bo‘ladi. Ko‘pik hosil qiluvchini suv bilan aralashtirish yo‘li bilan ko‘pik tayyorlanadi. Ko‘pik hosil qiluvchi sifatida kanifol sovun va hayvon yelimi yoki saponinning (o‘simlik sovuni ildizining ekstrakti) suvdagi eritmasi, shuningdek, GQ (qushxonalardan olinadigan gidrolizlangan qon) dorisi ishlatiladi. Hosil bo‘lgan ko‘pik turg‘un tuzilishga ega va sement xamiri yoki qorishmasi bilan yaxshi aralashish xususiyatiga ega bo‘ladi.

Ko‘pikbeton qorishmasi uchta chambarakdan (ular ichida kurakli val aylanadi) iborat ko‘pik-beton qorgichda tayyorlanadi. Ko‘pik tayyorlash uchun ko‘pik ko‘piktirgichli hamda sement bilan suvni va qumtuproqli qo‘shimcha bilan aralashtirish uchun qorishma qorgichli 2 ta chambarak ustki tomonida joylashgan. Ular ostida tayyor ko‘pik va qorishma sinchiklab aralashtiriladigan uchinchi chambarak joylashgan. Ko‘pik-beton aralashmasi metall qoliplarga quyiladi va bug‘lash kameralari yoki avtoklavlarga yuboriladi.

Avtoklavda 175—190°C va 0,8—1,3MPa bug‘ bosimida kalsiy gidroksidi qumtuproqli qo‘shimcha bilan o‘zaro aralashtiriladi. Bunda yetarli darajada yuqori mustahkamlik va chidamlilikka ega bo‘lgan kalsiy gidrosilikati hosil bo‘ladi.

Gazobeton sement (ba‘zan ohak qo‘shib), kremnezemli qo‘shimcha va suv aralashmasidan aralashtirib bo‘lingan qorishmaga gaz hosil qilgich — alyumin upasi, — pergidrol (perekis vodorodining suvdagi eritmasi H₂O₂) va boshqalar kiritib tayyorlanadi. Eng ko‘p tarqalgan gaz hosil qilgich — mayda zarrachali alyumin kukuni (upasi)dir. Gaz hosil bo‘lish jarayoni alyuminni kalsiy gidroksidi bilan quyidagicha kimyoviy reaksiyaga kirishi natijasida sodir bo‘ladi:



Ajralib chiqadigan vodorod sement xamirini shishiradi, xamir qotayotganda g‘ovak tuzilishini saqlab qoladi.

Gazobetonning dastlabki materiallari — sement, ohak-pushonka, maydalangan qum va suv qorgichda sinchiklab qoriladi, alyumin upasining suvli quyqasi quyiladi va takroriy aralashtirilgandan keyin gazobeton qorishmasi metall qoliplarga quyiladi. Bunda qolipning to‘la-to‘kis to‘lishiga e‘tibor berish kerak.

Qoliplarda yetiltirilgandan keyin gazobeton odatda avtoklavlarda tez qotiriladi. Avtoklavdan foydalanilganda faqatgina yuqori sifatli mustahkam buyum olish ta‘minlanmasdan, balki sementni qisman yoki to‘la ohakka almashtirish orqali sement sarfini kamaytirishga erishish mumkin. Sement to‘la ohakka almashtirilsa gazosilikatlar hosil bo‘ladi.

G'ovak betonlarning xossalari. G'ovak betonlarning ishlatilish sohasini belgilaydigan asosiy xossalari — g'ovakliligi, mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, suv shimuvchanligi va sovuqqa chidamliligidir.

G'ovak betonlarning g'ovakliligi 50—85% ga teng. U betonlarning 500 dan 1200 kg/m³ gacha o'zgarib turadigan zichligi bilan bevosita xarakterlanishi mumkin. G'ovak betonlarning xossalari faqat g'ovaklarning umumiy hajmi emas, balki ularning bir me'yorda taqsimlanishi, xususiyati (ochiq, tutash yoki berk) o'lchami va hokazolar ham ma'lum darajada ta'sir qiladi.

G'ovak betonlarning mustahkamligi dastlabki materiallarning zichligi, turi va xossalari, shuningdek, issiq ishlov berish turi hamda ish tartibiga bog'liq. G'ovak betonlar uchun siqilishdagi mustahkamlik bo'yicha quyidagi markalar belgilangan: B15, 25, 35, 50, 75, 100 va 150. G'ovak betonlarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning zichligiga bog'liq. Zichligi 700 — 900 kg/m³ ga teng bo'lgan issiqlikdan himoyalovchi g'ovak betonlarning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,16—0,23 Vt/(m · °C) ga teng.

G'ovak betonlarning suv shimuvchanligi va sovuqqa chidamliligi uning zichligiga va g'ovaklarning tuzilishiga bog'liq. G'ovak betonlarning zichligi 700—900 kg/m³ bo'lganda uning og'irligi bo'yicha suv shimuvchanligi 30—40% chegaralarda o'zgaradi. G'ovak betonlarning sovuqqa chidamliligi yengil betonlarnikiga nisbatan biroz past. Suv shimuvchanlikni kamaytirish va sovuqqa chidamliligini oshirish uchun mayda berk g'ovaklari bir tekis taqsimlangan g'ovak beton hosil qilish tavsiya qilinadi.

G'ovak betonning tovush o'tkazmaslik xossalari va o'tga chidamliligi yaxshi bo'ladi, ularga ishlov berish oson.



Mahalliy betonlar

Keyingi yillardagi hayot va qurilish tajribasi hozirgi zamon qurilishining asosini beton va temir-betondan qurilgan qurilmalar tashkil etishini ko'rsatmoqda.

Beton va temir-betondan tayyorlanadigan qurilmalarning qurilishdagi salmog'i boshqa materiallardan foydalanadigan qurilmalarga nisbatan ko'p bo'lganligi sababli, unga kundan-kunga katta e'tibor berilmoqda. Shu sababli qurilishga ajratilgan mablag'ning 25 foizi beton va temir-beton qurilmalariga, atigi 3 foizi metall qurilmalariga, 13,5 foizi esa yog'och buyumlariga sarflanadi. Demak, binolar oldida temir-beton qurilmalarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash, buyumlarning tannarxini arzonlashtirishdek muhim vazifa turibdi. Bu vazifani ijobiy hal etish uchun mahalliy qurilish materiallariga oid nazariy va amaliy bilimlarni chuqur o'rganish talab qilinadi.

Beton qorishmasini tayyorlash va uni yotqizish, betonning qotish jarayonini nazorat qilish va nihoyat, O'zbekistonga xos bo'lgan iqlim sharoitlarining beton xossalari ta'siri kabi qator muammolar borki, ularni o'rganish juda ham zarurdir.

Havoning quruq va issiq bo'lishi O'zbekistonning hamma hududlarida beton ishlarini va demak, qurilish ishlarini ham yil bo'yi davom ettirish uchun ancha qulay sharoit mavjud. Bu sharoitda ham beton o'ziga nisbatan ma'lum tadbirlarni amalga oshirishni talab etadi. Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, qarovsiz qolgan betonning 90 kundan keyingi siqilishdagi mustahkamligi 127,0 kg/sm² (12,7 MPa) bo'lgan bo'lsa, xuddi shu qorishmadan yotqizilgan betonning nam sharoitda 90 kundan keyingi

mustahkamligi 153,0—160,0 kg/sm² (15,3—16 MPa) ni ko'rsatadi. Demak, beton qorishmasi yotqizilgandan keyin undagi namlikni saqlash choralari ko'rish bilan, uning mustahkamligini 20—25% gacha oshishiga erishar ekanmiz. Betonni nazorat qilish choralari u yotqizilgandan keyin darhol ko'rilishi kerak. Avvalo beton sirtiga parda hosil qiluvchi moddalardan surtish tavsiya etiladi. Bunday moddalar sifatida bitum yoki bitumli suv (bitum emulsiyasi), lateks, sintetik kauchuk, etinol loki kabi organik bog'lovchilarni ishlatish mumkin. Shu bilan bir qatorda sirtiga nam yog'och qipig'i, qum yotqizish kabi choralarni ko'rish mumkin. Bunday choralarni bizning respublikamiz sharoitida (yoz vaqtida) ikki hafta davom ettirish kerak, agar havo bulut bo'lsa 3—4 kun ham yetarlidir. Yuqoridagi choralar ko'rilmagan taqdirda, beton qurilmaning ochiq sirtida alohida-alohida mayda darzlar paydo bo'ladi. Bunday darzlar ko'pincha betondagi sementning quyuqlanish davrining boshlang'ich bosqichida paydo bo'ladi. Bu esa qurilmaning umumiy mustahkamligiga putur yetkazadi. Bularning oldini olish uchun yana quyidagi texnik talablarga rioya qilish ham maqsadga muvofiqdir:

1. Beton tarkibini to'g'ri hisoblash lozim: uning S/S nisbati 0,3 dan oshmasligi kerak. Bu beton qorishmasini joylash jarayonida undagi suvning ajralmasligini ta'minlaydi.

2. Betonning quyosh nuri va shamol ta'sirida bo'ladigan yuza qatlamini S/S nisbati eng kichik bo'lgan beton qorishma bilan yotqizish tavsiya etiladi.

3. Qotgan beton qurilma ustiga yangi beton qorishmasini yotqizishdan avval uni obdan tozalash, agar zarur bo'lsa, 1 sm gacha qalinlikdagi beton qatlamini yuqori bosimli suv bilan yuvib tashlash kerak. Bunday tadbirlar qotgan va yangi yotqizilgan beton orasidagi choklarning puxta yopishishini ta'minlaydi.

Respublikada og'ir betondan tashqari mahalliy materiallar asosida tayyorlanadigan kislotaga chidamli hamda yengil betonlar ham ishlatiladi.

Avvallari kislotaga chidamli beton uchun ketadigan materiallar Rossiyadan keltirilgan bo'lsa, hozir esa bunday materiallar respublikamizning o'zidan ko'plab topiladi. Masalan, kislotaga chidamli to'ldirgichlardan andezit, kvars qumi, betonning qotishini tezlatadigan kremniy-ftorli natriy va eruvchan shisha kabi materiallar respublikamizning ko'plab hududlarida topilgan.

G'ovak to'ldirgichlar asosida olinadigan yengil betonlar respublikamizning deyarli hamma qurilishlarida ishlatilmoqda. Ayniqsa, keramzit beton, perlit-beton va ko'p g'ovakli yengil betonlar qurilishlarda keng tarqalmoqda.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Betonlarning turini aytib bering.
2. Og'ir beton to'ldirgichlarga qanday talablar qo'yiladi?
3. Beton qorishmasining yoyiluvchanligi nima va u qanday usullar bilan aniqlanadi?
4. Beton markasi nima? Og'ir betonlar qanday markalarga bo'linadi?
5. Betonning asosiy xossalarini ayting va ta'riflab bering.
6. Beton qorishmasini tayyorlash texnologiyasini qisqacha aytib bering.
7. Beton qorishmasi qaysi maqsadda va qanday mexanizmlar yordamida zichlanadi?
8. Quyilgan betonni parvarishlash nimadan iborat?
9. Qishda betonlash usullarini aytib bering.

10. Og'ir betonlarning maxsus turlarini ayting va qisqacha ta'riflab bering.
11. Yengil betonni tayyorlash uchun qanday g'ovakli to'ldirgichlar ishlatiladi?
12. G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlanadigan yengil betonlarning asosiy xossalari ta'riflab bering va ishlatilish sohasini ko'rsating.
13. Gazobetonning xossalari va vazifasi nimadan iborat?



Tajriba ishlari

1. QUMNING ZARRAVIY TARKIBINI ANIQLASH

Qumning zarraviy tarkibi yirik-mayda zarralar miqdori (% hisobida) bilan belgilanadi. Qumning zarraviy tarkibini bilish uchun uni elab ko'rish kerak. Massasi 2 kg keladigan o'rtacha namuna avval quritiladi, so'ngra dumaloq ko'zli va ko'zining diametri 5 hamda 10 mm bo'lgan g'alvirda elanadi. G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi, yirikligi 5—10 mm bo'lgan (ZM_5) va 10 mm dan yirikroq zarralar miqdori (ZM_{10}) quyidagi ifoda bo'yicha 0,1% gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$ZM_5 = m_5 / m \cdot 100; \quad ZM_{10} = m_{10} / m \cdot 100;$$

bu yerda: ZM_5 —5 va 10 mm yiriklikdagi qum zarralari miqdori, %; ZM_{10} — 10 mm dan yirik qum zarralari miqdori, %; m — namunaning massasi, g; m_5 , m_{10} — ko'zining diametri 5 mm va 10 mm bo'lgan g'alvirdagi qoldiq, g.

Ko'zlarining diametri 5 mm li g'alvirdan o'tgan namunadan 1000 g tortib olinadi va ko'zlarining o'lchami kamaya borish tartibida ustma-ust o'rnatilgan g'alvirlardan o'tkaziladi; bundan ko'zlari dumaloq va diametri 2,5 mm bo'lgan g'alvir eng ustida bo'lishi, ko'zlari kvadrat, o'lchami 1,25; 0,63; 0,315 va 0,14 mm li g'alvirlar birin-ketin joylashishi lozim. G'alvirdan toza qog'ozga 1 minut mobaynida tushgan qum miqdori namuna umumiy massasining 0,1% idan oshmasa, elash jarayoni nihoyasiga yetgan hisoblanadi.

G'alvirlardagi qoldiqlar tarozida tortiladi va har bir g'alvirdagi xususiy qoldiq quyidagi ifoda yordamida 0,1% aniqlikda hisoblanadi:

$$a_i = m_i / m \cdot 100;$$

bu yerda: a_i — g'alvirdagi xususiy qoldiq, %; m_i — berilgan g'alvirdagi qoldiqning massasi, g; m — elangan namuna-qumning massasi, g.

So'ngra har bir g'alvirdagi to'la qoldiq 0,1% gacha aniqlikda hisoblab topiladi. To'la qoldiq A_i (%) ko'zlari katta diametrlil hamma g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar bilan belgilangan g'alvirdagi qoldiqning umumiy yig'indisi sifatida quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$A_i = a_{2,5} + \dots + a_i;$$

bu yerda: $a_{2,5} + \dots + a_i$ — ko'zlari 2,5 mm diametrlil g'alvirdan boshlab barcha g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar, %; a_i — belgilangan g'alvirdagi xususiy qoldiq, %.

Qumning zarraviy tarkibiga baho berish va uning beton uchun yaroqliligini bilish uchun elash natijalariga asoslanib (to'la qoldiqlar bo'yicha), 78-rasmdagidek grafik tuzi-

ladi. To'ri 0,14; 0,315; 0,63; 1,25; 2,5 va 5-raqamli g'alvirlar ko'zlarining o'lchami grafikning absissa o'qi bo'yicha ma'lum masshtabda qo'yib chiqiladi, tegishli g'alvirlardagi to'la qoldiqlar esa ordinata o'qi bo'yicha qo'yiladi. Hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq yordamida o'zaro tutashtiriladi. Sinalayotgan qumning zarraviy tarkibini ifodalovchi egri chiziq grafikning shtrixlangan qismida joylashishi qumning beton tayyorlash uchun yaroqliligini bildiradi; egri chiziqning shtrixlangan qismidan yuqorida joylashishi — qumning mayda ekanligini, shtrixlangan qismidan pastda joylashishi esa uning yirik ekanligini bildiradi. Beton va qorishma uchun foydalaniladigan qumda 10 mm dan yirik zarralar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi, 5 dan 10 mm gacha yiriklikdagi zarralar miqdori massa bo'yicha 5% dan oshmasligi, 0,14 raqamli g'alvirdan o'tib ketgan mayda zarralar miqdori esa 10% dan ortiq bo'lmasligi lozim.

Qumning zarraviy tarkibi yiriklik moduli M_y bilan ham ifodalanadi va quyidagi ifoda bo'yicha 0,1 % gacha aniqlikda hisoblanadi:

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

bu yerda: $(A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14})$ — g'alvirdagi to'la qoldiqlar, %.

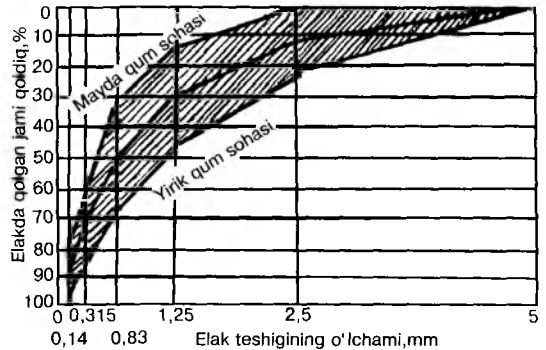
Qurilish ishlarida foydalaniladigan qumlar zarraviy tarkibi jihatidan yirik, o'rtacha, mayda va juda mayda kabi guruhlariga ajratiladi. Har bir guruhga mansub qumning qiymati va turi 0,63 raqamli g'alvirdagi to'la qoldiq 22-jadvalda berilgan ko'rsatkichlarga mos bo'lishi lozim.

Shu mavzuda tajriba mashg'ulotlari o'tkazish uchun o'quvchilar uch-to'rt kishidan iborat guruhlariga ajratiladi va har bir guruh qumning zarraviy tarkibini aniqlaydi. Guruh a'zolari namuna-qumni bir necha standart g'alvirdan o'tkazadilar, so'ngra g'alvirlardagi xususiy va to'la qoldiqlar miqdorini (% da) hisoblab chiqaradilar va qumning yiriklik modulini topadilar, olingan natijalarni tajriba ishlari daftaridagi jadvalga yozib qo'yadilar. Har bir o'quvchi shu natijalarga asoslanib, daftarga sinovdan o'tkazilgan qumning zarraviy tarkibi grafisini chizadi. Boshqa guruxlar sinovdan o'tkazilgan qumlarning zarraviy tarkibini ifodalovchi egri chiziqlarni ham taqqoslash maqsadida grafikka kiritish tavsiya etiladi.



Masala. 1000 g namuna-qum elangandan keyin har bir g'alvirdagi xususiy qoldiqning massasi: $m_{2,5} = 120$ g, $m_{1,25} = 180$ g, $m_{0,63} = 220$ g, $m_{0,315} = 320$ g, $m_{0,14} = 140$ g ni tashkil etadi; to'ri 0,14 raqamli g'alvirdan o'tgan qumning massasi 20 g deb faraz qilaylik. Endi 163-betdagi ifoda bo'yicha g'alvirlardagi xususiy qoldiqlar miqdorini hisoblaymiz:

$$a_{2,5} = m_{2,5} / m \cdot 100 = 120 / 1000 \cdot 100 = 12\%;$$



78-rasm. Qumning tarkibini ifodalovchi grafik.

$$a_{1,25} = m_{1,25}/m \cdot 100 = 180/1000 \cdot 100 = 18\%;$$

$$a_{0,63} = m_{0,63}/m \cdot 100 = 220/1000 \cdot 100 = 22\%;$$

$$a_{0,315} = m_{0,315}/m \cdot 100 = 320/1000 \cdot 100 = 32\%;$$

$$a_{0,14} = m_{0,14}/m \cdot 100 = 140/1000 \cdot 100 = 14\%.$$

Elaklardagi to'la qoldiqlar miqdorini quyidagi ifoda bo'yicha hisoblaymiz:

$$A_{2,5} = a_{2,5} = 12\%;$$

$$A_{1,5} = a_{2,5} + a_{1,25} = 12 + 18 = 30\%;$$

$$A_{0,63} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} = 12 + 18 + 22 = 52\%;$$

$$A_{0,315} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315} = 12 + 18 + 22 + 32 = 84\%;$$

$$A_{0,14} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63} + a_{0,315} + a_{0,14} = 12 + 18 + 22 + 32 + 14 = 98\%.$$

22 - j a d v a l.

Qumning zarraviy tarkibiga ko'ra turlari

Qumning gurablarga ajratilishi	Yiriklik moduli, M_{yr}	To'ri 0,63 raqamli g'alvirdagi to'la qoldiq (massa bo'yicha % da)
Yirik qum	2,5 dan ortiq	45 dan ziyod
O'rtacha qum	2,0—2,5	30—45
Mayda qum	1,5—2,0	10—30
Juda mayda qum	1,0—1,5	10 gacha

Sinalayotgan qumning g'alvirlardagi xususiy va to'la qoldiqlari miqdorini aniqlash natijalari 23-jadvalga yozib qo'yiladi.

23 - j a d v a l.

Qumning zarraviy tarkibi

Qoldiqlar	G'alvir ko'zining o'lchami, mm					To'ri 0,14 raqamli g'alvirdan o'tgan qum
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	
Xususiy qoldiq, %	120	180	220	320	140	20
	12	18	22	32	14	2
To'la qoldiq, %	12	30	52	84	98	—

Qumning zarraviy tarkibini ifodalovchi siniq chiziq (78-rasmga q.) grafikning shtrixlangan qismida joylashishi qumning beton uchun yaroqli ekanligini bildiradi.

Qumning yiriklik moduli quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$M_y = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14})/100 = (12+30+52+84+98)/100=2,76.$$

Sinalayotgan qumning yiriklik moduli (2,76)ga va to'ri 0,63-raqamli g'alvirdagi to'la qoldiq miqdoriga (52%) qarab bu qum yirik qumlar guruhiga mansub ekanligini ko'ramiz (22-jadvalga q.).



O'zi-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qumning o'zi nima?
2. Qumning o'rtacha namunasi qanday izchillikda tanlab olinadi?
3. Qumning haqiqiy zichligini piknometr yordamida aniqlash tartibini aytib bering.
4. Qumning to'kma zichligini aniqlash usuli nimadan iborat?
5. Qumdagi changsimon va gil zarralari miqdori qanday aniqlanadi?
6. Qumning zarraviy tarkibini aniqlash izchilligini aytib bering.
7. Qumning yiriklik moduli qanday hisoblanadi?

2. CHAQIQTOSH (SHAG'AL)NING ZARRAVIY TARKIBINI ANIQLASH

Yirik to'ldirgich (chaqiqtosh va shag'al)ning zarraviy tarkibi betonning sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Betonga qo'shiladigan yirik to'ldirgichni zarraviy tarkibi jihatidan tanlaganda quyidagi talablarga amal qilish zarur: yirik to'ldirgichda bo'shliqlar hajmi eng kichik bo'lsin, demak, belgilangan markadagi betonga sarflanadigan sementning eng ko'p miqdorda tejalishiga erishilsin.

Chaqiqtosh (shag'al) donalarining yirik-maydaligiga qarab quyidagi tarkibiy qismlarga ajratish mumkin: 5—10 mm, 20—40 mm va 40—70 mm. Har bir tarkibiy qismga mansub chaqiqtosh (shag'al)da faqat shu tarkibiy qismga xos o'lchamdagi yirik va mayda donalar bo'lishi kerak. Tarkibiy qismlarga ajratilmagan, tozalanmagan chaqiqtosh (shag'al)ning zarraviy tarkibi to'ldirgich namunasini elash va ayni paytda ivitish-yuvish yo'li bilan aniqlanadi. Gil, loy va chang zarralari aralashmagan chaqiqtosh (shag'al)ning zarraviy tarkibini tajriba sharoitida aniqlashga to'g'ri kelganda namunani ivitish-yuvishga hojat qolmaydi. Bu holda yirik to'ldirgich, to massasi o'zgarmaydigan holga kelguncha quritiladi va shu to'ldirgichdan namuna olinadi; to'ldirgichning eng yirik donalari o'lchami 10 mm bo'lganda 5 kg, donalar yirikligi 20 mm bo'lganda — 10 kg, 40 mm bo'lganda — 20 kg, 70 mm bo'lganda esa 30 va 50 kg miqdorida namuna olish kerak. Chaqiqtosh (shag'al)ni elash uchun ko'zlarining diametri $1,25D_{e, kat}$, $0,5(D_{e, kat} + D_{e, kich})$ va $D_{e, kich}$ bo'lgan g'alvirlar to'plamidan foydalaniladi; g'alvirlar ustma-ust o'rnatilgan bo'ladi; har bir g'alvirdagi xususiy va to'la qoldiqlarning miqdori (elangan namuna miqdoriga nisbatan % da) aniqlanadi. Ko'zining diametri aniq $1,25D_{e, kat}$ va $0,5(D_{e, kat} + D_{e, kich})$ bo'lgan g'alvirlar topilmasa, ko'zlarning diametri talab qilinadigan o'lchamga yaqinroq bo'lgan standart g'alvirlardan foydalanishga ruxsat etiladi. Namuna odatda ko'zlarining diametri 70 mm, 40 mm, 20 mm, 10 mm va 5 mm bo'lgan g'alvirlardan o'tkaziladi.

Namunaning muayyan qismi diametri 70 mm li g'alvirdan o'tmay qolsa (ya'ni qoldiq paydo bo'lsa), u holda elash grafisini chizish uchun chaqiqtosh (shag'al) donalarining chekli o'lchamini ham aniqlashga to'g'ri keladi; shu maqsadda donalarining yirik-maydaligiga qarab tanlab olinadigan 100 mm va 120 mm yoki bundan kattaroq diametrli halqa-kalibr (ichki diametrni o'lchaydigan asbob)lar qo'llaniladi.

So'ngra har bir g'alvirdagi qoldiq miqdori (elangan namunaning umumiy miqdoriga nisbatan % da) quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$a_i = (m_i \cdot 100) / \sum m ;$$

bu yerda: m_i — berilgan g'alvirdagi qoldiq massa, kg; $\sum m$ — barcha g'alvirlardagi xususiy qoldiqlarning umumiy massasi, kg.

Xususiy qoldiqlarning hisoblab topilgan qiymatlariga asoslanib to'la qoldiq aniqlanadi:

$$A_l = a_{70} + \dots + a_i ;$$

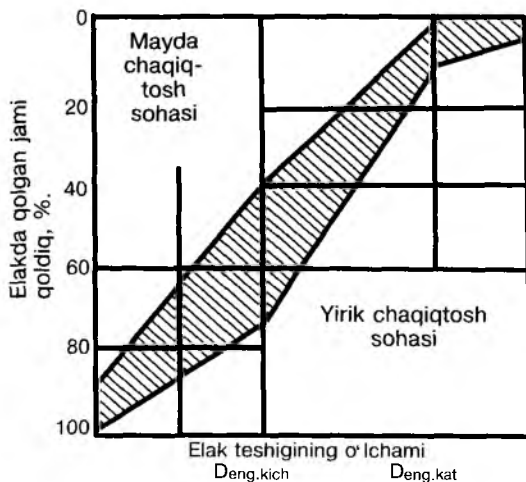
bunda: $a_{70} + \dots + a_i$ — katta teshikli hamma g'alvirlardagi qoldiq qo'shuv shu g'alvirdagi qoldiq, %.

So'ngra chaqiqtoş (shag'al)ning eng katta va eng kichik diametrlari qiymati topiladi. To'la qoldiq 5% dan oshmagan yuqorigi g'alvir ko'zlarining diametri to'ldirgich donalarining eng katta o'lchami sifatida, to'la qoldiq kamida 95% ni tashkil etgan eng pastki g'alvir ko'zlarining diametri esa donalarning eng kichik o'lchami sifatida qabul qilinadi. Shu bilan birga, $0,5(D_{e.kat} + D_{e.kich})$ va $1,25 D_{e.kat}$ qiymatlar ham hisoblab chiqariladi. Har bir tarkibiy qismning yoki tarkibiy qismlar aralashmasining zarraviy tarkibi 24-jadvaldagi ko'rsatkichlardan chetga chiqmasligi lozim.

24 - j a d v a l.

Chaqqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibi

G'alvirlarining o'lchami	$D_{e.kich}$	$0,5(D_{e.kich} + D_{e.kat})$	$D_{e.kat}$	$1,25D_{e.kat}$
G'alvirdagi to'la qoldiq, massa bo'yicha, %	90 dan 100 gacha	30 dan 60 gacha	10 gacha	0,5 gacha



79-rasm. Chaqqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibini ifodalovchi grafik.

Chaqqtoş (shag'al) zarraviy tarkibining sifatiga baho berishda ko'zlarining diametri $D_{e.kich}$, $0,5 (D_{e.kich} + D_{e.kat})$, $D_{e.kat}$ va $1,25D_{e.kich}$ bo'lgan tekshirish g'alvirlardagi to'la qoldiqlar (%)ni ifodalovchi ko'rsatkichlarga asoslanadi. Bu ko'rsatkichlar 79-rasmdagi grafikning ordinata o'qiga qo'yib chiqilsa, egri chiziqni tutashiruvchi to'rtta nuqta vujudga keladi. Agar chaqqtoş (shag'al)ning zarraviy tarkibini ko'rsatuvchi egri chiziq grafikning shtrixlangan qismida joylashsa, bunday chaqqtoş (shag'al) zarraviy tarkibi jihatdan beton uchun yaroqli hisoblanadi.

Shu mavzuda tajriba mashg'ulotlari o'tkazganda talabalar gil aralashmagan

Eng yirik donalari 40 va 70 mm keladigan, massasi o'zgarmaydigan bo'lguncha chaqiqtosh (shag'al) namunasi standart g'alvirlar to'plamidan o'tkaziladi, g'alvirdagi xususiy va to'la qoldiqlar miqdori (%) hisoblanadi, hosil bo'lgan natijalar tajriba ishlari daftariga yoziladi.

Keyin ko'zlarining diametri $D_{e.kat}$, $0,5 (D_{e.kich} + D_{e.kat})$, $D_{e.kat}$ va $1,25 D_{e.kat}$ bo'lgan barcha g'alvirlardagi to'la qoldiqlar miqdori grafikning tegishli o'qiga o'lchab chiqiladi, hosil bo'lgan nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va chaqiqtosh (shag'al)ning tarkibini tayyorlash uchun yaroqli-yaroqsizligi aniqlanadi.

Natijalarni taqqoslash maqsadida boshqa guruhlar sinovdan o'tkazgan chaqiqtosh (shag'al) namunalari tarkibini ko'rsatuvchi qiymatlarni ham grafikka o'lchab chiqish (egri chiziqlar hosil qilish) kerak.

Masala. Eng yirik donalari 40 mm keladigan chaqiqtoshning 20 kg li namunasini g'alvirdan o'tkazgach, har bir g'alvirdagi xususiy qoldiq: $m_{40} = 0,8$ kg, $m_{20} = 10,2$ kg, $m_{10} = 7,8$ kg, $m_5 = 1$ kg, $m_{0,5} = 0,2$ kg ni tashkil etadi, deb faraz qilaylik. Shu ko'rsatkichlar 25-jadvalga yoziladi; yuqoridagi ifoda bo'yicha (%) da hisoblab chiqarilgan xususiy qoldiq a_i ni ham jadvalga yozish kerak.

25 - j a d v a l.

Massasi 20 kg bo'lgan chaqiqtosh zarraviy tarkibi

G'alvirdagi qoldiq	G'alvirlar ko'zining o'lchami, mm					Namunaning 0,5 raqamli g'alvirdan o'tgan qismi
	70	40	20	10	5	
Xususiy qoldiq: kg hisobida	—	0,8	10,2	7,8	1	0,2
% hisobida	—	4,0	51	39	5	1,0
To'la qoldiq, %	—	4,0	55	94	99	100

Σm ni 20 kg deb hisoblash mumkin. So'ngra yuqorida berilgan ifoda yordamida to'la qoldiqlar ham (%) hisoblab chiqarilib 25-jadvalga yoziladi. To'la qoldiqlarning qiymatlariga asosan quyidagilar topiladi: $D_{e.kich} = 5$ mm; $D_{e.kat} = 40$ mm; $0,5 (D_{e.kich} + D_{e.kat}) = 0,5 (5 + 40) \approx 20$ mm va $1,25 D_{e.kat} = 50$ mm, so'ngra tegishli to'la qoldiqlar (%) grafikka (79-rasmga qarang) kiritiladi: $A_5 = 99$, $A_{20} = 55$, $A_{40} = 4$ va $A_{70} = 0$ (bizning misolda $A_{70} = 0$.) Hosil bo'lgan nuqtalar egri chiziq yordamida o'zaro tutashtiriladi; chaqiqtoshning zarraviy tarkibini ko'rsatuvchi egri chiziq grafikning tayyorlangan qismida joylashganligi chaqiqtoshning beton tayyorlash uchun yaroqli ekanligini bildiradi.

3. CHAQIQTOSH (SHAG'AL)NING TO'KMA ZICHLIGINI ANIQLASH

Beton tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallarning miqdorini hisoblab topish, yirik to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliqlar hajmini aniqlash, shuningdek, chaqiqtosh (shag'al)ni tashish va yirik to'ldirgich saqlanadigan omborlarni loyihalash bilan bog'liq hisoblash va hokazo uchun chaqiqtosh (shag'al)ning to'kma zichligini bilish kerak.

To'kma zichlik o'lchov silindri yordamida aniqlanadi; silindrning hajmi chaqiqtosh (shag'al)ning yirik-maydaligiga bog'liq. Masalan, chaqiqtosh (shag'al) donalarining yirikligi 10 mm dan oshmasa — 5 litrli o'lchov silindri, donalarning yirikligi 20 mm bo'lganda — 10 litrli silindr, donalarning yirikligi 40 mm bo'lganda 30 litrli silindr, 40 mm dan yirik chaqiqtosh (shag'al) uchun esa 50 litrli silindr olinadi.

Sinaladigan chaqiqtosh (shag'al)dan kerakli miqdorda tortib olinib, massasi o'zgar-maydigan holga kelguncha quritiladi, so'ngra sovitiladi. Chaqiqtosh (shag'al) kurakcha bilan olinib, tortilgan o'lchov silindriga, 10 sm balandlikdan to'kiladi; chaqiqtosh (shag'al) silindrning og'zida konussimon uyilib turishi lozim. Uning ortiqcha qismi po'lat chizg'ich yordami bilan tep-tekis qilib sidirib tashlanadi, so'ngra silindr ichidagi material bilan birga tarozida tortiladi, to'kma zichlik quyidagi ifoda yordamida 10 kg/m^3 gacha aniqlikda hisoblab chiqariladi:

$$\rho_m = (m_1 - m_2)/V;$$

bu yerda: m_1 — chaqiqtosh (shag'al) to'ldirilgan silindrning massasi, kg; m_2 — bo'sh silindrning massasi, kg; V — silindrning hajmi, m^3 .

Chaqiqtosh (shag'al)ning to'kma zichligi uch marta aniqlanadi (har gal yangi namuna sinaladi); uch marta o'tkazilgan sinov natijalaridan o'rtacha arifmetik qiymat hisoblab chiqarilib, eng so'nggi natija sifatida qabul qilinadi.

4. CHAQIQTOSH (SHAG'AL)DAGI CHANG MIQDORINI ANIQLASH

Chaqiqtosh (shag'al)dagi chang-to'zon, gil, loyqa zarralari zararli aralashma hisoblanadi, chunki ular yuqorida aytilganidek, to'ldirgich donalarining sirtini qoplab olib ularning sement qorishma bilan tishlashuviga halaqit beradi, natijada betonning mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi kamayadi. Bu aralashmalarning umumiy miqdori chaqiqtosh (shag'al) namunasini suvda ivitish yo'li bilan aniqlanadi.

Chaqiqtosh (shag'al) namunasi quritish javonida, vazni o'zgar-may qolguncha quritiladi. Shu namunadan tarozida muayyan miqdorda: donalarning yirikligi 40 mm bo'lganda — 5 kg, donalarning yirikligi 70 mm bo'lganda esa 10 kg tortib olinadi va idishdagi suvda ivitib qo'yiladi. Bu idish qum ivitiladigan idishdan kattaroq, ya'ni balandligi — 350 mm, ichki diametri 230 mm bo'lishi kerak. Idishdagi suvning sathi suv chiqarish teshigidan baland bo'lishi lozim. Chaqiqtosh donalarini qoplab olgan loy, gil va chang batamom ivib yumshaguncha namunani suvda tutish kerak. Idishdagi suv sathi chaqiqtosh (shag'al) qatlami yuzidan 200 mm baland bo'lishi uchun idishga qo'shimcha ravishda suv quyiladi, so'ngra namuna tayoqcha bilan yaxshilab aralastiriladi, 2 minutcha tindiriladi, keyin idishning ostki tomonidagi ikkita teshikdan loyqa suv qis-

Beton siqilishga yaxshi, cho'zilishga sust qarshilik ko'rsatadigan sun'iy materialdir. Betonning cho'zilishga bo'lgan mustahkamligi siqilishga nisbatan 15—30 marotaba kam. Shuning uchun ham uni anizotrop material deyiladi. Anizotrop materiallar — turli xil yo'nalish bo'yicha xossalari har xil bo'lgan materiallardir. Betonning anizotropligi beton va temir-beton qurilmalarni hisoblashda jiddiy qiyinchiliklarni tug'diradi. Beton cho'zilishga sust qarshilik ko'rsatganligi sababli armaturasiz to'sin ko'p yuk ko'tara olmaydi. Agar to'sinning cho'zilish qismiga armatura joylansa, to'sinning yuk ko'tarish qobiliyati (taxminan 20 marotaba) ortadi (80-rasm). Siqilishga ishlaydigan temir-beton elementlar ham po'lat sterjenlar bilan armaturalanadi. Po'lat siqilishga ham, cho'zilishga ham yaxshi qarshilik ko'rsatganligi tufayli siqiluvchi elementning yuk ko'tarish qobiliyatini ancha oshiradi.

Temir-betonning quyidagi afzalliklari uning qurilishda keng tarqalishi uchun imkon yaratdi: o'ta mustahkamligi; ko'pga chidamliligi; o'tga chidamli; zilzilabardoshligi; mahalliy materiallardan foydalanish imkoniyati; konstruksiyaga istalgan shakl berish imkoniyati.

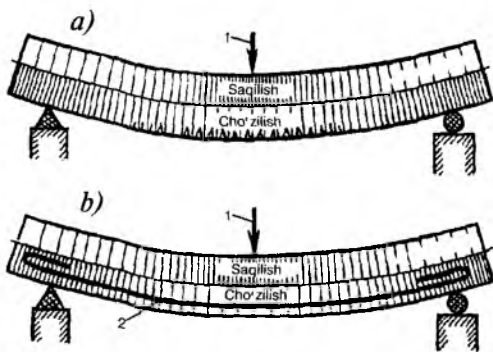
Quyidagilar temir-betonning nuqsonlariga kiradi: vaznining og'irligi; issiqlik va tovushni oson o'tkazishi; mustahkamlash va tuzatishning qiyinligi; yorilishi mumkinligi; beton yotqizilgach, armatura holatini tekshirish qiyinligi va hokazo.

Tayyorlanish usuliga ko'ra temir-beton qurilmalar yaxlit va yig'ma qurilmalarga bo'linadi. **Yaxlit** temir-beton qurilmalar bevosita qurilish maydonlarida barpo etiladi. Ular odatda elementlari standart bo'lmagan va kam takrorlanadigan, qismlarga ajratish juda qiyin bo'lgan binolar va inshootlarda yuklamalar ayniqsa katta bo'lgan (ko'p qavatli sanoat binolarining poydevorlari, sinchlar va bostirmalari, gidrotexnik, transport va boshqa inshootlar)da ishlatiladi.

Lekin ularni barpo etishda qo'l mehnati va qolip, havozalar va boshqa shu kabilar tayyorlash uchun materiallar ko'p sarflanadi. Yaxlit qurilmalarni qish vaqtida betonlashda ko'pgina qiyinchiliklar vujudga keladi.

Yig'ma temir-beton qurilmalar yaxlit qurilmalarga nisbatan ancha tejimli bo'ladi,

chunki ular ishlab chiqarish texnologiyasi yuqori mexanizatsiyalashtirilgan va to'g'ri tashkil etilgan ixtisoslashtirilgan korxonada tajriba maydonida tayyorlanadi. Temir-beton yig'ma qurilmalarga yaxlit qurilmalarga nisbatan po'lat va beton kam sarflanadi, qoliplar va tutib turuvchi havozalar uchun ham yog'och materiallar tejiladi, qurilmalar barpo etish ishlarining ko'p qismi qurilish maydonlari va korxonalarda bajariladi. Bunda qurilish maydoni tiklash maydoniga aylanadi, beton va temir-beton ishlarining ko'p mehnattalabliligi ancha qisqaradi, sifati ortadi, shuningdek, qurilish sur'atlari jadallashadi va tannarxi pasayadi.



80-rasm. Armaturalangan beton (a) va armaturalangan temir-beton (b) to'sin:
1 — yuk; 2 — armatura.

Yig'ma temir-beton qurilmalar va buyumlar qurilishni industriyalash uchun keng muvofiq beradi, ular ko'p marta ishlatiladigan (unifikatsiyalangan) elementlarning tur-o'lchamlari eng kichik bo'lganda ayniqsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Temir-beton buyumlar va qurilmalar oddiy armatura bilan ham, oldindan taranglangan armatura yordamida ham tayyorlanadi. Oddiy armaturalash usuli (po'lat sterjenlar, to'rlar yoki sinchlarni cho'zilish maydoniga yotqizish) ishlatilganda armaturalangan buyumlarda darzlar (derazalarning eni 0,2 mm dan kichik) hosil bo'lishi mumkin. Bu darzlarga nam va gazlar kirib armaturani zanglatadi. Bundan tashqari, darzlar paydo bo'lganda buyumning egilishi ortadi. Lekin qurilmaga hisobiy yuklamalar berilishidan oldin beton oldindan siqilsa qurilmaning cho'zilgan zonasida darzlarning paydo bo'lishi keskin pasayadi. Betonning oldindan siqilishi armaturani taranglash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Armaturasi oldindan taranglangan temir-beton qurilmalarning ikkita asosiy turi mavjud: birinchisi — armaturani betonlashdan oldin va keyin tortib taranglashdan iborat, bunda armatura elektrotermik yoki mexanik usulda oldindan taranglanadi va uchlari ferma tirgaklariga mahkamlanadi, so'ngra beton qorishmasi quyiladi. Beton ma'lum mustahkamlikka ega bo'lgandan keyin armatura sterjenlarining uchlari tirgaklardan bo'shatiladi va armatura boshlang'ich tarang vaziyatga qaytishga intilib betonni siqadi. Ikkinchi holda temir-beton qurilmalar bo'ylama ariqchalar qilib tayyorlanadi, so'ngra bu ariqchalardan armatura sterjenlari o'tkaziladi va cho'ziladi, ularning uchlari qurilmalar uchlaridagi zulfing qurilmalari yordamida mahkamlanadi. Bundan keyin po'lat armaturani zanglashdan saqlash uchun ariqchalar sement qorishmasi bilan to'ldiriladi. Oldindan taranglangan armaturali temir-beton qurilmalarning ishlatilishi qurilmalar massasini pasayishiga, ularni darz ketishga chidamliligini oshirishga, shuningdek, po'lat sarfini qisqartirishga imkon beradi.

2-§ Beton va temir-beton buyumlarning turlari

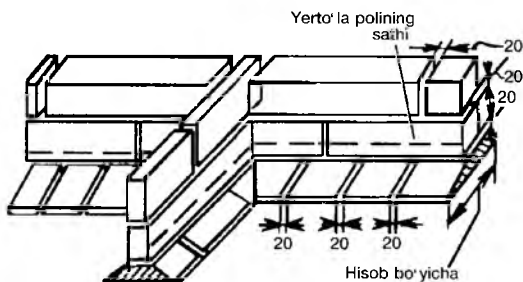
Hozirgi vaqtda beton va temir-beton buyumlar qurilishning barcha sohalarida qo'llaniladi. Bu buyumlar vazifasi, beton turi, tuzilishi, armaturalash usuli va boshqa xususiyatlariga ko'ra turlanadi.

Vazifasiga ko'ra yig'ma temir-beton buyumlar to'rtta asosiy guruhga bo'linadi: turar joy va fuqaro binolari, sanoat binolari, muhandislik inshootlari va turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlar va hokazo.

Turar joy va fuqaro binolari uchun buyumlar. Turar joy va fuqaro binolarini qurishda yig'ma temir-beton buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi: poydevorlar va binolarning yerosti qismlari uchun, binolarning sinchlari uchun, orayopmalar va qoplamalar uchun, yig'ma zinapoyalar, devor panellari uchun va boshqalar.

Poydevorlar va binolarning yerosti qismlari uchun buyumlar. Poydevorlar va binolarning yer osti qismlarini barpo etish uchun poydevor bloklari, yerto'la devorlarining bloklari, qoziqlar va boshqa buyumlar ishlatiladi.

Poydevor bloklari (81-rasm) B15, B20 va B25 sinfli og'ir betonlardan tayyorlanadi, ular yassi payvand to'rlar bilan armaturalanadi.



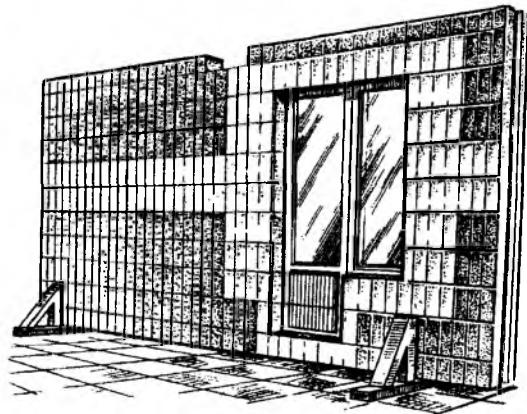
81-rasm. Yig'ma temir-beton elementlardan qilingan poydevor.

hamda boshqa elementlardan barpo qilinadi. Ustunlar uzunligi binoning ikki qavati balandligiga teng qilib ishlab chiqariladi. Ustunlar, sarrovlar hamda to'sinlar o'zaro quyma detallarni payvandlab biriktiriladi.

Devor panellari. Ishlatilishiga ko'ra devor panellari tashqi va ichki devorlar uchun mo'ljallangan panellarga bo'linadi. Isitiladigan binolar tashqi devorlarining panellari ko'pincha zichligi $700-1000 \text{ kg/m}^3$, B5—B75 sinfli yengil betondan, shuningdek, zichligi $550-700 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan B3,5—B5 sinfli g'ovak betonlardan bir qatlamli qilib tayyorlanadi. Turar joy binolarining tashqi devorlari panellarining uzunligi 3600 mm va 7200 mm (bitta yoki ikkita xonaga), balandligi 2900 mm va qalinligi 400 mm ga teng.

Tashqi devor panellarining o'ng yuzasi rangli sementdan tayyorlangan qorishmaning manzarali qatlami yoki maydalangan tosh, shisha va boshqalar qatlami bilan pardozlanadi, sopol plitka (82-rasm) bilan qoplanadi, shuningdek, yog'in-sochingga chidamli bo'yoq bilan bo'yaladi.

Ichki devorlarning panellari B10 va B25 sinfli og'ir betonlardan tayyorlanadi. Ularning qalinligi konstruktiv xususiyatlar, ta'sir etadigan yuklamalar va beton sinfiga qarab 120 dan 160 mm gacha o'zgaradi.



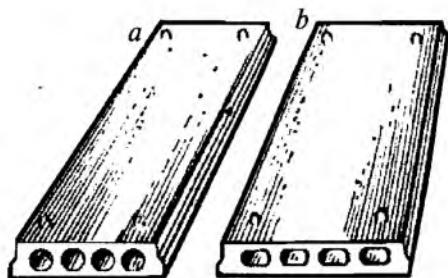
82-rasm. Sopol plitalar bilan qoplangan keramzitbeton devor paneli.

Yerto'la devorlarining yaxlit bloklari (81-rasmga qarang) B7,5 va B10 markali og'ir betondan to'g'ri to'rtburchakli shaklda hamda quyidagi o'lchamlarda tayyorlanadi: uzunligi 2,4 m gacha, qalinligi 600 mm gacha va balandligi 600 mm. Blokning chet tomonlarida yerto'la devorlarini tiklashda qorishma bilan to'ldiriladigan tirqishlar qilinadi.

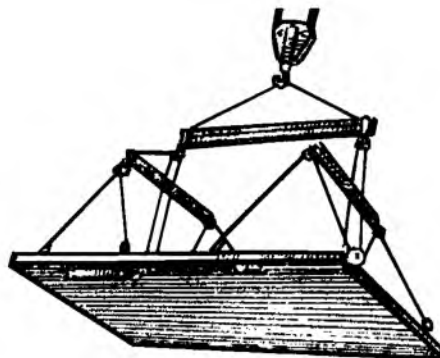
Bino sinchlari uchun buyumlar. Turar joy va fuqaro binolarining sinchlari B15—B40 sinfli og'ir betondan qilingan temir-beton ustunlar, sarrovlar va to'sinlar

Orayopma buyumlari jumlasiga orayopma to'shamalari va panellari kiradi, ular kerakli yuk ko'tarish va tovushni yaxshi yutish xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Odatda butun xona kengligida ishlab chiqarilgan buyumlar **panellar** deb, ancha ensizi esa **plitalar** deb ataladi. Qavatlar orasidagi yopma buyumlarning uzunligi yopiladigan quloq uzunligiga, ya'ni ko'tarib turuvchi devorlar orasidagi masofaga mos ravishda ishlab chiqariladi va 3—6,5 m gacha bo'ladi.

Orayopma plitalar dumaloq va cho'zinchoq bo'shliq shaklida ishlab chiqariladi (83-rasm). Bo'shliqlar to'sha-



83-rasm. Yumaloq (a) va oval bo'shliqli orayopma plitalari.



84-rasm. Xona o'lchamida tayyorlanadigan orayopma paneli.

ma massasini kamaytiradi, yopmalarning tovush yutish qobiliyatini oshiradi va beton sarfini kamaytiradi. To'shamalar uzunligi 6 m gacha bo'lgan qulochga hisoblangan, to'shamalar qalinligi 220 mm, eni odatda 1,2—1,8 m ga teng. Plitalar B15 va B25 sinfli og'ir betonlardan tayyorlanadi. Ular oddiy usulda yoki oldindan taranglab armaturalanadi.

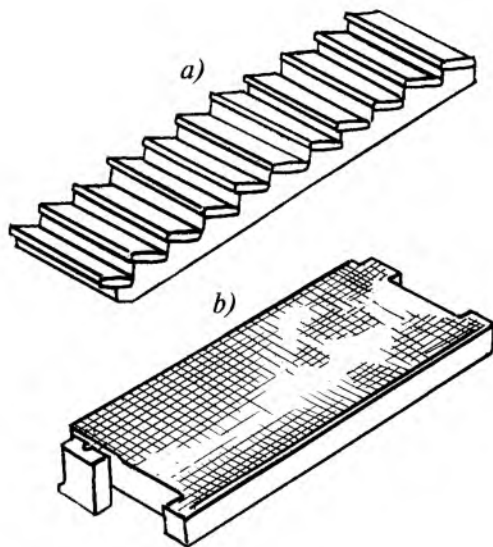
Qurilmasi jihatidan orayopma panellari yassi yaxlit va dumaloq hamda cho'ziq kovakli ichi bo'sh, shuningdek, qirrali bo'lishi mumkin. Ular oddiy usulda yoki oldindan armaturalanib, B15 va B25 sinfli og'ir va yengil betonlardan tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda yirik panelli turarjoy binolarini qurishda xona o'lchamiga mo'ljallangan 120—160 mm qalinlikdagi yassi yopma panellardan keng foydalaniladi (84-rasm).

Tomyopma buyumlar. Zamonaviy turar joy va fuqaro binolari qurilishida tomlarning ikkita turi, ya'ni chordoqli va chordoqsiz turi ko'p tarqalgan. Chordoqli tomlar temir-beton chordoq (stropil) to'sinlari, panellar va yopma plitalardan tiklanadi.

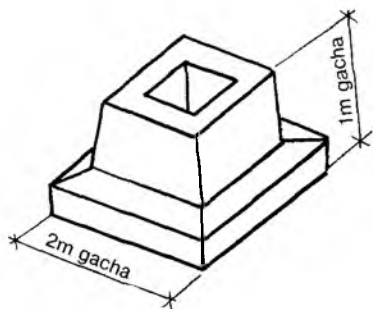
Yopmalarning chordoq to'sini ustunlari odatda B25 sinfli og'ir betondan 6 m uzunlikda bir nishabli qilib tayyorlanadi.

Yopma panellar va plitalar B15—B25 sinfli og'ir betondan qirrali va yassi qilib ishlab chiqariladi. Panel va plitalarning uzunligi 6 m, eni esa 1,5—3 m ga teng.

Yig'ma zinalar uchun buyumlar — zina marshlari, maydonchalar, yarim maydonchali marsh va boshqalardan iborat.



85-rasm. Zina qadami (a) va zinapoya maydonchasi (b).

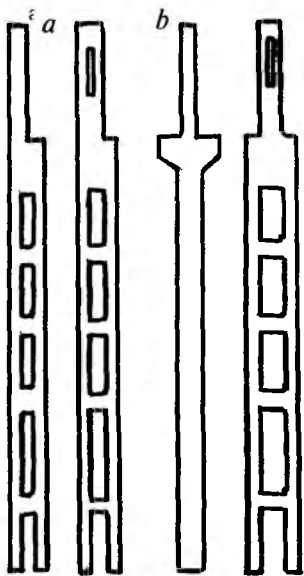


86-rasm. Ustun ostiga mo'ljallangan poydevor.

buyumlar juda ko'p qo'llaniladi.

Sanoat binolari buyumlari. Sanoat binolari qurish uchun temir-beton buyumlar va qurilmalarning turlaridan keng foydalaniladi.

Poydevorlar va sanoat binolarining yerosti qismlari poydevor bloklari, temir-beton qoziqlar, ustun ostiga o'rnatiladigan maxsus poydevor to'sinlari va boshqalardan iborat bo'ladi.



87-rasm. Yaxlit kesimli va ikki tarmoqli temir-beton ustunlar:

a — binoning tashqi qatori (bir konsolli), *b* — binoning ichki qatori (ikki konsolli).

B15 va B25 sinfli betondan yasalgan zina marshlari va maydonchalari (85-rasm) payvand to'rlar va sinchlar bilan armaturalanadi. Maydonchalarning ustki yuzalari va marshlarning sirtlari mozaik qorishmadan yasaladi yoki sopol plitalar va plastmassa materiallar qoplanadi. Marshlar va supachalarning o'lchamlari qavat balandligi va zina xonasining eniga muvofiq belgilanadi. Birga qo'shib yasalgan zina marshlari va yarim supachalar ancha samarali qurilmalar hisoblanadi.

Turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlar. Hozirgi zamon industrial turar joy qurilishida temir-beton zavodda tayyorlanadigan santexnika va ventilatsiya bloklari, isitish panellari, santexnika xonalari va boshqa

Poydevorlar (ba'zan boshmoqlar deb ham ataladi) asos tomonlarining o'lchami 2 m gacha va balandligi 1 m gacha qilib, B10—B25 sinfli betondan tayyorlanadi (86-rasm). Poydevor markaziga ustun o'rnatish uchun chuqurcha bo'ladi. Boshmoqlar payvand sinchlar bilan armaturalanadi.

Poydevor to'sinlari odatdagi oldindan taranglangan armatura bilan B15—B30 sinfli betondan ko'ndalang kesimi trapetsiya yoki tavr ko'rinishida ishlab chiqariladi. Kesimining balandligi 400—600 mm, to'sinlar uzunligi 4300 mm va 11960 mm ga teng.

Bino sinchlari uchun buyumlar ustunlar, kran osti to'sinlari, fermalar, tom to'sinlari va arkalardan iborat bo'ladi.

Binoning balandligiga qarab ustunlar yaxlit yoki panjara qilib loyihalanadi. Ular B15—B40 sinfli betondan, ko'ndalang kesimining o'lchamlari 300×300 mm dan 400×600 mm gacha va undan ortiq bo'lib, ular kvadrat, to'g'ri burchak va tavr shaklida tayyorlanadi (87-rasm). Kranosti to'sinlarini tayanishi uchun chetki qator ustunlari bitta konsol (rafaq) bilan, o'rta qatordagi ustunlar esa ikkita konsol bilan jihozlanadi. Ustunlar payvand sinchlar yoki oldindan taranglangan armatura yordamida armaturalanadi.

Tom to'sinlari oldindan taranglangan armatura bilan B30—B40 sinfli betondan bir va ikki nishabli qilib, kesimi

to'g'ri burchak, tavr va qo'shtavr shaklida tayyorlanadi (88-rasm). To'sinlarning uzunligi 6, 9, 12 va 18 m ga teng.

B30—B45 sinfli betondan tayyorlangan ferma va arkalar qulochi 18 va 24 m ga teng bo'lib, tomlarning ko'tarib turuvchi elementlari sifatida ishlatiladi. Fermalarning kesimlari trapetsiya, uchburchak yoki egri chiziqli segment shaklida bo'lishi mumkin (89-rasm).

Qatordagi ustunlar orasidagi masofa 12 m bo'lganda sanoat binolarida chordoq (stropil) fermalariga tayanch bo'lib xizmat qiladigan 12 m uzunlikdagi chordoqosti fermalaridan foydalaniladi.

Temir-beton arkalar bilan qulochi 100 m va undan ortiq bo'lgan binolar yopiladi. Arkalar yaxlit yoki panjarasimon devorli qilib tayyorlanadi va odatda ikkita yarim arkadan yig'iladi.

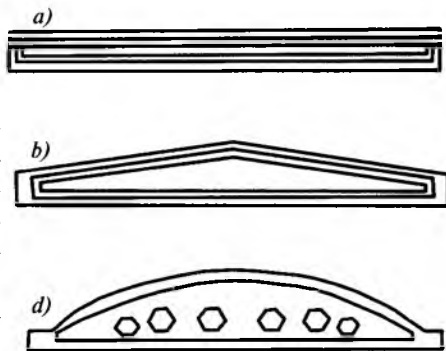
Sanoat qurilishida qavatlar orasini va tomini yopish uchun turar joy qurilishida ishlatiladigan buyumlar singari buyumlar qo'llaniladi. Orayopmalar uchun, ayrim hollarda esa yopish uchun qirrali plitalardan ham foydalaniladi. Katta qulochli binolarni yopish uchun qobirg'ali plitalardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Muhandislik inshootlari uchun buyumlar. Yig'ma temir-beton buyumlardan transport, qishloq xo'jalik va boshqa qurilishlarda keng foydalaniladi.

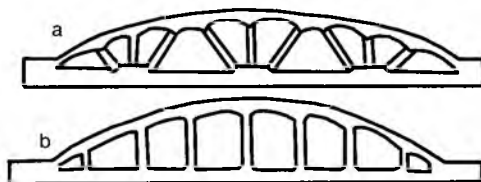
Transport qurilishi buyumlari turli xilliligi bilan xarakterlanadi. Ularga ko'priklarning yig'ma temir-beton qurilmalari, katta diametrlri quvurlar, elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlari, shpallar, tyubing (tunnel qurilishida ishlatiladigan halqalar) va boshqalar kiradi. Ko'pchilik hollarda nomlari aytib o'tilgan buyumlar B25—B40 va bundan yuqori sinfli og'ir betonlardan oldindan taranglangan armatura asosida tayyorlanadi. Betonga yuqori mustahkamlikdan tashqari sovuqqa chidamlili va suv o'tkazmaslik singari yuqori talablar qo'yiladi.

Turli maqsadlarda ishlatiladigan buyumlar — temir-beton quvurlar, yig'ma quduq va kollektor (to'plovchi quvur)lar, lampalar osiladigan ustunlar, yig'ma devor va boshqalardan iborat bo'ladi.

Temir-beton quvurlar bosimli va bosimsiz quvurlardan iborat bo'ladi. Bosimsiz quvurlar tashqi suv oqava tarmoqlari va bosim ta'sir etmaydigan suv quvurlarini qurish uchun ishlatiladi. Quvurlarning diametri 300—2500 mm ga teng. Ular kamida B25 sinfli betondan tayyorlanadi, suv o'tkazmaslik va yemirilishga chidamlilik jihatidan ularga alohida talablar qo'yiladi.



88-rasm. Temir-beton to'sinlar:
a — bir nishabli; b — ikki nishabli;
d — segmentli.



89-rasm. Yopmalarning sigmentli (a) va qiya kergisiz (b) temir-beton fermalari.

Temir-beton buyumlar texnologiyasi. Temir-beton buyumlarni ishlab chiqarish quyidagi asosiy texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi: beton qorishmasini tayyorlash, armaturani tayyorlash va buyumni armaturalash, qoliqlash, issiq namda ishlov berish va buyumlarning yuza tomonini pardozlash.

Beton qorishmasini tayyorlash. Beton qorishmasi odatda bevosita qoliqlash sexi yaqinida joylashgan beton qorish korxonasida tayyorlanadi. Har xil turdagi beton qorishmasini tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlari 8-bobda mukammal ko'rib chiqilgan.

Armatura tayyorlash. Payvand to'rlar va sinchlar ko'rinishidagi odatdagi taranglanmagan armatura temir-beton buyumlar korxonalarining armaturalash bo'limida tayyorlanadi. Korxonaga o'rmlar yoki chiviqlarda keltiriladigan armatura maxsus uskunalarda metall zanglardan tozalanadi, to'g'rilanadi va kerakli uzunlikda qirg'iladi. So'ngra qirg'ilgan shu sterjenlarni uskunalarda egib talab etilgan shakl beriladi. Alohida sterjenlar ko'p nuqtali payvandlash apparatlarida kontakt (tutashuv) usulida payvandlab to'rlar va sinchlar tayyorlanadi. Tayyor armatura to'rlari va sinchlari zavodning qoliqlash sexiga tashiladi, ular oldindan tayyorlab qo'yilgan qoliqlarga yotqiziladi.

Alohida sterjenlar yoki dastalar ko'rinishida taranglanadigan armatura qoliqlash sexida dastgohlar va qoliqlarda gidravlik domkratlar yordamida yoki elektrotermik usulda oldindan (betonlashga qadar) taranglanadi. Dastgohlar va metall qoliqlar taranglangan armaturani mahkamlash uchun maxsus tirgaklarga ega. Armatura qolipga quyilgan beton armatura bilan puxta bog'lanishini ta'minlaydigan ma'lum mustahkamlikka ega (20 MPa va undan ortiq) bo'lmaguncha tarang holatda ushlab turiladi.

Buyumlarni qoliqlash. Temir-beton buyumlarni qoliqlash jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat bo'ladi: qoliqlarni tozalash, yig'ish va moylash, qolipga armatura yotqizish, qolipga beton qorishmasini quyish va uni zichlash.

Temir-beton buyumlarning sifati ko'p jihatdan qolip sifatiga, chunonchi, uning o'lchamlarining aniqligiga va bikirligiga bog'liq bo'ladi. Buyumlarni ko'plab ishlab chiqarishda metall qoliqlardan foydalaniladi. Qoliqlar oldin tayyorlangan buyumlarning qotgan beton qoldiqlaridan tozalanadi, yig'iladi, so'ngra esa buyum betonini qolip metaliga yopishib qolishiga to'sqinlik qiladigan turli emulsiyali tarkiblar bilan moylanadi.

Beton qorishmasi beton quygichning qabul qilish bunkeriga keladi. Beton quygich betonni qolipga quyadi va tekislaydi.

Beton qorishmasini turli usulda zichlash mumkin: titratib, vakuumlantirib, sentrifugallab, zichlab, prokat (chig'irlab) qilib, shibbalab va hokazo. Eng ko'p tarqalgan usul titratib zichlash bo'lib, bunda ko'chmas vibromaydonchalardan, sirtqi va chuqur titratkichlardan foydalaniladi. Vibromaydonchalarda zichlashda (bu usul boshqa usullarga nisbatan ko'p qo'llaniladi) qolip vibromaydonchaga o'rnatiladi va beton qorishmasi maxsus mexanizmlar vositasida titratiladi va tez zichlanadi. Aralash titratishda, masalan, ostdan va ustdan yoki titratishni keyinchalik vakuumlantirib bilan birga (ortiqcha suvni beton qorishmasidan so'rib olinishiga va shu bilan birgalikda betonning zichligi hamda

mustahkamligini oshirishga yordam beradi) beton qorishmasining yaxshi zichlanishiga erishiladi.

Buyumlarni issiq-nam bilan ishlash. Beton qotishini tezlashtirish uchun endigina qoliqlangan buyum issiq-nam ta'sirida ishlanadi. Temir-beton korxonalarida betonni issiq-nam vositasida ishlashning quyidagi turlaridan foydalaniladi: me'yoriy bosim va 70—100°C haroratda bug'lash, 100°C da tutashuv (kontakt) usulida isitish, avtoklavlarda 174—190°C va 0,8—1,2 MPa (o'ta ko'p) bosimda bug'lash, elektr vositasida ishlash va boshqalar. Eng ko'p tarqalgan usul buyumlarni me'yoriy bosimda bug'lashdir.

Buyumlar uzluksiz yoki davriy ishlaydigan bo'lmalarda bug'lanadi. Uzluksiz ishlaydigan bo'lma (kamera)lar tunneldan iborat bo'lib, unga bir tomondan qoliqlangan buyumlar vagonchalarga uzluksiz kiritiladi, boshqa tomonidan esa betoni qotib bo'lgan buyumlar chiqariladi. Bo'lma bo'ylab harakatlanish jarayonida buyumlar isitish qismidan, izotermik qizdirish va sovitish qismlaridan o'tadi. Har qaysi qismda talab etilgan harorat — namlik rejimi saqlab turiladi. Bunda 8—14 soat ichida buyum markasining taxminan 70% iga teng mustahkamlikka erishiladi.

Qoliqlar yoki tagliklardagi qoliqlangan buyumlar kran yordamida bo'lмага balandligi bo'yicha bir necha qator qilib joylashtiriladi. Bo'lmalar qopqoq bilan berkitiladi va quvur orqali asta-sekin bug' yuboriladi. Bo'lma harorati maksimal haroratgacha uzluksiz orta boradi, buyumlar esa butun qalinligi bo'yicha isiydi. So'ngra ma'lum vaqt ekzotermik muhitda saqlanadi, bundan keyin buyum asta-sekin sovitiladi. Bu holda buyumni bug'lash vaqti 12—16 soat davom etadi.

Bug'lashda buyum avtoklav (yuqori bosimda qurilish materiallari tayyorlovchi uskunaga) joylashtiriladi. Avtoklav diametri 2—3,6 m, uzunligi 21 m gacha bo'lgan, ikkala chetida qopqoqqa ega bo'lgan po'lat silindrdan iborat. Avtoklav ichida butun uzunligi bo'ylab tor izli yo'l yotqizilgan. Bu yo'lda buyumlar joylashtirilgan vagonchalar yuradi.

Avtoklavda to'yingan bug' bosimi 0,8—1,2 MPa (o'ta ko'p) yaratiladi, bunda buyumlarni bug'lash harorati 174—190°C gacha ko'tariladi. 8—10 soat davomida bug'laganda yuqori darajada mustahkam va puxta buyum olinadi. Aralash ohak-qum va ohak-shlak bog'lovchilar asosida tayyorlangan buyumlar, shuningdek, tayyorlanayotganda portlandsementning 50% gacha qismi maydalangan kvars qumga almashtirilgan buyumlar avtoklavda ishlanadi. G'ovak betonlardan buyumlar tayyorlashda avtoklavda ishlov berishdan ham keng foydalaniladi. Buyumlar betonining qotishini tezlashtiruvchi boshqa usullar orasida elektr vositasida isitish, infraqizil nurlar bilan isitish va boshqalarni aytish mumkin.



4-§. Temir-beton buyumlarni ishlab chiqarish usullari

Hozirgi kundagi yig'ma temir-beton korxonalarida quyidagi ishlab chiqarish usullari qo'llaniladi: stend, kasseta, oqim-agregat, konveyer va uzluksiz titratib qoliqlash usullari va hokazo.

Stend usulida temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda ular qo'zg'almas qoliqlarda tayyorlanadi, texnologik mexanizmi va agregatlari esa joydan joyga siljiydi va har qaysi joyda tegishli bosqichlar ketma-ket bajariladi.

Temir-beton buyumlar yassi stendlar yoki o'yma qolip (matritsa)larda tayyorlanadi. Qoliplangan qurilmalar maxsus qoliplanadigan joyda qotadi. Qotishni tezlashtirish uchun stend yoki o'yma qolip qobig'iga quvurlar joylanadi, ulardan issiq suv yoki bug' o'tkaziladi. Bundan tashqari, qurilmani elektr yordamida isitishdan foydalaniladi.

Stend usulida odatda yirik o'lchamli buyumlar, masalan, og'ir ustunli to'sinlar, fermalar va oldindan taranglangan armaturali ko'prik qurilmalari qoliplanadi. Lekin bu usul katta ishlab chiqarish maydonlarini talab qiladi. Stend texnologiyasi o'zining katta mablag'lar sarf qilmasdan qisqa muddatda ishlab chiqarishni tashkil etish imkoniyati borligi va ishlatiladigan asbob-uskunalarining soddaligi jihatidan ma'lum yutuqlarga ega. Shu sababli stend usulidan tajriba maydonlarida, shuningdek, korxonada sharoitlarida qoliplashda foydalaniladi.

Kasseta usuli — yirik panelli uysozlik uchun temir-beton buyumlari ishlab chiqarishda keng rivojlangan stend texnologiyasining sifati jihatidan yangi usuldir. Kasseta usulida ishlab chiqarishning asosiy xususiyati bir necha metall qoliplardan — bo'linmalardan (90-rasm) iborat ko'chmas kasseta moslamalarida buyumlarni tik qoliplash hisoblanadi. Har qaysi bo'linmaga armatura sinchi joylanadi va keyin u beton qorishmasi bilan to'ldiriladi. Qorishma osma yoki chuqur titratkichlarda zichlanadi.

Kasseta qoliplarda buyumlarni issiqlik vositasida ishlash uchun ularni issiqlik bo'lmalarining devorlari orqali tutashuv usulida isitishdan foydalanilgan. Bo'lmalarga harorati 100°C ga yaqin bug' beriladi. Bu xilda issiqlik bilan ishlov berishning o'ziga xos xususiyatlari — isitiladigan buyumni, havo muhitidan qariyb to'la himoyalaniishi, shuningdek, beton bilan issiqlik tashigich orasida bug' almashinish jarayonining mavjud emasligidir. Kasseta qoliplarda buyumlarga issiqlik bilan ishlov berish ish tartiblari buyumlardagi harorat 85—95°C gacha ko'tarilishi bilan xarakterlanadi. Bu ishning umumiy davomiyligi 6—10 soatga teng. Issiqlik bilan ishlov berish tugagandan keyin kasseta qurilmasi bo'linmalarining devorlari gidravlik ko'targichlar yordamida biroz keriladi va buyum ko'prikli kran bilan bo'lmadan chiqarib olinadi va sovitiladigan joyga yoki tayyor mahsulot omboriga olib boriladi.

Kasseta usulida yuk ko'taruvchi ichki devor panellari, orayopma paneli, zinapoya qadamlari va supalari, balkon plitalari va boshqa temir-beton buyumlar tayyorlanadi. Temir-beton buyumlar ishlab chiqarishning kasseta usuli oldin ko'rib o'tilgan usullarga nisbatan ancha yuqori mehnat unumdorligini ta'minlaydi, kichik ishlab chiqarish maydonlarini kam talab etadi, bug' va elektr energiyasi kam sarflanadi.

Oqim-agregat usulida ishlab chiqarishda qoliplanadigan temir-beton buyumlar oqim bo'ylab bitta texnologik joydan boshqasiga transport vositalari yordamida siljiriladi. Ish xarakteriga muvofiq har qaysi joyda ko'chmas uskunalar — ko'pchilik hollarda alohida texnologik bosqichlarni



90-rasm. Temir-beton panellar tayyorlanadigan universal kasseta.

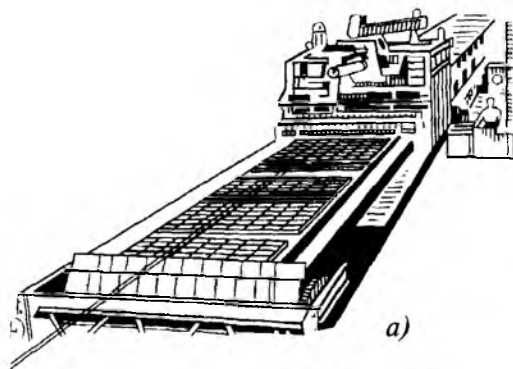
shaylar agregatlar o'rnatiladi. Odatda oqim yo'nalishda qolipni olish, qoliplarni tayyorlash, armaturani yotqizish va taranglash, qoliplash, betonni tez qotirish, nazorat qilish va tayyor mahsulotni me'yoriga yetkazish texnologik joylari mavjud. Texnologik joylarda ishlarni bajarish vaqti turlicha bo'lib, 2—5 minutdan 6—10 soatgacha davom etadi. Barcha agregatlarni ish bilan bir tekis ta'minlash va texnologik davrning umumiy davromiyligini qisqartirish uchun bosqichlar juda uzoq davom etadigan texnologik joylarni ikkitadan qilish nazarda tutiladi.

Oqim-agregat usuli bo'yicha tashkil etilgan ishlab chiqarish uchun juda keng ishlab chiqarish maydonlari, kapital sarflar va vaqt talab etiladi. Oqim-agregat usulining ijobiy xususiyatlari shundan iboratki, u nisbatan murakkab bo'lmagan texnologik asbob-uskunalarining mavjudligi, shuningdek, ishlab chiqarishning moslanuvchanligidir (asbob-uskunalarni qayta sozlash yo'li bilan buyumlarning bitta turini tayyorlashdan boshqasini tayyorlashga o'tishga imkoniyat mavjud).

Konveyer usulida ishlab chiqarishda taglik aravachalarda qoliplanadigan temir-beton buyumlar berilgan majburiy maromdagi texnologik oqim bo'yicha siljiydi. Bu usul ishlab chiqarish jarayonini har biri alohida texnologik joyda bajariladigan alohida bosqichlarga maksimal bo'lib-bo'lib yuborilishi bilan xarakterlanadi. Texnologik joylar sonini va texnologik uskunalarni tanlashda ularda bajariladigan bosqichlarning bajarilish davromiyligi iloji boricha bir xil bo'lishiga intilish lozim.

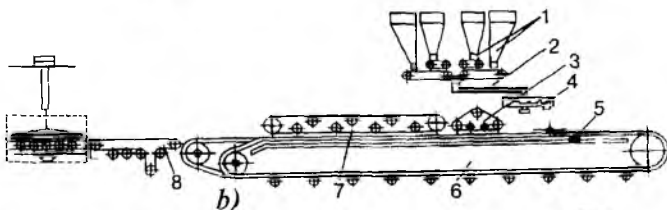
Harakat turiga qarab konveyerlar bir maromda harakatlanadigan (aravachali) va uzluksiz (zanjirli) bo'lishi mumkin. Bir maromda harakatlanadigan konveyerda buyumlar bitta texnologik joydan boshqasiga qat'iy aniq vaqt oralig'idan keyin suriladi. Bu vaqt oralig'ida har bir texnologik joyda bajarilishi kerak bo'lgan bosqichlar bajarilib yakunlanadi. Uzluksiz konveyerda buyumlar bir texnologik joydan boshqasiga o'zgarmas tezlikda o'tadi. Texnologik joylar to'xtamasdan ishlaydigan uskunalar bilan jihozlangan.

Konveyer barcha texnologik joylarga zarur bo'lgan quyidagi qismlar va yarim fabrikatlarni: armatura sinchlari, beton qorishmasi, qorishmalar, qoplash plitkalar va shunga o'xshashlarni yetkazib beradi. Buyumlarni issiq nam bilan ishlash bo'lmali qoliplash yo'nalishlari bo'ylab parallel o'rnatiladi.



91-rasm. Temir-beton buyumlari tayyorlaydigan tebratma-prokat stani:

a — stanning umumiy ko'rinishi; b — sxema ko'rinishi; 1 — tarozilar; 2 — burama qorgich; 3 — bir chiziqqa keluvchi qism; 4 — beton qorgich; 5 — qorishmani qabul qiluvchi cho'mich; 6 — prokat stani; 7 — bug'latish qismidagi transportyor; 8 — buyumni siquvchi moslama.



Uskunalar va taglik-aravachalarga juda ko'p metall sarflanishi tufayli konveyer texnologiyasi buyumlarning uncha ko'p bo'lmagan turini chiqaradigan katta quvvatli korxonalarda tashkil etilishi mumkin.

Konveyer usulini takomillashtirish qoliplash qurilmasining yangi turini — tebratma prokat usulini yaratishga olib keldi.

Tebratma-prokat usulida yirik o'lchamli devor va pardevor panellar, yopma va qavatlararo plitalar, yo'lga yotqiziladigan plitalar tayyorlash mumkin. Yirik o'lchamli buyumlar tayyorlaydigan tebratma-prokat stani 91-rasmda tasvirlangan. Tarqatuvchi cho'michlar vositasida beton qorishma tayyorlash uchun tarozilarda tortilgan bog'lovchi va to'ldirgichlar parmalash asosida ishlaydigan qorgich quvurlarga kelib tushadi. Bu yerda forsunkalardan suv purkalib, qorishma tayyorlanadi va u tarqatuvchi cho'michga kelib tushadi, So'ngra qorishma doim harakatda bo'lgan qoliplarga quyiladi. Qorishma tarqatuvchi cho'michning old qismida armatura sinchi o'rnatiladi. Beton qorishma temir tasma bo'ylab harakatlanayotganda tebratiladi va bir vaqtning o'zida uning pastki hamda ustki qismiga o'rnatilgan g'o'lalar yordamida siqiladi, so'ng qorishma buyum hosil qiluvchi maxsus tasmalar vositasida qoliplanadi.

Tebratma-prokat stanidan chiqqan panel yoki pardevorlar qotirish xonalarida issiqlik bilan 2—4 soat davomida ishlanadi va tayyor buyumlar qabul qiluvchi temir g'o'lalarga avtomatik ravishda yuboriladi. Stanning qoliplovchi tasmasi 30 m/soat tezlikda harakatlanadi. Uning eni 3660 mm ga teng. Tasma sirti tekis va buyum shaklida bo'lishi mumkin. Temir-beton qurilmalar tayyorlaydigan tebratma stanning ish unumi 480 ming/m³ ga teng.

Uzluksiz titratib qoliplash usuli. Temir-beton buyumlarni rus olimi N. Y. Kozlov yaratgan titratish mashinalarida tayyorlash konveyer usulining rivojlanishida yangi yo'nalish hisoblanadi. Bu usul temir-beton buyumlar ishlab chiqarish jarayonlarini to'la mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga imkon beradi. Bunda beton qorishmasi tayyorlashdan tortib, tayyor buyumni ishlab chiqarishgacha bo'lgan butun jarayon uzluksiz ishlaydigan qurilma yordamida bajariladi. Qurilma asosiy agregat — titratish mashinasi, me'yorlaydigan bo'lim, shnek-aralastirgich, to'xtamasdan ishlaydigan betonqorgich, aylanib o'tuvchi val, ag'dargich va qator yordamchi mexanizmlardan iborat.

Titratish mashinasi qoliplaydigan tasma, taranglash va yuritish stansiyasidan, qoliplaydigan va ichki diametr o'lchaydigan bo'lmadan, shuningdek, issiqlik bilan ishlash bo'lmasidan tashkil topgan harakatlanadigan konveyerdan iborat.

Buyumlar issiqlik bilan ishlash bo'lmasida-uzunligi 60 m tirqishli kamerada qoliplovchi tasma ostiga 105—110°C haroratli bug' berish hisobiga isitish yordamida qotadi. Stanning bu bo'lmasida buyumlar hamma tomondan zich qilib, ostki qoliplovchi lenta bilan, ustki tomondan bug' o'tkazmaydigan issiqqa chidamli yopish lentasi, yon tomonlaridan esa chetki jihozlar bilan yopilgan. Qizdirish boshlanishidan 30—40 minut o'tgandan so'ng buyumlar 95—98°C gacha maksimal haroratda isitiladi. Bu harorat og'ir betonlar uchun 2 soat va g'ovak to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar uchun 4 soat davom etadi va issiqlik bilan ishlash oxirigacha saqlab turiladi. Qoliplovchi tasma tezligi 15—30 m/soat, bu esa buyum mustahkamligini, ularni stanning qoliplovchi

tasmasidan olish paytida loyiha mustahkamligining 50—60% mustahkamlikka ega bo'lish uchun zarur bo'lgan issiqlik bilan ishlash vaqtiga muvofiq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda titratish usulida yassi temir-beton orayopma panellari, xonadonlararo yuk ko'tarib turuvchi devor panellari, ko'p qavatli yirik panelli turar joy binolari tashqi devorlarining keramzitobeton paneli, turar joy va ishlab chiqarish binolarini yopish uchun foydalaniladigan zich qirrali yupqa devorli temir-beton qobiqlar, shuningdek, shahar yerosti oqava quvurlari uchun qirrali va yassi plitalar ishlab chiqariladi.



Temir-beton qurilmalarning sifatini nazorat qilish

Tayyor temir-beton qurilmalarning sifati ularni qabul qilish jarayonida korxonada TN (texnik nazorat) bo'limining xodimlari tomonidan nazorat qilinadi. Buyumlar guruhlariga bo'linadi, har bir guruh tegishli standartda nazarda tutilgan buyumlar miqdorini o'z ichiga oladi.

Buyumlar sifatini nazorat qilishda tashqi ko'rinishi, shakli, chiziq o'lchamlari, himoya qatlamining qalinligi, armaturalar va qismlarning joylashishi, betonning haqiqiy mustahkamligi va uning loyihaga muvofiqligi, shuningdek, zarur bo'lganda beton zichligi (devor qurilmalari uchun) aniqlanadi. Har bir buyum guruhidan tanlab olingan namunalarning mustahkamlikka, bikirlikka va darz ketishga turg'unligi sinab ko'riladi.

Tegishli standart yoki TSh (texnik shartlar) talablarini qoniqtiradigan har bir buyum yuvib ketkazib bo'lmaydigan bo'yoq bilan markalanadi. Markada: buyumning pasport raqami, buyum indeksi (tipi), tayyorlovchi zavod markasi, ayrim hollarda esa tayyorlash sanasi ham ko'rsatiladi. Buyumning har qaysi guruhiga ikki nusxada pasport tuziladi, ulardan bittasi iste'molchiga beriladi, ikkinchisi esa buyum tayyorlovchi korxonada qoladi.

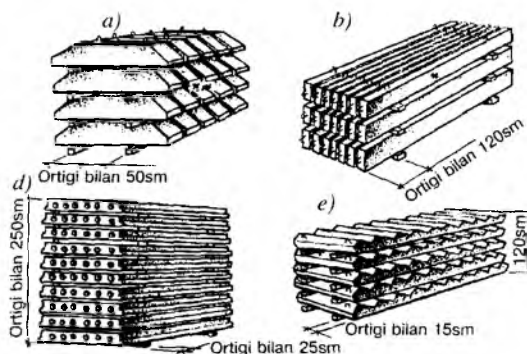


Temir-beton buyumlarni tashish va omborga joylash

Yig'ma temir-beton buyumlar buyum tayyorlovchi korxonadan qurilish joyiga odatda avtomobil transporti vositasida tashiladi. Bunda massasi va o'lchami uncha katta bo'lmagan buyumlar (plitalar, bloklar, zinapoya supalari va qadamlari) yuk avtomobillarida tashiladi; yirik o'lchamli va og'ir buyumlar (ustun va boshqa shu kabilar) — tirkamali tortqichlarda; devor panellari — yarim tirkamali panel tashigichlarda tashiladi.

Buyumlarni avtomashinadan tushirish oldindan qurilish tashkilotining vakili (ko'pincha ish bajaruvchi yoki usta) buyumni qabul qilib oladi. Bunda u tashqi ko'rinishi bo'yicha buyumning butunligi, kirish va chiqish xujjatiga qo'shib yuboriladigan tegishli pasportini va buyumlarda zavod texnik nazoratchisining tamg'asi borligini tekshiradi. Buyumlar tushirilayotganda har bir yirik buyum (ko'tarib turuvchi konstruktiv elementlar va detallar) ko'zdan kechiriladi, darz, qiyshiq va boshqa nuqsonlar bo'yog'ligi tekshiriladi. Mayda (ko'tarib turmaydigan) qismlar tanlab ko'zdan kechiriladi.

Qurilish maydoni omborlarida temir-beton buyumlarni shunday yotqizib taxlash kerakki, bunda ularning korxonada tomonidan qo'yilgan markalarini o'tish joyi yoki o'tish yo'li tomonidan bema'lol ko'rish mumkin bo'lsin, tiklash ilmoqlari esa yuqoriga qara-



92-rasm. Yig'ma temir-beton buyumlarni omborga joylashtirish:

a — poydevor bloklari; b — sarrovlar; d — ko'p bo'shliqli orayopma plitalar; e — zinapoya qadamlari.

Temir-beton buyumlrni tashishda va omborda joylashtirishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Yaxlit buyumlarga nisbatan yig'ma temir-beton buyumlarning afzalliklari nimadan iborat?
2. Turar joy va sanoat qurilishida ishlatiladigan yig'ma temir-beton buyumlarning asosiy turlarini aytib bering.
3. Temir-beton buyumlar tayyorlashning asosiy texnologik jarayonlarini aytib bering.
4. Yig'ma temir-beton buyumlar qanday armaturalanadi?
5. Temir-beton buyumlarni qoliplash jarayonlarini qisqacha ta'riflab bering.
6. Temir-beton buyumlarni issiq-nam bilan ishlashning asosiy turlarini gapirib bering.
7. Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
8. Turli temir-beton buyumlarni omborga joylashtirishning o'ziga xos xususiyatlari nimadan iborat?

Qurilish qorishmalarining turlari, sinflari

Qurilish qorishmasi deb, bog'lovchi moddalar, suv, mayda to'ldirgich (qum) va zarur bo'lgan hollarda turli qo'shimchalar (mineral, kimyoviy va boshqa qo'shimchalar) ning to'g'ri tanlangan aralashmasining qotishi natijasida olingan sun'iy tosh materialga aytiladi. Bu materiallarning qotishga qadar aralashmasi qorishma aralashmasi deb ataladi.

O'zining tarkibiga ko'ra qurilish qorishmasi mayda donador beton hisoblanadi va u betonga xos bo'lgan qonuniyatlarga asosan qotish xususiyatiga egadir.

Qurilish qorishmalari xilma-xilligi bilan ajralib turadi, zichligi, bog'lovchining turi va vazifasiga qarab guruhlariga bo'linadi.

Quruq holatdagi zichligiga ko'ra qorishmalar zichligi 1500 kg/m^3 va bundan ortiq og'ir (ularni tayyorlash uchun og'ir kvarts yoki boshqa qumlar ishlatiladi) hamda zichligi 1500 kg/m^3 dan kichik bo'lgan yengil (pembadan, tufdan, toshqollar, keramzit va boshqa yengil materiallardan tayyorlangan yengil g'ovak qumlar ularning to'ldiruvchilari hisoblanadi) qorishmalarga bo'linadi.

Bog'lovchi modda turiga ko'ra qurilish qorishmalari **sementli** (portlandsement yoki uning xillari); **ohakli** (havoda quritilgan yoki gidravlik — ohaklar); **gipsli** (gipsli bog'lovchi moddalar — qurilish gipsi, angidritli bog'lovchilar asosida); **aralash** (sement — ohakli, sement-loyli, ohak-gipsli bog'lovchi asosida) qorishmalarga bo'linadi.

Bitta bog'lovchi asosida tayyorlangan qorishmalar **oddiy**, bir nechta bog'lovchilardan tayyorlangan qorishmalar **aralash** yoki **murakkab** qorishma deb ataladi.

Bog'lovchilar qorishmaning vazifasi, unga qo'yiladigan talablar, qotish harorati — namlik rejimi hamda bino va inshootlardan foydalanish sharoitlariga qarab tanlanadi.

Vazifasiga ko'ra qurilish qorishmalari g'isht-tosh terish va yirik o'lchamli elementlardan devorlarni o'rnatish uchun ishlatiladigan **terish**; suvash, devor bloklari va panelariga manzarali qatlam qoplash uchun foydalaniladigan **pardozlash**; alohida xususiyatlarga ega bo'lgan (namdan himoyalash, akustik, rentgen nuridan himoyalaydigan va hokazo) **maxsus** qorishmalarga bo'linadi.

Oddiy qorishmalar uchun portlandsementlar, putssolanli portlandsementlar, toshqolli portlandsementlar va maxsus past markali sementlar, masalan, 200 markali qumli portlandsement, shuningdek, ohak va gipslar bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Gidravlik bog'lovchilarni tejash va qurilish qorishmalarining texnologik xossalarini yaxshilash uchun aralash bog'lovchilar keng qo'llaniladi.

Ohak qurilish qorishmalarida ohak xamiri yoki suti ko'rinishida ishlatiladi. Gipsdan asosan suvoq qorishmalarida ohakka qo'shimcha sifatida foydalaniladi.

Qorishmalar qoriladigan suv tarkibida bog'lovchi moddaning qotishiga zararli ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lmasligi kerak. Qorishmalarni qorish uchun ichimlik suvi yaroqli hisoblanadi.

Og'ir qurilish qorishmalari uchun mayda to'ldirgich sifatida tabiiy qumlar va dala shpati, tabiiy qumlar, shuningdek, zich tog' jinslarini maydalab olingan qumlar, yengil qorishmalar uchun pemza, tuf, shlak qumlari ishlatiladi. Qum donasining eng katta o'lchami 2,5 mm dan katta bo'lmasligi kerak. Qum tarkibida loyqalanish bilan aniqlanadigan loy, balchiq va changsimon zarrachalar 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Shu vaqtning o'zida, agar qum tarkibida organik aralashmalar bo'lmasa, u terish qorishmalari uchun yaroqli deb topiladi.

Qorishma aralashmalarining qulay yoyilishi uchun ular tarkibiga yumshatuvchi qo'shimchalar kiritiladi. Sement va ohak qorishmalarida mineral yumshatuvchi qo'shimcha sifatida loy suti yoki mayda tuyilgan kukun ko'rinishidagi loydan foydalaniladi. Bundan tashqari qorishmalarga shu maqsadlarning o'zida mayda tuyilgan

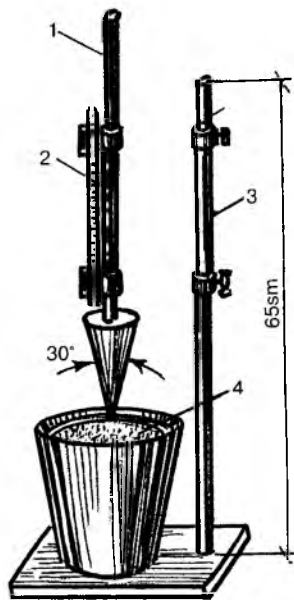
gidravlik qo‘shimchalar — trepel, vulqon kuli va boshqalar kiritiladi. Organik yumshatuvchilar sifatida SDB, sovunli suv (PMSH), milonaft va boshqalar qo‘llaniladi.

Qishki sharoitlarda qo‘llash uchun mo‘ljallangan qorishmalar tarkibiga qotishni tezlatgichlar, shuningdek suvning muzlash haroratini pasaytiruvchi qo‘shimchalar (kalsiy xloridi, natriy xloridi, ishqor, natriy nitrat va boshqalar) kiritiladi.

2-§. Qorishmalarning asosiy xossalari

Qurilish qorishmalari mayda donali beton hisoblanadi, shu sababli betonlarga o‘xshash qurilish qorishmalarining xossalarini o‘rganishdan oldin endigina tayyorlangan qorishma aralashmalarining xossalarini ko‘rib chiqish lozim.

Qorishma aralashmalarining xossalari. Qorishma aralashmalarining asosiy xossasi uning *oson joylashuvchanligidir*. Joylashuvchanlik deganda qorishmaning yuzada bir jinsli yupqa qatlam bo‘lib yo‘yilish hususiyati tushuniladi. Aralashmalarining asosan joylashuvchanligi ularning yoyiluvchanlik darajasiga va suvni saqlab turish xususiyatiga bog‘liq bo‘ladi.



93-rasm. Qorishma aralashmasining yoyiluvchanligini aniqlash uchun standart konus:

1 — konusli siljiydigan sterjen; 2 — bo‘linmali chizg‘ich; 3 — shtativ; 4 — qorishma solinadigan idish.

Qorishma aralashmasining **yoyiluvchanligi** deb, uni tosh yuzasi bo‘ylab yupqa qatlam bo‘lib oson yoyilishi va asosdagi barcha notekisliklarni to‘ldirish xususiyatiga aytiladi. Qorishma aralashmasining yoyiluvchanlik darajasi uchining burchagi 30° va balandligi 15 sm li massasi 300 gr bo‘lsa standart konus yordamida (93-rasm) aniqlanadi. Konus uchi bilan qorishma aralashmasiga botiriladi. Uning bo‘rtish chuqurligi qancha katta bo‘lsa, qorishma aralashmasining yoyiluvchanligi shunchalik yuqori bo‘ladi. Yoyiluvchanlik ko‘rsatqichi sifatida konusning botish chuqurligi (sm hisobida) qabul qilinadi.

Aralashmaning yoyiluvchanlik darajasi qorish suvi miqdoriga, dastlabki materiallarning tarkibi va xossalariga bog‘liq bo‘ladi. Qorishma aralashmalarining yoyiluvchanligini oshirish uchun ularning tarkibiga yumshatuvchi mineral qo‘shimchalar, shuningdek faol moddalar kiritiladi. Yumshatuvchi qo‘shimchalar suv va sementni kam sarflagan holda qorishma aralashmasining talab etilgan yoyiluvchanligiga erishishiga, ya‘ni mustahkamligi yuqori bo‘lgan qorishmalar olishga yoki sementni tejashga imkon beradi.

Yozgi va qishki sharoitlarda aralashmaning ish yoyiluvchanligi uning vazifasiga va devor materialining turiga qarab qabul qilinadi.

Suv saqlab qolish xususiyati deb, qorishma aralashmasining uni g‘ovakli asosga yotqizganda suvni saqlab qolish va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga aytiladi. Qorishma aralashmasi yaxshi suv saqlab qolish xususiyatiga

ega bo'lgan holda suvning qisman so'rib olinishi hisobiga qurishda qorishma aralashmasini zichlaydi, bu esa qorishma mustahkamligini oshiradi. Sement sarfi oshganda, sementning bir qismi ohakka almashtirilganda, yuqori dispers qo'shimchalar (kullar, loylar va boshqalar), shuningdek, ba'zi bir faol moddalar kiritilganda bu xususiyat yanada ortadi.



3-§. Qorishmalarining mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi

Qorishmalarining asosiy xossalari mustahkamlik va sovuqqa chidamlilik kiradi.

Qotgan qorishmaning **mustahkamligi** bog'lovchining faolligiga, suv-sement nisbatiga, qotish muddati va sharoitlariga (atrofdagi muhitning namligi va haroratiga) bog'liqdir. Qorishma aralashmalari suvni jadal so'rib olish xususiyatiga ega bo'lgan g'ovakli asosga yotqizilganda, qotgan qorishmaning mustahkamligi zich asosga yotqizilgan shu qorishmaning mustahkamligidan ancha yuqori bo'ladi.

Qorishma mustahkamligi uning markasi bilan belgilanadi. Qorishma markasi 70,7×70, 7×70,7 mm o'lchamli kublar yoki 40×40×160 mm o'lchamli to'sinchalar ko'rinishidagi namunalarning siqilishga/mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. Namunalar qorishma aralashmasi 15–25°C haroratda 28 kun qotgandan keyin tayyorlanadi. Qurilish qorishmalari uchun quyidagi markalar nazarda tutilgan: 4; 10; 25; 50; 75; 100; 150; 200 va 300.

Me'yoriy sharoitlarda qorishmalar beton kabi qotish va uzoq vaqt ichida mustahkamligini oshirish xususiyatiga ega. Masalan, 7 kunlik qorishmaning o'rtacha mustahkamligi marka mustahkamligining 40–50 %ini, 14 kunlikniki 60–70%, 60 kunlikniki 120 % va 90 kunlikniki 130 % ni tashkil qiladi. Agar sement va aralash qorishmalar 15°C dan farqlanadigan haroratda qotsa, u holda bu qorishmalarining nisbiy mustahkamligi maxsus jadvallardan tanlanadi.

Toshqolli portlandsement va puttsolanli portlandsement asosida tayyorlangan qorishmalarni ishlatishda 10°C dan past haroratda ular mustahkamligini ortishining keskin sekinlashishini, 0°C dan past haroratda esa ularning qotishi amalda to'xtashini hisobga olish lozim.

Qotgan qorishmaning **sovuqqa chidamliligi** quyidagi markalar bilan xarakterlanadi: SCh 10; 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200 va 300. Talab etilgan qorishma markasi hisoblab tarkibi tanlab olinadi. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi namuna-kublarni muzlatish bo'lmalarida sinash yo'li bilan tekshiriladi.



4-§. G'isht-tosh terish ishlari va temir-beton qurilmalardan tiklanadigan binolar uchun qorishmalar

G'isht-toshdan terilgan va tayyor temir-beton qurilmalardan yig'ilgan binolarning mustahkamligi, yaxlitliligi va chidamliligi ma'lum darajada ishlatiladigan qorishma sifatiga bog'liq bo'ladi. G'isht-tosh terish va o'rnatish ishlarining har xil turlari uchun qorishmalarining markasi, turi va tarkibi mustahkamlikka qo'yiladigan talablar, qurilmalar xususiyati va foydalanish sharoitlarini hisobga olib belgilanadi.

Hozirgi vaqtda sanoat va fuqaro qurilishida ko'proq 10, 25, 50, 75 va 100 markali qurilish qorishmalari ishlatiladi.

Bino tashqi devorlarini g'ishtdan terish uchun asosan sement-ohak va sement-loy qorishmalarining eng kichik markalari devorlarning turi, tuproqning namlik xususiyatlari va qurilmalarning talab etilgan chidamliligiga qarab 10 dan 50 gacha markali sement aralashmalari ishlatiladi.

Beton panel devorlarni o'rnatishda gorizontal choklar og'ir betondan qilingan panel uchun markasi kamida 100 va yengil betondan qilingan panellar uchun kamida 50 markali sement qorishmalari bilan to'ldiriladi. Yirik bloklar va panellardan qurilgan devorlarning gorizontal va tik choklari 50 markali qorishmalar bilan to'ldiriladi. Sinchpanelli turar joy binolarini qurishda choklar va uchma-uch tutashadigan joylarni mustahkam jiplash uchun 200 markali sement qorishmalari ishlatiladi. 50 va 75 markali sement qorishmalardan binoning yerosti qismini va suvdan himoyalash qatlamidan pastdagi qismini qurish uchun (bunda tuproq suvga to'yingan bo'ladi), ya'ni yuqori mustahkam va suvga chidamli qorishma hosil qilish zarur bo'lgan hollarda foydalaniladi.

Devorlar uchun mo'ljallangan qorishmalarining yoyiluvchanligi ularning vazifasi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha qabul qilinadi: devorlarni faqat g'ishtdan, beton toshlar va yengil tog' jinlaridan qilingan toshlardan qurish uchun 9—13 sm, devorlarni ichi bo'sh g'ishtdan yoki sopol toshlardan terish uchun 7—8 sm, devorlarni beton bloklar va panellardan o'rnatishda gorizontal choklarni to'ldirish uchun 5—7 sm, xarsang toshlardan terish uchun 4—6 sm, undagi bo'shliqlarni qorishma quyib to'ldirish uchun 13—15 sm. Devorlarni quruq va g'ovakli materiallardan qurish uchun yoyiluvchanligi yuqori bo'lgan qorishmalarni, nam va zich materiallardan qurish uchun esa yoyiluvchanligi kichik bo'lgan qorishmalar ishlatiladi.

Qurilish qorishmalarining tarkiblari, odatda tayyor jadvallardan tanlanadi, hosil qilingan qorishmalarining sifati esa tajribada sinab tekshiriladi.

26 - j a d v a l.

Tosh devorlar va temir-beton qurilmalardan yig'iladigan binolarni qurish uchun ishlatiladigan qorishmalar tarkibi (hajmi bo'yicha)

Sement markasi	Qorishmalar uchun tarkiblar				
	200	150	100	75	50
Sement-ohakli qorishmalar					
500	1:0,2:3	—	—	1:0,8:7	—
400	1:0,1:2,5	1:0,3:4	1:0,5:5,5	1:0,5:5,5	1:0,9:8
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:0,3:4	1:0,6:6
200	—	1:0,1:2,5	1:0,2:3,4	1:0,1:2,5	1:0,3:4
Sementli qorishmalar					
500	1:3	1:4	1:5,5	1:6	—
400	1:2,5	1:3	1:4,5	1:5,5	—
300	—	1:2,5	1:3	1:4	1:6
200	—	—	—	1:2,5	1:4

26-jadvalda keltirilgan qorishmalar tarkibi quyidagicha tanlangan: zichligi 1100 kg/m³ bo'lgan 200—500 markali sementlar, standart talablarini qoniqtiradigan tabiiy namligi 1—3 % li yumshoq to'kilma holatdagi qum, zichligi 1400 kg/m³ bo'lgan II navli ohak.

Sementli qorishmalarning plastikligini oshirish uchun ularning tarkibiga odatda sement massasi bo'yicha 0,03—0,2% organik yumshatuvchilar qo'shiladi.

Devorlarni panellar va yirik bloklardan tiklashda, qish sharoitlarida odatdagi g'ishtdan terishda qorishmaning mustahkamlik bo'yicha markasi loyihadagi tavsiyalarga muvofiq, shuningdek, tashqi havo haroratini hisobga olib belgilanadi. Havoning kunlik o'rtacha harorati —3°C gacha bo'lganda qorishma markasi uchun uning yoz vaqtida erishgan markasining o'zi qoldiriladi, —4 dan —20°C gacha haroratda uning markasi bir daraja, —20°C dan past haroratda ikki daraja oshiriladi.

Muzlatish usulida g'ishtdan devorlar terilganda qorishma harorati tashqi havo haroratiga bog'liq bo'ladi:

Tashqi havo harorati, °C	—10 gacha	—11dan — 20 gacha	—20 dan past
Qorishma harorati, °C	10	15	20

Qorishmalarni issiq suv va isitilgan qumni (ortig'i bilan 60°C) birga qo'shib(ko'pi bilan 80°C) isitilgan qorishma bo'limlarida tayyorlash lozim. Qorishmaning muzlash haroratini pasaytirish uchun uning tarkibiga qo'shimcha — qorish suvi massasi bo'yicha 5 % miqdorda natriy nitriti qo'shish tavsiya qilinadi.

Qorishma ish joyida qopqoqli isitilgan yashiklarda saqlanadi, havo harorati 10°C dan past bo'lmaganda yashikning tagi va devorlari orqali naychali elektr isitgichlar bilan isitiladi. Tutib qolgan yoki muzlagan qorishmani qaynoq suv bilan isitish va ishlatish ta'qiqlanadi. Yozgi sharoitlarda ham, qishki sharoitlarda ham ko'p qavatli yirik panelli binolarni tiklashda sement-qum qorishmani ishlatish yaxshi samara beradi. Qorishma tarkibi 1:1 (portlandsement: mayda qum) tayyor quruq aralashmalardan bevosita qurilish maydonchalarida tayyorlanadi. Sement-qum qorishmasini tayyorlashda muzlashga qarshi yumshatuvchi qo'shimcha sifatida natriy nitrit eritmasi qo'shiladi. Sement-qum qorishmaning yupqa qatlami 28 kunlik bo'lganda 40 MPa gacha mustahkamlikka ega bo'ladi va panellarni puxta birlashtiradi. Tashqi harorat —10°C gacha bo'lgan qishki sharoitlarda natriy nitriti sement massasi bo'yicha 5% miqdorida, —20°C gacha haroratda 10% qo'shiladi. Oxirgi holda sement-qum qorishma 28 kundan keyin 10 MPa ga yaqin mustahkamlikka ega bo'ladi. Bahor paytidagi musbat haroratda uning qotishi davom etadi va mustahkamligi 30—40 MPa gacha yetadi.

5-§. Pardoqlash qorishmalari

Pardoqlash qorishmalari ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzara berish qorishmalariga bo'linadi.

Ishlatilish sohasiga qarab suvoq qorishmalari tashqi suvoq va ichki suvoq qorishmalariga bo'linadi. Suvoq qorishmalari sementlar, sement-ohak, ohak, ohak-gips va gips bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Suvoq qorishmalarining tarkibi ularning vazifalari va

binolardan foydalanish sharoitlariga qarab belgilanadi. Suvoq qorishmalari zarur darajada yoyiluvchan bo'lishi, asos bilan yaxshi bog'lanishi va suvoqda darzlar bo'lmasligi kerak.

Suvoq qorishmalarining yoyiluvchanligi standart konusni botirish chuqurligi bilan aniqlanadi va suvoq qatlami uchun ishlatiladigan qumning yirikligi turlicha bo'ladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda tayyorlash qatlami uchun qorishma suriluvchanligi 6—10 sm ni, qo'l bilan suvashda esa 8—12 sm ni tashkil qiladi. Bunda eng yirik qum kattaligi 2,5 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak. Pardoqlash qatlami qorishmalarining yoyiluvchanligi odatda 8—12 sm bo'ladi. Ular donasi 1,25 mm bo'lgan eng yirik mayda qumdan tayyorlanadi.

Xonalar havosining nisbiy namligi 60 % gacha bo'lganda binolar ichki devorlari va oraliq yopmalarini suvash uchun ohakli, gipsli, ohak-gipsli va sement-ohakli qorishmalardan foydalaniladi. Binolarning tashqi devorlarini suvash uchun sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi. Devorlarning muntazam ravishda namlanadigan poypeshlari, belbog'lari, peshtoqlar va boshqa qismlarining tashqi yuzalarini suvash uchun portlandsement asosida tayyorlanadigan sement va sement-ohakli qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali rangli qorishmalar devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini korxonaning o'zida pardoqlash uchun, shuningdek bino fasadlarini pardoqlash va jamoat binolari ichini pardoqlash uchun mo'ljallangan. Manzarali qorishmalarda bog'lovchi sifatida oq, rangli va odatdagi portlandsementlar, binolar ichini rangdor qilib suvash uchun esa ohak va gips ishlatiladi. Toza kvars qum va granit, marmar, xarsangtosh, ohaktosh va boshqa rangli tog' jinslarini maydalab olingan qum rangli bezakbop qorishmalarda to'ldiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Pardoqlash qatlami qorishmasining tarkibiga uncha katta bo'lmagan miqdorda slyuda, vermikulit yoki maydalangan shisha kiritiladi. Bo'yovchilar sifatida ishqorga chidamli va yorug'ga chidamli tabiiy va sun'iy kukunlar (tunuka moyi, oxra, mo'miyo, ko'k bo'yoq kukuni va boshqalar) ishlatiladi. Devor panellari va yirik devor bloklarining o'ng yuzalarini pardoqlash, shuningdek binolar fasadini suvash uchun ishlatiladigan manzarali qorishmalar temir-beton panellarni pardoqlash uchun siqilishga mustahkamligi bo'yicha kamida 150 markaga va yengil betonlardan tayyorlangan panellarni pardoqlash hamda binolarning fasadlarini suvash uchun esa 50 markaga ega bo'lishlari kerak. Manzarali qorishmalarning sovuqqa chidamlilik markasi kamida SCh 35 bo'lishi kerak. Qorishmalarning suv shimib olish darajasi 8 % dan oshmasligi kerak.



6-§. Maxsus qorishmalar

Qurilishda ishlatiladigan maxsus qorishmalarga namdan himoyalash, bosim ostida yuboriladigan, akustik va rentgen nuridan himoyalovchi qorishmalar kiradi.

Namdan himoyalovchi qorishmalardan suyuq mahsulotlar uchun mo'ljallangan har xil sig'imlarning yuzalarini, yerto'la devorlari va boshqalarni pardoqlashda foydalaniladi. Ular portlandsement, sulfatga chidamli portlandsement va suv o'tkazmaydigan kengayuvchi sement asosida tayyorlanadi. Namdan himoyalovchi suvoq uchun qorishmalarining taxminiy tarkibi 1:2,5 yoki 1:3,5 (sement:qum massasi bo'yicha) ga teng. Bu qorishmalarining suv o'tkazmasligini oshirish uchun tayyorlash jarayonida ularning tar-

kibiga har xil zichlovchi qo'shimchalar (natriy alyuminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, lateks va boshqalar) kiritiladi.

Bosim ostida yuboriladigan qorishmalar oldindan taranglangan qurilmalarda armaturani zanglashdan himoyalash maqsadida o'yiqlarlarni to'ldirish uchun xizmat qiladilar. Ular mayda qum asosida tayyorlangan sement-qum qorishmasi ko'rinishida yoki sement xamiri ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bog'lovchi sifatida 400 markali va undan yuqori portlandsementdan foydalaniladi. Ularning sarfi 1 m³ sement-qum qorishmasi uchun 1100—1400 kg va 1 mm sement xamiri uchun 1300—1600 kg bo'lishi kerak. Bosim ostida yuboriladigan qorishma markasi kamida 300 bo'lishi kerak. Qorishma aralashmasining qovushoqligini kamaytirish uchun uning tarkibiga yuza-faol moddalardan (SDB va milonaft) sement massasi bo'yicha ortig'i bilan 0,2 % miqdorda qo'shladi.

Akustik qorishmalar tovush yutuvchi suvoqlar hosil qilish uchun ishlatiladi. Bog'lovchilar sifatida portlandsement, toshqolli portlandsement, ohak, gips yoki ularning aralashmasidan foydalaniladi. G'ovakli yengil materiallardan: pemza, perlit, keramzit va boshqalardan tayyorlangan 3—5 mm yiriklikdagi bitta maydalikdagi qumlar to'ldirgichlar bo'lib xizmat qiladi. Bog'lovchi miqdori va to'ldirgichning donadorlik tarkibi akustik (tovushni yutuvchi) qorishmalarda qorishmalarning tutashmagan ochiq g'ovaklilikini va 600—1200 kg/m³ zichlikni ta'minlashi kerak.

Rentgen nurlaridan himoyalaydigan qorishmalar bilan rentgen xonalarining devorlari va shiplari suvaladi. Ular portlandsement yoki toshqolli portlandsementdan va donalari ortig'i bilan 1,25 mm bo'lgan barit qumdan tayyorlanadi. Himoyalash xossalarini oshirish uchun ularning tarkibiga yengil elementlar: litiy, kadmiy va boshqalar bo'lgan moddalar kiritish tavsiya qilinadi. Rentgen nurlaridan himoyalovchi qorishmalarning zichligi odatda 2200 kg/m³ dan ortiq bo'lmaydi.

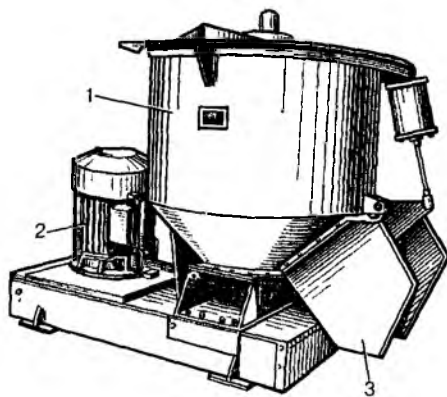


Qorishmalarni tayyorlash va tashish

Qurilish qorishmalari markazlashtirilgan tartibda beton-qorish korxonalari yoki qorishma qorish shoxobchalarida tayyorlanadi. Qurilish yaqinida joylashgan mexanizatsiyalashtirilgan qurilmalarda qorishmalar faqat ishlar hajmi kam bo'lganda va markazlashtirilgan korxonaga uzoqda joylashganda tayyorlanadi.

Qorishmalarni tayyorlash jarayoni dastlabki materiallarni tayyorlash, ularni me'yorlash va aralashtirishni o'z ichiga oladi.

Materiallarni tayyorlashda qorishmaga zararli aralashmalar tushishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Qum tarkibida yirik aralashmalar (shag'al, guvalachalar) bo'lganda u oldindan elanadi. Qorishmalarni tayyorlashda bog'lovchi materiallar og'irligi bo'yicha, qum va suv esa hajmi bo'yicha me'yorlanadi.



94-rasm. Girdobli qorishma qorgich:
1 — silindrik bak; 2 — elektrovigatel; 3 — yuk tushirgich.

Qorishmalar 150, 375 va 750 l sig'imli vaqti-vaqti bilan ishlaydigan qorishma qorgichlarda (94-rasm) tayyorlanadi. Materiallar qorishma qorgichga yuklangandan keyin og'ir qorishmalarni aralashtirish 1—2 minut, organik plastifikatorli yengil qorishmalarni aralashtirilishi 4 minutgacha davom etadi.

Hozirgi vaqtda plastik qorishmalardan tashqari tarkibi turlicha bo'lgan (g'isht terish, suvash va boshqalar) quruq qorishma aralashmalari maxsus qurilmalarda markazlashtirilgan holda tayyorlanadi. Ular odatda bevosita qurilish maydonchasida o'rnatiladigan kichik hajmli qorishma qorgichlarda suv bilan qoriladi.

Qurilish qorishmalari ishlatiladigan joyga maxsus baklar bilan jihozlangan avtomobillarda yoki ag'darma mashinalarda tashiladi.

Qurilishga keltirilgan har bir qorishma pasport bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Pasportda keltirilgan qorishmaning nomi, raqami, hajmi, tayyorlangan sanasi, markasi, tarkibi, suriluvchanligi va suv ushlab qolish xususiyati ko'rsatiladi.



3-§ Murakkab qorishma tarkibini hisoblash, qorishmaga sarf bo'ladigan materiallar miqdorini aniqlash

Murakkab qurilish qorishmasi tarkibini tanlash deganda, qorishma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallar (sement, mineral va yuza-faol qo'shimchalar, suv va qum)ning o'zaro nisbatini to'g'ri tanlash tushuniladi. Nisbatlar to'g'ri tanlansa, talab qilinadigan darajada yoyiluvchan va yetarli mustahkamlikka ega bo'lgan qorishma hosil bo'ladi. Murakkab qorishmaning tarkibi odatda uning talab qilingan markasiga, sementning faolligi va qorishmaning yoyiluvchanlik darajasiga qarab tanlanadi. Dastlab qorishmaning taxminiy tarkibi hisoblab chiqariladi, so'ngra namuna-qorishma tayyorlash yo'li bilan suv sarfi aniqlanadi.

Murakkab qorishmaning tarkibini hisoblash. Murakkab qorishmaning tarkibini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlarni bilish kerak: qorishmaning markasi R_{qor} , yoyiluvchanlik darajasi, sementning faollik darajasi R_s , to'kma zichligi ρ , mineral qo'shimchani turi, mineral qo'shimcha xamirining zichligi.

Dastlab zarur markada qorishma hosil qilish uchun 1 m³ qumga qancha sement qo'shish kerakligi hisoblab chiqariladi, so'ngra qorishma qolipiga qulay joylashadigan va qatlamlanmaydigan bo'lishi uchun unga qancha mineral qo'shimcha qo'shish kerakligi (ohak yoki gil xamirining miqdori), taxminiy suv sarfi aniqlanadi.

1 m³ qumga aralashtiriladigan to'kma-bo'sh holatdagi sement sarfi (kg) quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$Q_s = R_{qor} \cdot 1000 / KR_s;$$

bu yerda: R_{qor} — qorishmaning belgilangan markasi, 0,1 MPa; R_s — O'zRST ga muvofiq, plastik qorishmadan tayyorlangan namunalarni sinashda sementning faolligi (qorishmaga portlandsement ishlatilganda $K=1$; qorishmaga putssolan sement yoki toshqolli portlandsement ishlatilganda $K=0,88$).

1 m³ qumga sarflanadigan sement, m³;

$$V_s = Q_s / \rho_s ;$$

bu yerda: ρ_s — to'kilgan-bo'sh holatdagi sementning zichligi, kg/m^3 ; $\rho_s = 1100 \text{ kg/m}^3$ deb qabul qilinadi.

1 m^3 qumga sarflanadigan ohak yoki gil xamiri massasi, kg ;

$$Q_{qo'sh} = V_{qo'sh} \cdot \rho_{qo'sh}$$

1 m^3 qumga sarflanadigan ohak yoki gil xamiri hajmi, m^3 :

$$V_{qo'sh} = 0,17 (1 - 0,02 Q_s).$$

Ohak xamirining zichligi 1400 kg/m^3 , 5% qum aralashgan plastik loy (gil xamiri) ning zichligi — 1300 kg/m^3 , 15% gacha qum aralashgan o'rtacha plastik loyning zichligi esa 1450 kg/m^3 deb qabul qilinadi.

Amalda ohak suti ishlatiladi, uni nasos yordamida osonlikcha quyish mumkin. Ohak suti me'yorini shunday belgilash kerakki, undagi (zichligi 1200 kg/m^3) ohak miqdori 25 % ni tashkil etsin.

Murakkab qorishma tarkibidagi materiallarning hajmiy nisbatini aniqlash uchun har bir material sarfini sement hajmiga taqsimlash kerak:

$$\frac{V_s}{V_s} : \frac{V_{qo'sh}}{V_s} : \frac{1}{V_s} = 1 : \frac{V_{qo'sh}}{V_s} : \frac{1}{V_s} .$$

Zarur darajada yoyiluvchan qorishma hosil bo'lishi uchun har 1 m^3 qumga qo'shiladigan taxminiy suv miqdori:

$$S = 0,5(Q_s + Q_{qo'sh} \cdot \rho_{qo'sh});$$

bu yerda: Q_s va $Q_{qo'sh}$ — 1 m^3 qumga to'g'ri keladigan sement, ohak yoki loy (gil) sarfi, kg ; ρ_s — anorganik qo'shimchanning zichligi, kg/l .

Hisoblab chiqarilgan suv sarfiga namuna-qorishma tayyorlash yo'li bilan aniqlik kiritiladi.

Namuna-qorishma tayyorlash. Qorishma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallar sarfi yuqorida ko'rsatilgan ifodalar yordamida hisoblab chiqarilgandan so'ng 5 l hajmida namuna-qorishma tayyorlanadi. Buning uchun talab qilinadigan materillar yuqoridagi hisoblarga asoslanib, tarozida alohida-alohida tortiladi. Tog'aradagi qumga sement qo'shilib, kurakcha yordamida yaxshilab aralastiriladi, so'ngra unga ohak xamiri (yoki loy) qo'shiladi, yaxshilab qorishtirilgandan keyin zarur miqdorda suv quyiladi va aralashma 3—5 minut davomida kovlab turiladi.

Qorishmaning yoyiluvchanligiga standart konusning cho'kish darajasiga qarab baho beriladi. Konusning haqiqiy cho'kish darajasi belgilangan me'yordan farq qilsa, qorishmaning tarkibi keragicha o'zgartiriladi. Masalan, beton konus belgilangan darajadan ko'p cho'ksa, qorishmada qum miqdorini namunaga sarflangan qum miqdorining 5—10% iga, konus belgilangan darajadan kam cho'ksa, suv miqdorini namunaga sarflangan suv miqdorining 5—10% iga ko'paytirish kerak; shu tarzda hosil qilingan qorishma 5 minut davomida aralastirilgandan keyin yoyiluvchanligi yana tekshiriladi, zarur bo'lsa, qorishma tarkibiga yana o'zgartirish kiritiladi, talab qilingan darajada yoyiluvchan qorishma hosil bo'lgunga qadar uning tarkibini shu tarzda o'zgartirish davom ettiriladi.

Ma'qul bo'lgan qorishma hosil bo'lgach, undan 70,7×70,7×70,7 mm o'lchamli kub-namunalar tayyorlanadi. 28 kun quritilgan kub-namunalarni sinash natijalariga asoslanib, qorishmaning markasi va uning loyihalangan markaga mosligi aniqlanadi.

28 kunlik kub-namuna o'rniga 7 yoki 14 kunlik namunani sinovdan o'tkazsa ham bo'ladi. Bu holda olingan natijalarni 28 kunlik kub-namunaning markasiga aylantirib hisoblash, buning uchun quyidagi ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi:

Kub-namunaning qurilish muddati, kun	3	7	14	28	60	90
Qorishmaning mustahkamligi, %	33	55	80	100	120	130

Bu ma'lumotlar portlandsement, toshqolli portlandsement yoki putssolan portlandsement qo'shilgan qorishmalarga taaluqlidir.



Masala. Markasi $R_p = 75$ bo'lgan murakkab qorishma tayyorlash kerak; qorishmaning yoyiluvchanligi 9–10 sm, ishlatiladigan toshqolli portlandsementning faolligi $R_s = 320 \cdot 0,1$ MPa, sementning to'kma zichligi $\rho_{t.s} = 1100$ kg/m³, qum zarralarining o'rtacha yirikligi $M_{yir} = 1,5$ mm, mineral qo'shimcha — ohak xamirining zichligi $\rho_{qo'sh} = 1400$ kg/m³ bo'lsin.

1. 1 m³ qumga to'g'ri keladigan sement sarfi:

$$Q_s = R_p \cdot 1000 / 0,88 R_s; \quad Q_s = (75 \cdot 1000) / (0,88 \cdot 320) = 282 \text{ kg};$$

$$V_s = Q_s / \rho_{t.s}; \quad V_s = 282 / 1100 = 0,255 \text{ m}^3.$$

2. 1 m³ qumga to'g'ri keladigan ohak xamiri sarfi

$$Q_{qo'sh} = V_{qo'sh} \cdot \rho_{qo'sh}; \quad Q_{qo'sh} = 0,063 \cdot 1400 = 88 \text{ kg};$$

$$= 0,17 \cdot (1 - 0,002 Q_s) = 0,17 \cdot (1 - 0,002 \cdot 282) = 0,057 \text{ m}^3.$$

3. Murakkab qorishma tarkibiy qismlari hajmini aniqlash uchun har bir materialning hajmini sement hajmiga taqsimlash kerak:

$$\frac{V_s}{V_s} : \frac{V_{qo'sh}}{V_s} : \frac{I}{V_s} = \frac{0,255}{0,255} : \frac{0,257}{0,255} : \frac{1}{0,255} = 1 : 0,2 : 3,9.$$

4. 1 m³ qumga to'g'ri keladigan taxminiy suv sarfi:

$$S = 0,5 \cdot (Q_s + Q_{qo'sh} \cdot \rho_{qo'sh}) = 0,5 \cdot (282 + 88 \cdot 1,4) = 202 \text{ kg}.$$

75 markali murakkab qorishma tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallarning 1 m³ qumga to'g'ri keladigan sarfi:

Sement	282 kg
Suv	202 kg
Ohak xamiri	0,057 m ³
Qum	1 m ³ .



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qurilish qorishmasi deb nimaga aytiladi?
2. Qorishma aralashmasining asosiy xossalari sanab chiqing va qisqacha ta'riflab bering.
3. Qurilish qorishmalarining asosiy xossalari nimadan iborat?
4. G'isht teriladigan qorishmaning taxminiy tarkibini aytib bering.
5. Maxsus qurilish qorishmalarini sanab chiqing.
6. Qurilish qorishmalarini tayyorlash to'g'risida gapirib bering.

11-BOB

MINERAL BOG'LOVCHI MODDLARDAN TAYYORLANGAN SUN'IY TOSH MATERIALLAR VA BUYUMLAR



1-§. Tosh materiallar va buyumlarning sinflari

Bir yoki bir necha xil mineraldan tashkil topgan mineral massasi **tog' jinsi** deb ataladi. Minerallar kimyoviy tarkibi va fizik xossalari jihatidan bir-biridan farq qiladi. Ular tog' jinrlarining tarkibiy qismlari hisoblanadi. Masalan, kvarts, ortoklaz, kalsiy, dolomit, gips va boshqalar minerallar turiga kiradi.

Tog' jinrlarining tuzilishini petrografiya (geologiyaning tog' jinrlarini o'rganadigan bo'limi) va mineralogiya (minerallar haqidagi fan), shuningdek, geokimyofanlari o'rganadi. Tabiiy tosh materiallar binolarning fasadlarini qoplash uchun, muhandislik va gidrotexnika inshootlari qurish va ularni koshinlash, beton to'ldirgichi tayyorlash, yengil g'ovak jinrlar (chig'anoq va boshqalar), qirg'ilgan devorbop tosh plitalar ko'rinishidagi mahalliy binokorlik material sifatida ishlatiladi. Tog' jinrlaridan: portlandsement (ohaktosh, gil, bo'r, mergel), ohak (ohaktosh), binokorlik gipsi, g'isht, sun'iy toshlar va shu kabi qurilish materiallari ishlab chiqariladi. Ba'zi yengil jinrlar (diatomit, trelpel, vermikulit va boshqalar)dan issiq o'tkazmaydigan anorganik materiallar tayyorlanadi.

Tog' jinrlarining genetik tavsiflanishi akademiklar F. Y. Levinson-Lessing, A. P. Karpinskiy va boshqa olimlarning ishlariga asoslanib tuzilgan. Tog' jinrlari hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Otqindi (magmatik) tog' jinrlari.
2. Cho'kindi tog' jinrlari.
3. Metamorfik tog' jinrlari.

Otqindi jinrlari magmaning otilib chiqishi natijasida hosil bo'lgan. Cho'kindi tog' jinrlari otqindi va boshqa jinrlarning turli harorat, suv va shamol ta'sirida yemirilishi natijasida hosil bo'lgan. Shuningdek, suv havzalarida yashagan hayvon va o'simlik organizmlarining minerallashgan qismlari ham suv tubiga cho'kib, cho'kindi jinrlarni (masalan, chig'anoq toshlarni) hosil qilgan.

Shakli o'zgargan yoki metamorfik jinslar, otqindi va cho'kindi jinslarning issiqlik hamda katta bosim ta'sirida chuqur o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan. Bunday sharoitlarda minerallar qayta kristallanadi, ularning tuzilishi o'zgarib, xossalari avvalgidan mutlaqo boshqacha bo'lgan jinslar hosil bo'ladi.

O'zRST ga yoki texnikaviy shartlarga muvofiq tabiiy tosh material namunalari sinashda ularning quyidagi xossalari aniqlanadi: o'rta va haqiqiy zichliklari, g'ovakligi, suv shimuvchanligi, quruq holda va suvga to'yingan holdagi siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, yumshash koeffitsienti.

Tabiiy xarsang toshlar portlatish usuli yordamida yoki zarba beruvchi mashinalar yordamida qazib olinadi. Xarsang tosh bo'laklari poydevorlar qurishda, devor terishda, suv oqova quduqlari qurishda ko'plab ishlatiladi. Xarsang tosh noto'g'ri shaklga ega bo'lib, har xil kattalikda bo'ladi.

Hozirgi paytda qurilishda tabiiy tosh materiallarga turlicha shakllar berib qurilishda bezakbop material sifatida ko'plab ishlatilmoqda.

3-bobda tabiiy tosh materiallari va buyumlarining xossalari va sinflari to'g'risida batafsil ma'lumot berilgan.



Silikat materiallar va buyumlar

Yuqorida ko'rib o'tilgan qurilish qorishmalari, betonlar va temir-beton buyumlardan tashqari mineral bog'lovchilar asosida tayyorlangan pishirilmagan sun'iy tosh materiallar va buyumlar ham mavjud bo'lib, ular asboement, gips, gips-beton, silikat (ohak asosida) va magnezial materiallar va buyumlardir. Ular beton buyumlar kabi tegishli bog'lovchi moddalar va to'ldirgichlar (kvars qum, shlak, kul, pemza, qipiq va hokazo) asosida tayyorlangan qorishma va beton aralashmalarini qoliplab va keyinchalik qotirib hosil qilinadi. Bu materiallar xossalarining turli-tumanligi bois ishlatilish sohalari haddan tashqari keng bo'lib, yuk ko'taruvchi va devor qurilmalaridan tortib, binolar va inshootlarni pardoqlashgacha bo'lgan ishlarda samarali ishlatiladi.

Silikat buyumlar ohak yoki undan tayyorlangan boshqa bog'lovchi moddalar, maydalangan giltuproqli qo'shimchalar, qum va suv aralashmasini qoliplash va keyin avtoklavda ishlash natijasida olinadi.

Mayda toshlarning ohak-qum aralashmasini zichlash va keyin avtoklavda ishlash yo'li bilan tayyorlash usulini 1880-yilda nemis olimi V. Mixaelson taklif etgan. Keyingi o'tgan yillar mobaynida yirik o'lchamli silikat buyumlarni tayyorlash maqsadida bu usul takomillashtirildi.

Respublikamizda silikat buyumlar ishlab chiqarishning tez o'sishini ko'pchilik hududlarda asosiy xomashyolarning — kvars qumining mavjudligi, bog'lovchi sifatida havoda qotadigan arzon ohakdan foydalanish, yoqilg'ini nisbatan kam sarflash, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini to'la mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish hisobiga tushuntirish mumkin.

Silikat g'isht — katta bosim ostida zichlab va keyin avtoklavda qotirish yo'li bilan kvars qum va ohak aralashmasidan tayyorlanadigan sun'iy tosh materialdir. Dastlabki materiallar: havoda quritilgan ohak 6—8% (CaO hisobida), kvars qum 92—94% va suv 7—8% (quruq aralashmaning massasi bo'yicha).

Silikat g'isht ishlab chiqarishning silosli va barabanli sxemalari mavjud. Eng ko'p tarqalgan silosli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda aralastirib 4—8 soat davomida silos (erosti inshooti)larda so'ndiriladi. Chambarakli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda aylanadigan chambarakda so'ndiriladi. Chambarakga 0,5 MPa (ortiqcha) bosim ostida bug' yuboriladi, shu tufayli so'ndirish jarayoni 30—40 minut davom etadi.

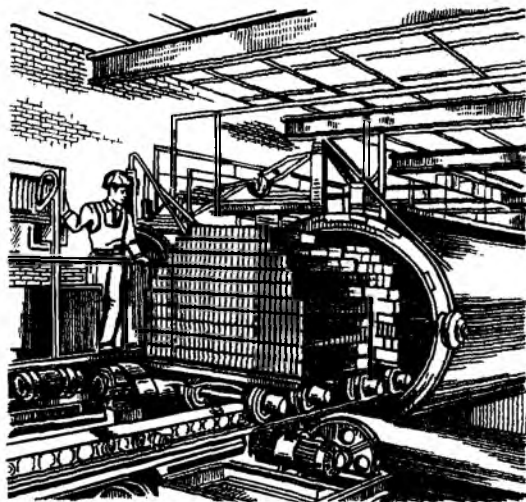
Ana shu usullarda so'ndirilgan massa qo'shimcha ravishda namlash, aralastirish va guvalachalarni maydalash uchun kurakli aralastirgichga yoki yanchish mashinasiga yuboriladi. Presslarda 15—20 MPa bosim ostida tayyorlangan massadan xom g'ishtlar zichlanadi. U vagonchalarda taxlanadi va 175°C haroratda 0,8 MPa (o'ta katta) bosim ostida bug'lash uchun avtoklavlarga yo'naltiriladi (95-rasm). Bug'lash jarayoni 10—14 soat davom etadi. Bug'lashdan maqsad ohak bilan qum orasidagi reaksiyani tezlashtirish asosida sementlovchi qum donalarini va g'ishtni yuqori darajada mustahkamlovchi kalsiy gidrosilikatini hosil qilishdir.

Silikat g'ishtlarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: 250×120×65 mm va 250×120×88 mm.

Katta bosim ostida zichlanishi va cho'kish tufayli silikat g'ishtlarning o'lchamlari loy g'ishtni o'lchamlariga qaraganda ancha aniqroq bo'ladi. Uning zichligi sopol g'ishtnikiga nisbatan birmuncha yuqori — 1800—1900 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,82—0,87 Vt/(m · °C) ga teng. Siqilishga va egilishga mustahkamlik chegarasiga qarab silikat g'ishtning oltita markasi tayyorlanadi: 75, 100, 125, 150, 200 va 250. Silikat g'ishtning sovuqqa chidamliligi kamida SCh15, suv shimishi massasi bo'yicha 8—16% ga teng bo'ladi.

Silikat g'isht sopol g'isht ishlatiladigan sohalarning o'zida ishlatiladi, lekin yuqori nam sharoitlarda poydevorlar va devorlar qurish uchun tavsiya qilinmaydi, chunki yerosti va oqova suvlar ta'siri ostida u yemirilishi mumkin. Yuqori haroratlarda ta'sir qiladigan pechlar, tutun quvurlari va shunga o'xshash qurilmalarda silikat g'ishtdan foydalanib bo'lmaydi.

Silikat betonlar — avtoklavda qotadigan sementsiz betonlarning ohak-qum



95-rasm. Avtoklavga silikat g'isht yuklash.

ohak-kul va ohak-qumtuproqli bog'lovchilar asosida olinadigan katta guruhidir. Bundan tashqari bog'lovchi sifatida maydalangan domna shlaklaridan ham foydalaniladi.

Silikat betonlar zich va g'ovakli tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Mayda donador zich silikat beton og'ir betonning bir turidir. Undan farqli o'laroq silikat beton tarkibiga yirik to'ldirgich (shag'al yoki maydalangan tosh) kirmaydi. Silikat betonning tuzilishi bir jinsli bo'lgani uchun tannarxi ancha arzonidir.

4-§ Zich silikat beton buyumlar

Zich silikat beton buyumlar quyidagi texnologik sxema bo'yicha tayyorlanadi: so'ndirilmagan guvala ohakni maydalash, ohak, qum va gipsni me'yorlash va sharli tegirmonda tuyish yo'li bilan ohak-qum bog'lovchi va suv bilan aralashtiradigan beton qorgichda silikatobeton qorishmasini tayyorlash, buyumlarni qoliplash va ularni saqlab turish, qoliplangan buyumlarni avtoklavlarda 174—191°C bug' haroratida (bu harorat 0,8—1,2 MPa bosimga mos keladi) qotirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Zich silikat betondan tayyorlangan buyumlarning zichligi 1800—2200 kg/m³ ga teng. Uning siqilishga zichligi juda keng chegaralarda o'zgaradi va u aralashma tarkibiga, avtoklavda ishlash rejimi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Masalan, avtoklavda qotirilgan silikat betonlar qattiq qo'shimchalar massasi tarkibida ohakni 8—11% miqdorda sarflash hisobiga titratib zichlanganda 15—30 MPa zichlikka ega bo'ladi. Lekin mayda tuyilgan kvars qumidan 15—30% qo'shilsa, ularning siqilishga mustahkamligi 2—3 marta ortishi mumkin, bu esa 40—60 MPa ni tashkil qiladi. Silikat betonning suvga chidamliligi qoniqarli, suvga to'la to'yingan holda mustahkamligining pasayishi 25% dan oshmaydi. Sovuqqa chidamliligi 25—30 davr (sikl) va portlandsement qo'shilganda esa u 100 davrgacha ortadi.

Zich silikat betondan yuk ko'taruvchi devorlar, orayopmalarning plitalari, ustunlar, to'sinlar, pillapoya supalari va qadamlari, poypesh bloklari va boshqa buyumlar tayyorlanadi.

5-§ Yengil silikat betonlar

Yengil silikat betonlarda zich betonlarda ishlatiladigan bog'lovchilardan foydalaniladi, lekin to'ldiruvchilar sifatida keramzit, donalangan shlak, shlak pemsasi va shag'al hamda maydalangan tosh ko'rinishidagi boshqa g'ovakli materiallardan foydalaniladi.

Ishlatilishiga ko'ra silikat betonlar zichligi 1400—1800 kg/m³ bo'lgan konstruksion, zichligi 500—1400 kg/m³ bo'lgan konstruksion-issiqlik himoyalovchi va zichligi 500 kg/m³ dan kichik, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,5—0,7 Vt/(m · °C) ga teng bo'lgan issiqlik himoyalovchi betonlarga bo'linadi.

Yengil silikat betonlarning siqilishga mustahkamligi 3,5—20 MPa ni (konstruksion betonlarniki 20 MPa) tashkil etadi. Ularning suv shimish darajasi zichligiga bog'liq bo'ladi va 12 dan 30% gacha (hajmi bo'yicha) o'zgaradi, sovuqqa chidamliligi esa 15—50 davrga teng.

G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil silikat betonlardan turar joy binolari tashqi devorlarining panellari tayyorlanadi.



G'ovak silikat betonlar

G'ovak silikat betonlar g'ovak tuzilishini hosil qilish usuliga qarab ko'pik va gazosilikatlarga bo'linadi. Ular ohak-qum plastik aralashmani avtoklavda ishlash orqali olinadi. Ularning tarkibiga barqaror ko'pik yoki alyumin upasi va boshqa gaz hosil qiluvchilar (gazosilikat) kiritiladi.

G'ovak silikat betonlardan tayyorlangan buyumlarning zichligi 300—1200 kg/m³, mustahkamligi 1—20 MPa, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09—0,4 Vt/(m · °C) ga teng bo'ladi.

Ishlatilishiga ko'ra g'ovak silikat buyumlar ham issiqlik himoyalovchi, konstrukcion-issiqlik himoyalovchi va konstrukcion buyumlarga bo'linadi.

Zichligi 300—500 kg/m³ bo'lgan issiqlik himoyalovchi g'ovak silikat buyumlar temir-beton, asboement, ko'p qatlamli panellar, chordoqaro yopmalar, sovitish moslamalarining bo'lmalari, shuningdek, isitish quvurlari uchun qobiq va qobiqlar ko'rinishidagi yaxshi isitgich bo'lib xizmat qiladi. Zichligi 500—800 kg/m³ va mustahkamligi 2,5—7,5 MPa bo'lgan konstrukcion-issiqlik himoyalovchi ko'piksilikat va gazosilikatlar esa ichki va tashqi devorlar uchun armaturalangan yirik o'lchamli buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Zichligi 800—1200 kg/m³ va mustahkamligi 7,5—20 MPa bo'lgan konstrukcion ko'piksilikat va gazosilikatlar sanoat binolari yopmalarining qurilmalarini, turar joy binolarining qavatlararo va chordoq yopmalarini, yuk ko'taruvchi to'siq va boshqalarni armaturalash davrida ishlatilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Silikat betondan tayyorlangan buyumlarni yuqori namlikda foydalaniladigan qurilmalar (poydevorlar, poypeshlar, deraza tokchalari, peshtoq (karniz)lar va boshqalar) uchun ishlatish tavsiya qilinmaydi.

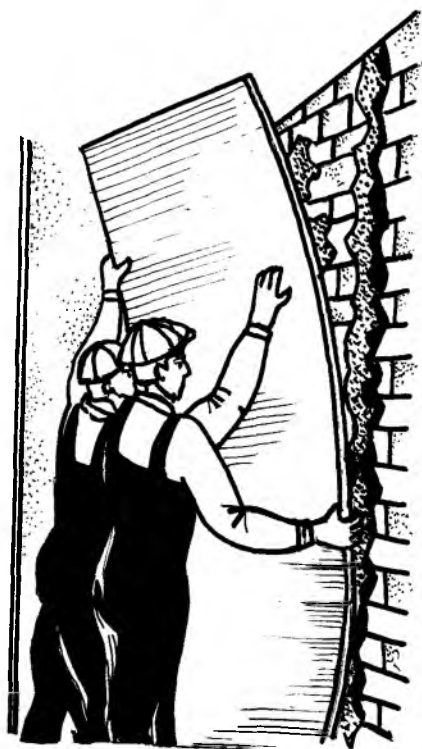


Gips va gips-beton materiallar hamda buyumlar

Gips buyumlar gips xamiridan tayyorlanadi. Buyumlar xossalarini yaxshilash uchun gips xamiriga mayda tuyilgan mineral yoki organik to'ldiruvchilardan ozgina miqdorda qo'shiladi.

Gips-betonlar — gipsli, angidritli va gips-sement-putssolanli bog'lovchilar (GSPB) asosida tayyorlangan pishirilmagan sun'iy tosh material va buyumlardir. Gips-beton uchun gips va suvdan tashqari g'ovakli to'ldirgichlar — mineral (yoqilg'i va domna shlaklari, chig'anoqtosh va boshqalar) va organik (qipiq, maydalangan poxol, qamish va boshqalar) to'ldirgichlar ishlatiladi.

Gips va gips-beton buyumlar o'rtacha zichligi nisbatan katta bo'lmagan holda yetarli darajada mustahkamlikka, kam issiqlik o'tkazuvchanlikka va yuqori tovush himoyalash xossalariga ega bo'ladi. Bundan tashqari ular mexanik usulda yaxshi ishlanadi va oson bo'yaladi. Lekin yuqoridagi buyumlarning suvga chidamliligi yetarli emas, GSPB asosida tayyorlangan materiallarniki esa yuqori bo'ladi.



96-rasm. Devorlarni gips qoplama taxta bilan qoplash.

Hozirgi zamon qurilishida gips va gips-beton buyumlarning quyidagi turlari keng ishlatiladi: gipsokarton taxtalar, to‘siqlar uchun plita va panellar, pol asosi uchun panellar va boshqalar.

Gips-karton taxtalar mineral yoki organik qo‘shilmalar qo‘shib (yoki ularsiz) qurilish gipsidan tayyorlanadigan va ikkala yuzasi karton bilan yelimlangan pardozlash taxta materialidan iborat.

Taxtalar qoplanadigan yuzaga gipsoyelim, ko‘pikgips va boshqa mastikalar yordamida mahkamlanadi (96-rasm). Odatdagi nam suvoq o‘rnida gipsokarton taxtalardan foydalanilganda pardozlash ishlari tezlashadi.

Pardevorlar uchun gips plitalar gips yoki gipsobeton bo‘lishi mumkin, ular eni 400—800 mm, qalinligi 80—100 mm li yaxlit va ichi kovak qilib ishlab chiqariladi. Plitalarning o‘ng yuzasi silliq yoki taram-taram ko‘rinishida bo‘ladi. Ularning zichligi 1000—1300 kg/m³, siqilishdagi mustahkamligi 3—4 MPa, namligi (massasi bo‘yicha) ortig‘i bilan 8 % ga teng. Ular o‘tga chidamli, gigroskopik, issiqlik, tovushdan yaxshi himoyalash xossalariga ega. Pardevor plitalari muntazam ravishda namlanmaydigan fuqaro va sanoat binolarining yuk ko‘tarmaydigan pardevorlari sifatida ishlatiladi.

Gips-beton panellardan sanoat qurilishida o‘z

og‘irligini ko‘tarib turuvchi pardevorlar qurish uchun, shuningdek, pol asoslari va boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi.

To‘shish uchun ishlatiladigan panellar uzunligi xona uzunligi yoki xonaning bir qismini, eni esa qavat balandligiga teng yassi plitalardan iborat bo‘lib, panel qalinligi odatda 80—100 mm ga teng bo‘ladi. Ular tekis yoki eshiklar uchun o‘rin qoldirib tayyorlangan bo‘lishi mumkin.

Gips-beton panellar qoliplash moslamalarida yoki kassetalarda uzluksiz qoliplash usulida tayyorlanadi. Panellarni qoliplash moslamasida tayyorlash jarayoni tayyorlangan gipsobeton qorishmasini taxta sinchlarga yotqizish, panellarni qoliplash, gipsni tutib qolishi uchun ularni saqlab turish, keyinchalik quritish bo‘lmalariga, so‘ngra esa omborga tashish uchun panellarni qirrasiga ko‘tarib burib siljitishdan iborat.

Tayyor panellarning namligi ko‘pi bilan 8 % va mustahkamligi gipsobetonni siqishda kamida 3,5 MPa, zichligi 1250—1400 kg/m³ ga teng bo‘lishi kerak. Gipsobeton panellarning sifati ko‘zdan kechirish va nazorat-o‘lchov ishlari o‘tkazish asosida aniqlanadi.

Pol asoslari uchun mo'ljallangan panellar gips-sement-putssolan bog'lovchilar asosida ishlangan gipsobetondan tayyorlanadi va yog'och sinch bilan armaturalanadi. Panellar 50—60 mm qalinlikda va uzunligi hamda eni bo'yicha o'lchamlari xonaga yoki uy o'lchamlari katta bo'lganda xonaning bir qismiga mo'ljallab ishlab chiqariladi. Polga mo'ljallangan panellarning quritish bo'lmasidan chiqqandan keyingi namligi 10% dan oshmasligi kerak, gipsobetonning quruq holatdagi siqilishga mustahkamligi kamida 7 MPa, suv bilan to'yinganda 4 MPa va zichligi ortig'i bilan 1300 kg/m³ ga teng. Ular yuzasining sifati shunday bo'lishi kerakki, qo'shimcha xarajatlarsiz linoleum, plitkalar yotqizish yoki mastikadan qilingan materiallar bilan qoplash mumkin bo'lsin.

GSPB asosida tayyorlangan gips-betondan turar joy binolarida santexnika xonalari va shamollatish tarmoqlari uchun mo'ljallangan panellar, shuningdek, bir qavatli qishloq turarjoy binolari tashqi devorlarining panellari sifatida ishlatiladi.



3-§ Asbest-sement buyumlar

Asbest-sement — asbest tolalari bilan qotirib armaturalangan sement toshdan iborat qurilish materialidir. Asbest-sement buyumlar asbest, portlandsement va suv aralashmasini qoliplab olinadi. Asbest tolalari asbest-sement buyumlarning o'ziga xos armaturasi vazifasini bajaradi, suvda qorilgan portlandsement esa bog'lovchi modda hisoblanadi.

Tabiatda asbest asosan mineral ko'rinishida — tuzilishining tolaliligi va juda ingichka hamda mustahkam tolalarga parchalanish xususiyati bilan xarakterlanadigan xrizolit-asbest ko'rinishida uchraydi (97-rasm). Asbest tolalarining uzunligi millimetr ulushidan 40 mm gacha o'zgaradi. Asbest tolasini qancha uzun bo'lsa, uning navi shunchalik yuqori bo'ladi. Asbestosement buyumlar ishlab chiqarish uchun 3, 4, 5 va 6 navli kalta tolali asbestdan foydalaniladi.

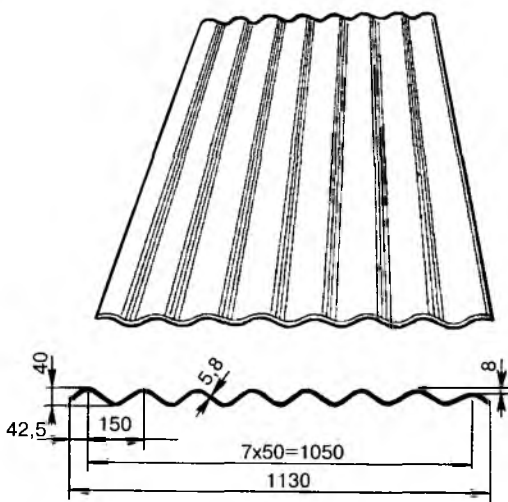
Asbest-sement buyumlarni tayyorlashda ishlatiladigan portlandsement kamida 400 markaga ega bo'lishi kerak. Uning tarkibiga gipsdan boshqa hech qanday qo'shimchalar qo'shishga ruxsat etilmaydi. Buyumlarni avtoklavda ishlov berish usulida ishlab chiqarishda tarkibida 50% ga yaqin maydalangan qum bo'lgan qumli portlandsementdan foydalanish tavsiya qilinadi. O'rama buyumlarni tayyorlash uchun rangli sementlardan ham foydalaniladi.

Asbest-sement buyumlarning turiga qarab aralashma tarkibi quyidagicha belgilanadi: taxta buyumlar uchun asbest miqdori 10—18% va sement 82—90% (massasi bo'yicha), quvurlar uchun esa tegishli 15—21% va 79—82%.

Asbest-sement buyumlarni tayyorlash texnologiyasi quyidagilardan iborat: suv bilan asbestni yanichish mashinalarida mumkin qadar ingichka tolalar hosil bo'lguncha ezish va titish; shu mashinalarning o'zida titilgan asbestni sement bilan yaxshilab aralash-



97-rasm. Asbest.

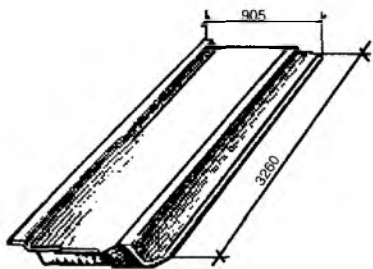


98-rasm. Profili kuchaytirilgan to'liqinsimon asbest-sement taxta.

(profilangan va yassi), qoplash va tomga yopiladigan, issiqdan himoyalaydigan qatlamli panellar, bosim ostida va bosimsiz ishlaydigan quvurlar, ulagich (mufta)lar, deraza tokchalari va elektrdan himoyalovchi taxtalar, maxsus mo'ljallangan buyumlar, kichik me'morchilik shakllari (guldonlar, vazalar va hokazo) keng ko'lamda ishlatiladi.

Profillangan taxtalar. Asbest-sement to'liqinsimon (oddiy va kuchaytirilgan profilli) va yarim to'liqinsimon shaklda tayyorlanadi.

To'liqinsimon taxtalar oltita to'liqinli to'g'ri burchak shakliga ega. Oddiy profilli to'liqinsimon taxtalarining uzunligi taxminan 1200, kengligi 700 va qalinligi 5,5 mm ga teng. Kuchaytirilgan profilli to'liqinsimon taxtalar biroz qalin, bu esa ularni katta o'lchamli qilib tayyorlashga imkon beradi (98-rasm). Ularning uzunligi 2800, eni taxminan 1000 va qalinligi 8 mm ga teng. So'nggi yillarda to'liqinsimon asbosement taxtalarining yangi turi 2500×1150×6 mm o'lchamli SB-40-250 ishlab chiqarilgan. Oldin ishlab chiqariladigan BU taxtalarga nisbatan bu taxtalarining foydali maydoni katta va 1 m² yuz uchun asbosement kam miqdorda sarflanadi.



99-rasm. Tomga yopiladigan asbest-sement taxta.

tirish va hosil qilingan asbestosement aralashmasini suv bilan suyultirish, qoliplash mashinalarida buyumlarni qoliplash va qotirish, qoliplangan buyumlarga issiq ishlov berish va asbestosement buyumlarni mexanik ishlash (to'liqinsimon qilib kesish) va hokazo.

Asbest-sement buyumlarning mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi, suvni kam shimadi, issiqqa chidamli, issiqlik o'tkazuvchanligi past, nisbatan oson ishlanadi. Nam ta'siri ostida nuramaydi, vaqt o'tishi bilan mustahkamligi biroz ortadi. Asbest-sement buyumlarning kamchiligi zarbga nisbatan qarshiligining kamligi va tob tashlashidir.

Hozirgi zamon qurilishida turli-tuman asbest-sement buyumlar: plitkalar va taxtalar

Profillangan taxtalar darzlarsiz va siniqlarsiz qat'iy to'g'ri burchak shaklida bo'lishi kerak. BU listlarning egilishdagi mustahkamligi kamida 16 MPa, BU niki esa 18 MPa dan yuqori taxtalarining suv shimishi ortig'i bilan 28%, sovuqqa chidamliligi kamida SCh 25 bo'lishi kerak.

Qoplash uchun mo'ljallangan yassi asbosement plitlar zichlanmagan va zichlangan (egilishga mustahkamligi kamida 25 MPa) qalinligi 4–10, eni 1600

gacha va uzunligi 2800 mm gacha o'lchamda ishlab chiqariladi. Qoliplash jarayonida ularning o'ng yuzasi ishlatilishiga qarab manzarali asbosement qoplam bilan pardozlanadi, suvga chidamli emallar bilan bo'yaladi, sayqal beriladi, shuningdek, sirlangan sopol plitkaga o'xshatib bo'rttirib ishlanadi.

Tomga yopiladigan va devor panellari. Tomga yopiladigan ko'p qatlamli va devor panellarini tayyorlash uchun asbosemet taxtalar va plitalar ishlatiladi.

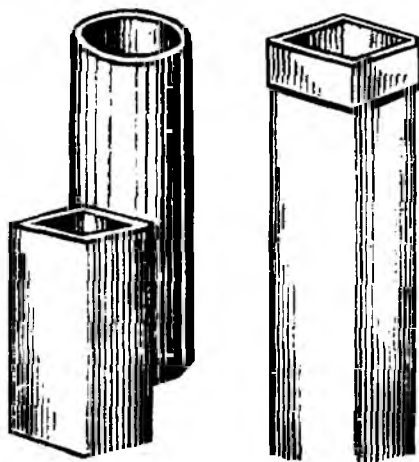
Tomga yopiladigan panel — qirralari bo'ylab o'zaro asbosement mastika bilan yelimgan va tutash qobiq hosil qiladigan ikkita asbosement taxtadan iborat ko'p qatlamli qurilmadir. Qobiq ichida mineral paxtadan tayyorlangan isitgich joylashgan (99-rasm). Bu panellar ishlab chiqarish va madaniy-maishiy binolarning tomlarini yopish uchun kamida 5—7° qiyalatib foydalaniladi. Yopma panel plitalarning o'lchamlari 3 m gacha bo'lgan qulochlarni yopish imkoniyatiga ega.

Devor paneli uch qatlamli qurilmadan iborat: uning ichki va tashqi qoplama qatlamlari zichlangan asbosementdan, o'rta qatlam esa issiqlik himoyalovchi materialdan (ko'pikshisha, mineral paxta plitalari, sementli fibrolit, ko'pikplast va boshqalar) iborat. Devor panellarini metall, asbosement, yog'och-taxta sinchli yoki sinchsiz qilib tayyorlash mumkin. Isitgichning turiga qarab asbosement panel qalinligi 12—20 sm atrofida bo'ladi. 1 m² yuzali bunday panelning og'irligi 120—180 kg bo'ladi, bu esa istalgan devor panelining og'irligidan ancha kichik.

Quvurlar va qutilar. Asbosement quvurlardan suv quvuri (bosim ostida ishlaydigan quvurlar), suv oqova (bosim ostida ishlaymaydigan quvurlar) quvurlari, gaz o'tkazuvchi quvurlar va dalalardagi sug'orish tarmoqlarida keng miqyosda foydalaniladi.

Asbosement suv o'tkazuvchi quvurlarning uzunligi 2950—3950, ichki diametri 50—500, qalinligi 9—43,5 mm bo'ladi. Quvurlar to'ppa-to'g'ri, silindrik shaklda bo'lib, ichki yuzasi silliq va darzlarga ega bo'lmasligi kerak. Bosim ostida ishlaydigan quvurlarning 0,3 dan 1,2 MPa gacha bosimli bir nechta markalari ishlab chiqariladi. Suv oqova quvurlarining uzunligi 2500—4000, ichki diametri 50—600, qalinligi 7—18 mm ga teng. Suv o'tkazuvchi va suv oqova quvurlarini birlashtirish uchun asbosement ulagichlardan foydalaniladi.

Shamollatish (ventilatsiya) qutilari yumaloq va to'g'ri to'rtburchak kesimli, ikki tomoni yoki bir tomoni ochiq ko'rinishda tayyorlanadi (100-rasm).



100-rasm. Ventilatsion asbosement qutilar.



0-5 **Magnezial bog‘lovchilar asosida tayyorlanadigan buyumlar**

Magnezial bog‘lovchilar asosidagi materiallar organik to‘ldirgichlar sifatidagi yog‘och qipiqlari, jun yoki payraxalardan foydalanib tayyorlanadi.

Magniy xlorid eritmasida qorilgan magnezial bog‘lovchi moddalar (kaustik magnezit yoki dolomit) organik to‘ldirgichlar bilan puxta birikadi va ularni chirishdan himoyalaydi. Shu xossalari tufayli magnezial bog‘lovchilar ksilolit va fibrolitni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Ksilolit —yog‘och qipiqlari va magnezial bog‘lovchining magnit xlorid eritmasida qorilgan qorishmasining qotishi natijasida olingan sun‘iy tosh materialdir. Qorishmaga material xossasini yaxshilaydigan qo‘shimchalar — talk, asbest, kvars, qum va bo‘yoqlar ham kiritiladi. Ksilolitning zichligi $1000\text{--}1200\text{ kg/m}^3$, siqilishga mustahkamlik chegarasi $30\text{--}40\text{ MPa}$, issiqlik o‘tkazuvchanligi taxminan $0,3\text{ Vt/(m}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$ ga teng. Undan chok-siz pollar yasash uchun foydalaniladi.

Choksiz ksilolit pollar ksilolitning plastik konsistensiyali aralashmasidan tayyorlanadi. Aralashma ish bajariladigan joyda tayyorlanadi. Bu aralashma asosga yotqiziladi, tekislanadi va titratish yordamida zichlanadi. Ksilolit pollar issiq, shovqinni yutadigan qoplamalar hamda yeyilish va dinamik yuklarga yaxshi qarshilik ko‘rsatadigan pollar qatoriga kiradi. Lekin ularning suvga chidamliligi past bo‘ladi. Bunday pollar jamoat binolari, kasalxonalar, klublar, kinoteatrlar va ba‘zi sanoat binolarida qo‘llaniladi. Lekin so‘nggi vaqtda ksilolit pollar ancha samarali polimer qoplamalar hisobiga siqib chiqarilmoqda. Ksilolitdan zichlash yo‘li bilan pollar uchun kvadrat yoki olti burchak shakldagi plitkalar, deraza tokchalari va boshqa buyumlar tayyorlash mumkin. Ksilolit buyumlar yuzasi bo‘yaladi hamda marmar, malaxit (yashil rangli tosh) va shu kabilar ko‘rinishida pardozlanadi.

Fibrolit yog‘och payraxali yoki jundan tayyorlangan, magnezial bog‘lovchi moddalar vositasida bog‘langan issiqlik o‘tkazmaydigan materialdan iborat. Fibrolit plitalar devorlararo yopmalarni isitish uchun yoki sinchli binolarning devorlari, orayopmalari va pardevorlarini to‘ldirish uchun ishlatiladi. Fibrolitning xossalari va ishlatilish sohasi 14-bobda mukammal bayon etilgan.



O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar:

1. Silikat g‘isht qanday materiallardan tayyorlanadi, uning xossalari qanday? Uning ishlatilish sohasini ayting.
2. Gips-beton panellar ishlab chiqarish texnologiyasini ta‘riflab bering. Ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
3. Gipsdan tayyorlangan qoplash taxtalari nima?
4. Asbest-sement buyumlari qanday dastlabki materiallardan tayyorlanadi va ularning xossalari qanday?
5. Asbest-sement buyumlarning asosiy turlarini va ular ishlatiladigan sohani ayting.
7. Qurilishda fibrolit qayerda ishlatiladi?

1-§ Umumiy ma'lumotlar

Bitumli va qatronli bog'lovchilar organik bog'lovchi materiallar guruhidan iborat bo'lib, yuqori molekulyar uglevodorodlardan va ularning nometall hosilalaridan tashkil topgan. Ko'rib o'tilayotgan bog'lovchilar isitganda yumshaydi (suyuqlanadi) va sovitganda o'zining boshlang'ich qovushqoqligini tiklaydi, bu ularning asosiy alomatlaridir.

Qurilishda tabiiy organik bog'lovchi materiallar qadimdan ishlatila boshlangan. Qadimgi Misr va Bobildagi turli inshootlardan organik bog'lovchilar (tabiiy bitum) topilgan. Ular minora, don omborlari va boshqa binolar qurishda toshlarni birlashtirish uchun ishlatilgan. Keyinchalik ohak paydo bo'lishi bilan organik bog'lovchilardan foydalanish kamaygan. O'tgan asrning o'rtalaridan boshlab organik bog'lovchilar yo'l qoplamlarida ishlatila boshlandi. Keyinchalik neft qazib olish va undan neft bitumlari olish keskin ortishi tufayli organik bog'lovchilar va ular asosida olinadigan materiallarning turlari ancha kengaydi.

Hozirgi vaqtda bitumli va qatronli bog'lovchilardan qurilishda asfalt-beton, tomni suvdan himoyalash materiallari, suvdan himoyalovchi mastikalar tayyorlashda keng foydalaniladi.

2-§ Bitumli bog'lovchilar

Bitumli bog'lovchilar — uglevodorodlar va ularning nometall hosilalarining murakkab aralashmasidir (uglevodorodlarning oltingugurt, kislorod, azot bilan birlashtirilishi). Dastlabki xomashyoga qarab ular tabiiy va sun'iy neft bitumlariga bo'linadi.

Tabiiy bitumlar — qora yoki to'q jigarrang qattiq moddalar yoki qovushqoq suyuqlik bo'lib, tabiatda sof ko'rinishda yoki cho'kindi tog' jinslarini (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimdirgan holatda uchraydi. Bundan ko'p ming yillar muqaddam neft yer qobig'ining ustki qatlamlariga oqib kirgan, tog' jinslari unga to'yingan, so'ngra esa bug'lanuvchi moddalar asta-sekin uchib ketishi natijasida tabiiy bitumga aylangan. Tarkibida 5 dan 20% gacha tabiiy bitumi bo'lgan tog' jinslari **asfalt bitumlar** deb ataladi. Sof bitum maydalangan asfalt-tog' jinsini qaynoq suv yoki organik eritgichlar bilan aralashtirib olinadi.

Qizdirganda tabiiy bitum sekin-asta yumshaydi, sovitilganda esa qotadi. Suvda erimaydi, lekin uglerod sulfid, benzol, xloroform, skipidar va boshqa organik eritgichlarda oson eriydi.

Mayda kukun ko'rinishidagi asfalt jinslaridan asfalt mastikasi va asfalt betonlarini olish uchun foydalaniladi.

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

Qoldiq bitumlar (gudron) haydash yo'li bilan neftdan benzin, kerosin va moylarning bir qismini ajratib olish natijasida hosil bo'ladi.

Me'yoriy haroratda ular qattiq moddadan iborat. **Oksidlangan** bitumlar neft qoldiqlarini purkash orqali olinadi, ular bunda kislorod ta'siri ostida oksidlanadi va zichlanadi. Kreking bitumlar esa neft va neft moylarining yuqori haroratda parchalanish mahsulotidir.

Neft bitumlarining rangi qora yoki to'q qo'ng'ir bo'ladi. Qovushoqligiga qarab ular qattiq, yarim qattiq va suyuq bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari qurilish, tomga yopish va yo'l bitumlariga bo'linadi.

Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari yo'llarni qoplash, o'ramli namdan himoyalash va tom materiallarini bitum mastikalari, loklari va boshqalarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qurilishda neft bitumlaridan foydalanilganda bitum markasi hamda joyning iqlim sharoitlari va bitumning ishlatilish sohasiga qarab ikki xil bitum aralashmasini tanlash zarur.

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

Qovushoqligi bitumga kuch ostida ignaning kirish chuqurligi bo'yicha penetrometr deb nomlanuvchi asbobda o'lchanadi. Bitumga ignaning kirish chuqurligi qancha katta bo'lsa, uning qovushoqligi binobarin shunchalik kichik bo'ladi.

Bitumning **yumshash harorati** «halqali shar» deb atalgan asbobda aniqlanadi. Bitumning bu xossasi uni turli harorat sharoitlarida foydalanishga yaroqliligini ko'rsatadi.

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

Bitumning **cho'ziluvchanligi** namunani duktilometr deb nomlangan cho'zish yo'li bilan topiladi. Cho'zilgan namunaning uzilish paytidagi uzunligi (sm hisobida) bitum cho'ziluvchanligining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Ko'rib o'tilgan xossalarni bir-biriga bog'liq. Masalan, qattiq bitumlarning yumshash harorati yuqori bo'ladi, lekin cho'ziluvchanligi kichik, ya'ni nisbatan mo'rt bo'ladi va aksincha, uncha yuqori bo'lmagan haroratda yumshaydigan bitumlar juda cho'ziluvchan bo'lishi mumkin, ya'ni katta plastiklikka ega bo'ladi.

Neft bitumlari zich tuzilgan bo'ladi, ularning g'ovakliligi amalda nolga teng, shu sababli suv o'tkazmaydi, kislotalar, ishqorlar, ishqorli suyuqliklar va gazlar ta'siriga qarshi turg'un, sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular tosh materiallari, yog'och materiallari bilan puxta bog'lanish xususiyatiga ega, lekin organik eritgichlarda (xlороfrom, benzin va boshqalarda) eriydi. Ishlatish sharoitlarida quyosh nuri va havo kislorodi ta'siri ostida bitumlar eskiradi, natijada qattiqligi va mo'rtligi ortadi. Neft bitumlari fizik-mexanik xossalari asosiy ko'rsatkichlari 27-jadvalda keltirilgan.

Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari

Bitum markasi	25°C da ignaning botish chuqurligi, 0,1 mm	25°C dagi cho'ziluvchanligi, sm, kamida	Yumshash	Yonish
			harorati °C, kamida	
Qurilish bitumi				
NB—50/50	41—60	40	50	220
NB—70/30	21—40	3	70	230
BN—90/10	5—20	1	90	240
Tomga yopiladigan bitum				
TYB—45/180	140—280	me'yoranmaydi	40—50	240
TYB—90/40	35—45		85—95	240
TYB—90/30	25—35		95—95	240
Yaxshilangan yo'l bitumi				
YNB—200/300	200—300	me'yoranmaydi	35	200
YNB—90/130	91—130	65	39	220
YNB—60/90	61—90	60	43	220
YNB—40/60	40—60	40	51	220

Bitumlar yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner chamberaklarda, qog'oz qoplarda, ba'zan qoliplangan plitalar ko'rinishida tashiladi. Bu materiallar ishlatiladigan joyiga isitish qurilmalari bilan jihozlangan temir yo'l sisternalarida yoki po'lat qoliplarda tashiladi.

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

3-§ Qatronli bog'lovchilar

Qatronli bog'lovchilar kimyo zavodlarida qattiq yoqilg'i (toshko'mir va kulrang ko'mir, yonuvchi slanetslar va boshqalar)ni qayta ishlashda qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi. Organik bog'lovchilarning bu guruhidan qurilishda ko'pincha toshko'mir qatroni va toshko'mir peki (gollandcha *pek* — smola) ishlatiladi.

Toshko'mir qatroni o'ziga xos fenol va naftalin hidli, rangi qora yoki qo'ng'ir moysimon qovushoq suyuqlikdan iborat. Toshko'mir qatronini xom holatda qurilishda ishlatib bo'lmaydi, chunki tarkibida suv va uchuvchi qo'shimchalar bo'ladi. Isitish yo'li bilan xom qatrandan suv chiqarib yuboriladi, buning natijasida haydalgan qatron deb ataladigan qatron olinadi, uni qurilishda ishlatish mumkin. 300—360°C haroratda haydash jarayonida atratsen moyi ajratib olinadi.

Toshko'mir peki — qora rangli qattiq modda bo'lib, toshko'mir smolasidan moylarni haydash orqali olinadi. Pek suvda mutlaqo erimaydi, lekin organik eritgichlarda

eriydi, kislotalar va tuz eritmalarida turg'un. Toshko'mir peki — zaharlovchi modda, shu sababli uni ishlatishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish zarur.

Pek mastikalarda bog'lovchi modda sifatida ishlatiladi. Pekni haydalgan qatron yoki atratsen moyi bilan birga eritib tarkibiy qatron (qurilish uchun yaroqli) olish mumkin. Bu aralashmalar yuqori darajada yelimlash xossasiga ega. Pek va qatron (yoki atratsen moyi) nisbatini o'zgartirib, yumshash harorati va qovushoqligi turlicha bo'lgan tarkiblar tayyorlanadi: aralashmada pek qancha ko'p bo'lsa, aralashmaga ishlov berish harorati va mo'rtligi shunchalik yuqori bo'ladi. Haydalgan va tarkibli qatronlar yo'llar qurilishida va tomga yopiladigan materiallarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Qatronli materiallarning yog'in-sochin va quyosh nuriga chidamliligi bitumli materialnikiga qaraganda pastroq bo'ladi. Qovushoqligi, atmosferaga va haroratga chidamliligini oshirish uchun qatronlar tarkibiga mayda tuyilgan materiallar (ohaktosh, dolomit) kiritiladi va to'ldirilgan qatron deb ataladi.

Qatronlar temiryo'l sisternalari yoki avtosisternalarda, pek esa yopiq vagonlarda to'kma holda yoki termosisternalar va bitumtashigichlarda tashiladi hamda yopiq omborlar yoki bostirma ostida saqlanadi.



4-§. Asfalt va qatron qorishmalari, asfalt betonlar

Organik bog'lovchi moddalar (bitumli, qatronli yoki asfaltli) asosida qorishmalar va betonlar tayyorlanadi. Ularning nomi ishlatiladigan bog'lovchi turiga mos keladi.

Asfalt qorishmasi asfaltli bog'lovchi va qum aralashmasidan iborat. Neft bitumini mineral kukun bilan aralashmasi asfaltli bog'lovchi sifatida xizmat qiladi. Qorishma tarkibiga tarkibida tabiiy bitum bo'lgan asfalt kukuni kiritilsa, uning sifati ortadi. Qorishmadagi bitumning umumiy miqdori odatda 9—11% bo'ladi. Asfalt qorishmasi korxonalarda tayyorlanadi. Bu yerda qorishma qo'shimchalarining me'yorlangan aralashmasi qozonlarda 180°C gacha haroratda qizdiriladi va sinchiklab aralastiriladi.

Asfalt qorishmalari qurilishda yo'laklar, sanoat binolari va omborlarning pollarini qoplash uchun, yassi tomlar hosil qilishda, plitali va parketli pollar uchun asos sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Asfalt qorishmasi yotqiziladigan joyga o'zi ag'daruvchi avtomobillarda tashiladi va zichlangan quruq asosga 2 yoki 3 qatlamli qilib yotqiziladi, bundan keyin qorishma tekislagichlar yordamida tekislanadi yoki mexanik g'altaklar vositasida zichlanadi. Bitum sovigandan so'ng qorishma qotadi.

Asfalt-beton — bitum, mineral kukun, qum va yirik to'ldirgich (maydalangan tosh yoki shag'al)dan iborat aralashmani zichlash natijasida olinadigan sun'iy materialdir. Asfalt-beton tarkibini saralashda asfalt-betonning talab etilgan mustahkamligi va tegishli issiqqa chidamliligini ta'minlash uchun bitum markasi va bog'lovchi hamda mayda tuyilgan mineral qo'shimchalar nisbati tanlanadi. Asfalt-beton tarkibidagi bitumning umumiy miqdori massasi bo'yicha 5—6% ga teng. Yirik to'ldirgich sifatida ko'proq yirikligi 10—40 mm bo'lgan ohaktosh va mayda toshdan foydalaniladi, u bitum bilan yaxshi tishlashadi.

Asfalt-betonlar issiq va sovuq holatda yotqiziladigan betonlarga bo'linadi.

Issiq asfalt-beton aralashmalarini tayyorlash uchun oldindan quritilgan va 180—200°C gacha haroratda qizdirilgan mayda tuyilgan qo'shimcha qum va maydalan-gan tosh eritilgandan so'ng bitumli aralash-tirgichga yuklanadi va aralash-tiriladi. Tayyor qaynoq aralashmalar o'zi ag'daruvchi avtomobillarda kerakli joyga tashiladi hamda yotqizilgandan keyin esa o'ziyurar g'altaklar yordamida zichlab tekislanadi.

Sovuq holatda yotqiziladigan asfalt-beton aralashmalari suyuq bitumlar asosida tayyorlanadi. Bunday asfalt-beton aralashmalar yotqizilgandan keyin suyuq bitumlar-ning bug'lanishi natijasida bir necha kun davomida qotadi. Sovuq asfalt-betonlarning narxi issiqlayin yotqiziladigan asfalt-betonlarning narxiga nisbatan ancha past, lekin ular uncha chidamli emas.

Asfalt-beton avtomobil yo'llari, ko'chalar, sanoat sexlari, omborlar, saqlash joylari va yordamchi xonalarning pollarini qoplash uchun ishlatiladi.

Qatronli qorishmalar va betonlar asfalt materiallariga o'xshash materiallardir. Ularni tayyorlash uchun bog'lovchi sifatida toshko'mir qatroni (yoki pek) ning mayda tuyilgan mineral kukuni bilan uning aralashmasidan foydalaniladi. Lekin qatronli qorishmalar va betonlarning suvga va yeyilishga chidamliligi, issiqqa chidamliligi va mustahkamligi asfalt qorishma va betonlarnikiga nisbatan past bo'ladi, shu sababli ular qurilishda ikkinchi darajali yo'llarni qoplash uchun ishlatiladi.



5-§ Tomga yopiladigan o'ramli materiallar

Tomga yopiladigan o'ramli materiallar maxsus karton yoki shisha toladan uni organik bog'lovchilar bilan shimdirish yo'li bilan tayyorlanadi, keyin esa uning bitta yoki ikkala tomoniga to'ldirgichli qiyin eriydigan neft yoki qatronli bog'lovchilar surtiladi. Ular eni turlicha, uzunligi 10—30 m bo'lgan o'ram ko'rinishida ishlab chiqariladi. Hozirgi zamon qurilishida tomga yopiladigan o'ramli materiallar keng ishlatiladi. Ular 3—5 qatlam qilib yopishtirilganda tomda suv o'tmaydigan quyma tom gilami yuzaga keladi. Ular yengil, tomni ozgina qiyalatib qurish imkoniyatini yaratadi, kimyoviy ta'sirlarga, masalan, kimyo va metallurgiya korxonalarida foydalanilganda qarshilik ko'rsatish xususiyatiga ega. Bundan tashqari o'ram materiallardan tom qilinganda qurilishda met-tall sarfi (po'lat list) ancha qisqaradi va bir yo'la po'lat yopmalardan foydalanishdagi xarajatlar nisbatan kamayadi. Lekin ijobiy xossalari bilan bir qatorda materiallarning katta kamchiliklari ham bor: ular chidamli emas, oson yonadi, tom yopishda uning atrofini o'rash talab etiladi.

Shimdirish turiga qarab tomga yopiladigan o'ram materiallar bitumli, qatronli, qatron-bitumli, gudrokamli va boshqa materiallarga bo'linadi.

Tomga yopiladigan bitumli materiallar turli-tuman bo'lib, bitumli o'ramli materi-allar orasida eng ko'p qo'llaniladigani ruberoid va pergamindir.

Ruberoid — tomda ishlatiladigan neft bitumi shimdirilgan kartondan tayyorlangan o'ram materialdir. Uning yuzasi ikkala tomondan qiyin eriydigan neft bitumlari va sepma-mayda tuyilgan talk yoki boshqa mineral kukun (yirik donador yoki slyuda sep-madan ham foydalanish mumkin) qatlami bilan qoplangan. Yirik mineral sepma turli ranglarda bo'lishi mumkin.

Vazifasiga qarab ruberoid tomga yopiladigan (tom gilamining ustki qatlamini yopish uchun) va ostquyma (pastki qatlamlarni yopish va qurilmalarni suvdan himoyalash uchun) ruberoidlarga bo'linadi. Ruberoidning to'rtta markasi ishlab chiqariladi: RKK—500A, RKK—500B va V, RKM—350B va V, RPM va RPP—300A, B va V, RKCh—350B va V.

R harfi — ruberoid, K va P harflar — tomga yopiladigan va ostquymani ifodalaydi. Uchinchi harf sepma turini: K — yirik donador, M — mayda donador, P — changsimon, Ch — tangachasimon. Harflardan keyingi raqam karton markasini ifodalaydi. Masalan, RKK—400B — yirik donador sepmali tomga yopiladigan ruberoid, 400B (1 m² ning massasi 400 g) markali kartondan tayyorlangan.

Texnik shartlarni qoniqtiradigan ruberoidning qirqimi shimdirilmagan och rangli qatlamlarsiz qora rangga ega bo'ladi, o'ramda material qatlami yopishib qolmaydi, chetlari tekis bo'ladi. Ruberoidning eni 1000, 1025 va 1050 mm va o'ramdagi ruberoidning umumiy yuzasi esa 7, 5, 10 va 15 m² ga teng bo'ladi.

Tomga yopiladigan gilam sifati qatlamlar soniga, gilamni asosga va qatlamlarni bir-biriga puxta yopishtirilishiga bog'liq bo'ladi. Odatda tomlar ostquyma ruberoidning ikki-to'rt qatlami va tangachasimon sepmali tomga yopiladigan ruberoidning bitta qatlamidan yopiladi. Tangachasimon (slyuda) sepma — quyosh nurlarini qaytarib o'ram gilamini atmosferaga yuqori darajada chidamli qiladi.

Birinchi qatlamni va keyingi qatlamlarni yopishtirish uchun qaynoq va sovuq bitum mastikalari ishlatiladi.



101-rasm. Ruberoidni tom asosiga yopishtirish.

Ruberoid qatlami ustma-ust, ya'ni qo'shni qatlamni 7—10 sm qoplab turadigan qilib yopishtiriladi (101-rasm).

Suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid — tomga yopiladigan material bo'lib, qalin bitum qatlami zavodda suyuqlantirib qoplanadi. Vazifasiga qarab tomga yopiladigan suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid (RK—420—1,0; RK—500—2—2,0 markali) va ostquyma (RM—3501,0; RM—420—1,0; RM—500—2,0 markali) ruberoidlarga bo'linadi.

Tomni suyuqlantirib qoplanadigan o'ram ruberoid bilan yopishda uning yuzasi isitiladi, bitum qatlami eritiladi va ruberoid yuzasiga tom mastikasi surtilmasdan yelimlanadi. Bu materialdan foydalanilganda mehnat unumdorligi 50% ga ortadi, tom yopish ishlarining tannarxi pasayadi.

Ekarbit — suyuqlantirib qoplanadigan polimerbitum ruberoid bo'lib, tomga yopiladigan kartonga yumshoq neft bitumi bilan

shimdirish va keyinchalik ikkala tomoniga qoplama qatlam surtish yo'li bilan olinadi. Qoplamalar tarkibiga bitum, butilkauchuk, moy va to'ldirgich kiradi.

Sepma turiga qarab (yirik donador yoki mayda mineral) u tomga yopiladigan gilamning ustki qatlami yoki pastki qatlamlari uchun qo'llaniladi. Ekarbitning haroratga chidamliligi taxminan 70°C, suv shimishi esa ko'pi bilan 40 g/m² ga teng. Ekarbit suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid kabi yopishtiriladi.

Shisha ruberoid — tomga yopiladigan va namdan himoyalovchi o'ram materialdir (102-rasm). U shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli bog'lovchi surtish yo'li bilan olinadi. Sepma turi va vazifasiga qarab shisha ruberoidning quyidagi markalari chiqariladi: S—RK (yirik donador sepmali), S—RCh (tangachasimon sepmali) va S—RM (mayda donador sepmali namdan himoyalovchi). O'ram materialning eni 960 va 1000 mm bo'lganda shisha ruberoid o'ramining uzunligi taxminan 10 m bo'ladi. Ushbu materialdan tomga to'shama to'shahda va yelimlanadigan suvdan himoyalovchi sifatida ishlatiladi.

Pergamin — neft bitumlari shimdirilgan karton asosida tayyorlanadigan tomga yopiladigan o'ram materialdir. Pergamin ruberoiddan farqli o'laroq qoplama bitum qatlamiga va sepmaga ega bo'lmaydi.

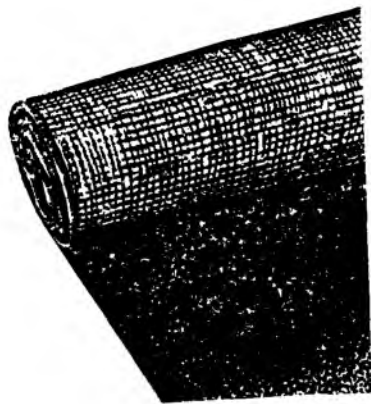
Pergamin ikkita: P—300 va P—350 markali o'ramlar shaklida ishlab chiqariladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm, o'ram yuzasi esa 20 yoki 40 m² ga teng. Pergamin ruberoid qaynoq mastikalarga yotqizilganda uning ostiga qo'yiladigan taglik material sifatida hamda bug'dan himoyalovchi sifatida ishlatiladi.

Tomga yopiladigan qatronli materiallar tomga yopiladigan kartonni toshko'mir yoki slanets qatronlari bilan shimdirib va qoplab, bir yoki ikkala tomoniga mineral uvoqlar sepmasdan yoki sepib tayyorlanadi. Sepiladigan narsaning turiga va vazifasiga qarab tomga yopiladigan qatronli materiallar yirik donador sepmali tomga yopiladigan qoraqog'oz (tol)ga (TKK—350 va TKK—400 markalar), tomga yopiladigan qum sepmali qoraqog'ozga (TKP—350 va TKP—400 markalar) va namdan himoyalash qoraqog'oziga (TG—300 va TG—350 markalar) bo'linadi. Qoraqog'ozning eni 1000, 1025 va 1050 mm, uzunligi 10 m bo'lgan o'ramlarda ishlab chiqariladi.

Yirik donador sepmali qoraqog'oz nishab tomlarga yopiladigan gilam shaklli qoraqog'ozning ustki qatlamini qaynoq qatronli mastikalarda ishlash yo'li bilan olinadi.

Qoraqog'ozning ikkala tomonida tarkibida mineral to'ldirgich bo'lgan qiyin eriydigan qatronli mahsulotlarning qatlami bo'lishi va o'ng tomonida esa mayda tuyilgan mineral modda sepilgan bo'lishi kerak.

Qum sepmali qoraqog'oz uzoqqa chidamsizligi tufayli vaqtinchalik inshootlarning tomini yopish uchun mo'ljallangan. Tayyorlayotganda qoraqog'ozning ikkala tomoniga singdirilgan tarkibli qoplama parda va kvars qum qatlami surtiladi.



102-rasm. Shisha ruberoid.

Qoplama pardali namdan himoyalovchi qoraqog'oz qurilish qurilmalari va tomga yopiladigan gilam shaklli yopmaning pastki qatlamlarini suv va bug'dan himoyalash uchun ishlatiladi. Bu qoraqog'oz tomga yopiladigan kartonni toshko'mir yoki slanets qatronli materiallar bilan singdirib, keyin esa o'ng va pastki tomonlarini mayda donador mineral sepma bilan sepib tayyorlanadi.

Tomga yopiladigan o'ram materiallar (ruberoid, pergamin, qoraqog'oz)ni isitilmaydigan yopiq xonalarda yoki bostirma ostida saqlash, mexanik shikastlanishdan va atmosfera ta'sirlaridan himoyalash tavsiya etiladi. O'ramlar markalari bo'yicha navlarga ajratilgan va balandligi bo'yicha ko'pi bilan ikki qavatli qilib tik holatda o'rnatilgan bo'lishi kerak. Qish vaqtida ruberoid va tolning mo'rtligi ortadi, shu sababli manfiy haroratda o'ramni yozish tavsiya qilinmaydi — ularni oldin issiq xonada isitish zarur.

Qatron-bitumli o'ram materiallar tomga yopiladigan kartonni qatron mahsulotlariga shimdirib va keyin ikkala tomondan neft bitumi bilan qoplab tayyorlanadi. Qatron-bitumli materiallar o'ramlar ko'rinishida ishlab chiqariladi va umumiy yuzasi 20 m² ga teng. Ular ko'p qatlamli yassi va suv quyiladigan tom yopmalarini suvdan himoyalash uchun mo'ljallangan.

6-§ Namdan himoyalovchi tombop mastikalar

Mastikalar deb, organik bog'lovchi moddalar bilan mineral to'ldirgichlar va qo'shimchalarning plastik sun'iy aralashmasiga aytiladi. Dastlabki bog'lovchiga qarab mastikalar bitumli, bitum-rezinali va boshqa mastikalarga bo'linadi. Tayyorlash usuliga va qo'llanilishiga ko'ra mastikalar tom, tom-namdan himoyalovchi va namdan himoyalovchi asfalt mastikalariga bo'linadi.

Bitumli mastika — neft bitumlari, to'ldirgichlar va qo'shimchalardan iborat bir jinsli massadir. Mastikalarning to'ldirgichlari changsimon (ohaktosh, dolomit va kvars kukunlari, talk, trepel va boshqalar), tolali (7-nav asbest, asbest changi, kalta tolali mineral paxta va boshqalar) yoki aralash (changsimon va tolalilar aralashmasi) bo'lishi mumkin. Ular bitum sarfini kamaytirish, mastikalarning issiqqa chidamliligini oshirish va past haroratlarda mo'rtligini kamaytirish uchun kiritiladi.

Bitumli qaynoq mastikalar bitumlar aralashmasini bitum qaynatiladigan qozonlarda 160—180°C gacha haroratda qizdirib va keyin suyuqlantirilgan bitumga to'ldirgichlar (20—30%) va qo'shimchalar qo'shish yo'li bilan tayyorlanadi. Issiqqa chidamlilik darajasiga qarab bitumli qaynoq tom mastikalarining quyidagi markalari ishlab chiqariladi: MBK-G-55, MBK-G-65, MBK-G-75, MBK-G-85 va MBK-G-100 (MBK-G — mastikaning qisqartirilgan nomini, raqamlar esa uning maxsus usuli bo'yicha aniqlanadigan issiqqa chidamliligini ko'rsatadi).

Bitum-rezinali himoya mastikasi tom bitumlari, mayda rezina uvog'i, yumshatuvchilar va antiseptik qotishmaning bir jinsli, ko'p qo'shimchali aralashmasidan iborat. Mastikaning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: MBR-65, MBR-75, MBR-90 va MBR-100. Ushbu mastika bitumli qaynoq tom mastikasiga nisbatan yuqori elastiklikka,

egiluvchanlikka va sovuqqa chidamlilikka ega. Bitumli va bitum rezinali tayyor mastikalar qurilish maydoniga mastikalarni aralashtirish va ularni qoplash joyiga uzatish uchun bitum yoygich (avtogudronator)larda tashiladi. Bu mastikalar ko'p qatlamli tom yopmalarini, suvdan himoyalash va tolali shisha materiallar bilan armaturalangan mastikali tomlarni yopishda o'ram materiallarni yopishtirish uchun ishlatiladi.

Bitumli sovuq mastikalar neft bitumi, organik eritgich (solyar moyi, kerosin, kukersol loki va boshqalar), to'ldirgich (past navli asbest), yumshatgich va antiseptik aralashmasidan iborat. Bitumli sovuq mastikaning eng ko'p tarqalgani MBK-X-1 markali mastikadir. Bitumli sovuq mastikalarni ishlatilishi solyar moyining (eritkichning) bitumni eritish va o'ram materialga sizib kirish xossasiga asoslangan. Shu sababli sovuq mastikalar o'ram va bitumli materiallarni o'zaro yaxshi yelimlaydi va ularni gruntlangan asosga yopishtiradi.

Bitumli sovuq mastikalar ko'p qatlamli tom yopmalarini va armaturalangan mastikali tomlarni yopish, shuningdek, suv va bug'dan himoyalash uchun mo'ljallangan. Ko'p qatlamli tom yopmalari tayyorlashda ular qaynoq mastikalar oldida qator afzalliklarga ega: bitum sarfi qisqaradi, chunki surtiladigan qatlam qalinligi kamayadi, o'ram materiallarni mayda mineral sepmadan tozalash zaruriyati bo'lmaydi, chunki mastika sepmani o'ziga to'la singdirib to'ldirgichga aylanadi, yelimlaydigan qatlam qovushoqligini oshiradi, tom va suvdan himoyalash ishlarining sifati yaxshilanadi.

Bitum-skipidarli sovuq «Biski» mastikasi BN-70/30 markali bitum, skipidar, portlandsement, uayt-spirit va lateksning bir jinsli aralashmasidir. Beton yoki qotib qolgan qorishma sirtiga surtilgan 1 mm qalinlikdagi mastika qatlamining taxminan 20°C haroratda qurish vaqti 24 soatdan oshmaydi. Mastika 6 oy saqlanish davomida yumshoqlik xususiyatini saqlaydi. Bitumli sovuq mastikalar 18±2°C da suriluvchan, bir jinsli, ko'rinadigan chet qo'shimchalarsiz bo'lishi kerak. «Biski» mastikasi mato asosida tayyorlangan polivinilxlorid linoleum va polivinilxlorid plitkalarini yopishtirish uchun xizmat qiladi. U tashish yumshoqligini 6 oy davomida saqlaydi.

Qatronli mastikalar qatronli bog'lovchi (toshko'mir peklarining antratsit moyi bilan aralashmasi) va to'ldirgichlardan tayyorlanadi. Qatronli qaynoq tom mastikalarining uchta markasi tayyorlanadi: MDK-G-50, MDK-G-60 va MDK-G-70. Bunday mastikalar tom va suvdan himoyalash ishlarini bajarishda qatronli o'ram materiallarni yopishtirish va yelimlash uchun ishlatiladi.



Suvdan himoyalash materiallari

Suvdan himoyalash materiallari inshootlar yoki ularning qismlariga atrof muhitdagi nam sizib kirishidan himoya qilish uchun xizmat qiladi. Ularning suv o'tkazmaslik xususiyati yuqori bo'lishi kerak, tashqi muhitda yemirilmasligi, yetarli darajada egiluvchan va yuqori darajada deformatsiyalanuvchan (himoyaladigan qurilmalar harorat va deformatsiyalanish ta'sirida darz ketmasligi kerak) va boshqalarga ega bo'lishi kerak. Suvdan himoyalash materiallari sifatida gidroizol, izol, brizol, folgoizol, metalloizol, shishaizol va boshqalardan foydalaniladi.

Gidroizol — qoplamasiz bioturg'un o'ramli material bo'lib, asbest kartonga (qog'ozga) neft bitumlarini shimdirish yo'li bilan tayyorlanadi. Gidroizol eni 950 mm, yuzasi 20 m² ga teng qilib o'ramlar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Sifat ko'rsatkichlariga qarab gidroizol GI—G va GI—K markalarga bo'linadi. GI—G markali gidroizol suv o'tkazmasligi, uzilishda mustahkamligi, kattaligi va elastikligi bo'yicha yaxshi ko'rsatkichlarga ega. U yerosti inshootlarini ko'p qatlamli qilib yelimlab suvdan himoyalash uchun, GI—K markali gidroizol esa yassi tomlarni suvdan himoyalash uchun ishlatiladi. Gidroizol o'ramlari tik vaziyatda saqlanadi va tashiladi.

Izol — bu asos materialsiz biologik jihatdan turg'un o'ramli material bo'lib, bitum rezinali bog'lovchi to'ldirgichdan, yumshatgichdan olinadi. U eni 800 va 1000 mm, qalinligi 2 mm va uzunligi 10—12 m li o'ramlarga o'ralgan polotnolar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Bu material uzoq muddatga va yuqori haroratga chidamlilikka ega, biroq suv shimadi va manfiy haroratlarda elastikligini saqlaydi.

Izol bino va inshootlarning qurilmalarida bug' va suvdan himoyalash materiallari sifatida, shuningdek, nishab va yassi tomlarning ikki va uch qatlamli yopmalari uchun tomga yopiladigan material sifatida ishlatiladi. Katta yuzalarni suvdan himoyalashda izol o'ramlari qirralarini payvandlab va choklarni qizitib, tekislab yaxlit yopma holda birlashtiriladi.

Brizol rezina uvoqlari, neft bitumi, asbest to'ldirgich va yumshatkichlardan tayyorlanadigan asosga ega bo'lmagan suvdan himoyalovchi o'ram material hisoblanadi. Brizol qalinligi 2 mm va yuzasi 10 va 15 m² bo'lgan o'ramlar ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Brizol yerosti inshootlarini suvdan himoyalash, yerosti metall quvurlarini zanglashdan himoyalash, shuningdek, tomlarga yopish uchun mo'ljallangan. Brizol bitumli yoki bitum-rezinali mastikalarga yopishtiriladi. Katta yuzalarni suvdan himoyalashda uning o'ramlari izol o'ramlari kabi payvandlanadi.

Bitum-polimer material GMP asos materialsiz yuqori sifatli namdan himoyalovchi material bo'lib, neft bitumi, poliizobutilen, fenoloformaldegid smolalari va changtolasimon to'ldirgichlar (talk, asbest)ni aralashtirib olinadi. Bu material yuzasi 10 m², eni 800 va 1000 mm va qalinligi 1 va 1,5 mm bo'lgan o'ramlar ko'rinishida ishlab chiqariladi. GMP materiali suv va bug'dan himoyalash hamda yassi tomlarning ko'p qatlamli gilamlarini yopish uchun ishlatiladi. Material asos yuzasiga yaxshi yotqiziladi va uning shaklini oson qabul qiladi.

Gidrobutil — butilkauchuk asosida rezina aralashmalaridan olinadigan namdan himoyalovchi o'ram materialidir. Materialning ikkita markasi: gidrobutil-1 va gidrobutil-2 turdagi markalari ishlab chiqariladi.

Gidrobutil—1 uzunligi 15 m, eni 1400 va qalinligi 1 mm, **gidrobutil—2** niki esa uzunligi 10 m, eni 1400 va o'ramining qalinligi 2 mm ga teng qilib o'ramlarda ishlab chiqariladi. Gidrobutil ishlatiladigan haroratlar oralig'i 45 dan 150°C gacha bo'ladi.

Material mikroorganizmlarni shikastlanishiga turg'un hisoblanadi. Gidrobutilni yopishtirish uchun sovuq va qaynoq rezina-bitumli mastikalar ishlatiladi.

Buterol sintetik kauchuk, termoelastoplast, yumshatkich, vulkanik qo'shimchalar

asosida va to'ldirgichlar aralashmalaridan tayyorlanadi. Ular eni 650, 750, 950 mm, o'ramining qalinligi 1 yoki 2 mm bo'lgan o'ramlar shaklida ishlab chiqariladi.

Buterol yerosti inshootlari va tomlarni suvdan himoyalash uchun ishlatiladi. Suvdan himoyalovchi gilam buterolning ikkita va undan ortiq qatlamlaridan tayyorlanadi. Uni yelimlash uchun bitum-polimerli mastikadan foydalaniladi.

Folgoizol pastki tomondan bitumizatsiyalangan himoya tarkib orqali qoplangan taram-taram yoki silliq yupqa folgadan tayyorlangan ikki qatlamli o'ram materialdan iborat. Folgoizol o'ramining eni 960 mm, umumiy yuzasi 10 m² bo'lgan o'ramlar ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Folgoizolning tashqi yuzasi atmosferaga chidamli loklar yoki bo'yoqlar bilan bo'yalgan bo'lishi mumkin.

Folgoizol — suv o'tkazmaydigan va puxta material bo'lib, foydalanish davrida qarov talab qilmaydi. Folga nurlarni qaytarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun undan yopilgan tomning quyosh nurlaridan qizish harorati shunga o'xshash qora rangli tomlarning haroratidan past bo'ladi. U ishlov berishga mos, egiluvchan, yaxshi kesiladi va mix bilan qoqiladi.

Vazifasiga qarab folgoizol namdan himoyalovchi va tomga yopiladigan folgoizol-larga bo'linadi. Namdan himoyalovchi folgoizoldan quvurlar issiqlik himoyalash qatlamini hosil qilish, tom yopmalari chokklarini zichlash uchun foydalaniladi. Tomga yopiladigan folgoizol qiyaligi va shakli turlicha bo'lgan o'ramli tom gilamining ustki qatlamini yopish uchun mo'ljallangan.

Metalloizol — ikkala tomondan neft bitumi bilan qoplangan alyumin folgadan iborat o'ram materialdir. Metalloizol yuzasi 5 m² li o'ramlarda ishlab chiqariladi. Bu material uzilishga juda chidamli, yaxshi egiladi hamda puxta. Metalloizol yerosti inshootlarining yuqori darajada mustahkamlik talablari qo'yilgan yelimlanadigan va suvdan himoyalovchi yuzalarini yopish uchun xizmat qiladi.

Shishaizol o'ram material bo'lib, shisha tolali yuzaga bitum-rezinali mastikani ikkala tomondan surtish yo'li bilan olinadi. Shishaizol bino va inshootlarning yuk ko'taruvchi qurilmalarining yelimlanadigan va suvdan himoyalovchi sifatida, shuningdek, yassi tomlar yopishda ishlatiladi.

Armobitep — tomga yopiladigan va namdan himoyalovchi material bo'lib, shisha mato, yoki shisha to'rga bitum-kauchukli bog'lovchilarni shimdirish yo'li bilan olinadi. Yirik donador sepmali armobitepdan tom gilamining ustki qatlamlari uchun, mayda donador mineral sepmali armobitep esa suvdan himoyalash va tom gilamining pastki qatlamlari uchun foydalaniladi.

Armobitep o'ramining eni 100 mm, yuzasi 5—10 m² ga teng o'ramlarda ishlab chiqariladi. Bu material issiqqa yuqori darajada chidamliligi (kamida 75°C), egiluvchanligi, sovuqqa chidamliligi va suvni kam shimish xususiyati bilan xarakterlanadi.

Armobitep qoplanadigan buyum pastki tomondan gaz-havo gorelkasi alangasi bilan suyuqlantirib yopishtiriladi.

Yirik panelli binolar qurilish hajmining rivojlantirilishi munosabati bilan yangi qurilish materiallarini — germetiklarni ishlab chiqarishga olib keldi. Germetiklar tashqi devor panellarining choklarini zichlash uchun mo'ljallangan va binolarning issiqdan, suv va tovushdan himoyalashni hamda havo kirmasligini ta'minlashi lozim. Germetiklovchi materiallar elastik, uzoq muddat chidaydigan, suv va gaz kiritmaydigan, yog'in-sochingga chidamlilikka hamda zanglashga qarshi xossalarga ega bo'lishi, zaharli xususiyatga ega bo'lmasligi kerak.

Germetiklovchi materiallarni (germetiklarni) tayyorlash uchun polimer smolalar, kauchuklar va boshqalar ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda germetiklovchi materiallar orasida mastikalar (izol G-M, UMS-50 va boshqalar), yelimlaydigan pastalar (tiokol germetiklari), elastik qistirmalar (gernit P, poroizol va boshqalar) va profillangan buyumlar ishlab chiqariladi.

Izol G—M mastika bitum-rezinali bog'lovchini yuqori molekulyar poliizobutilen, kanifol, kumaron smola, to'ldirgich (7-navli asbest) va boshqa vositalar bilan aralashtirib olinadi. Uning yordamida yig'ma temir-beton bino va inshootlarning choklari zichlanadi. Chokka mastika isitilgan holatda kiritiladi.

UMS—50 markali germetiklovchi mastika qovushoq plastik massadan iborat bo'lib, mineral moy poliizobutilenni va mayda to'ldirgichni aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi. UMS—50 mastikasi — qotmaydigan germetik, beton, metall va yog'och yuzalarga nisbatan yaxshi yopishish xususiyatiga ega bo'lgan, yig'ma qurilmalar choklarida hech narsa o'tkazmaydigan puxta zich qatlam hosil qiladigan germetikdir.

UMS—50 mastika yirik panelli binolarning tik va gorizontal choklarini hamda deraza va eshik romlari tutashadigan joylarni zichlash uchun, shuningdek, ichki devor va orayopmalarni aylanasi bo'yicha tirqishlarini zichlash uchun tavsiya qilinadi.

Mastika qurilish maydoniga bochkalarda yoki bir marta foydalaniladigan qog'ozli idishlarda yetkazib beriladi. Bochkalarda yetkazib berilganda u shnek mashinasi vositasida ishlatishdan oldin termostat (haroratni mo'tadil saqlab turadigan asbob)larda 50—60°C gacha isitiladigan shishaplast ampulalarga quyiladi. Ampulaga shpris o'rnatiladi, germetiklashda ana shu shprisdan foydalaniladi.

Tiokolli germetiklar polisulfid kauchuk tiokol asosida tayyorlanadi. Tiokol qotirgichlar ta'siri ostida yelimlanadi va rezinaga o'xshash massaga aylanadi. Qurilishda tiokolli germetiklarning U—30M (qora rangli) va UT—31 (oq rangli) markalari keng qo'llaniladi. Tiokolli germetiklar elastik, havo va suv o'tkazmaydigan, beton yuzi bilan yaxshi tishlashadi. Lekin tez quyuyqlashishi tufayli tarkibini bevosita ishlatish oldidan tayyorlab olish lozim.

Tiokolli germetiklar tashqi va ichki devorlar hamda orayopma panellarining choklarini berkitish uchun xizmat qiladi. Uchma-uch ulanadigan tozalangan yuzaga 1,5—2 mm qalinlikdagi germetik qatlam surtiladi, bunda har bir panelga kamida 20 mm qoplanadi.

Gernit P uzunligi 3 m, diametri 40 va 60 mm bo'lgan (103-rasm) zichlovchi g'ovakli elastik qistirmadir. U asosiy qo'shimcha polixloropren kauchuk-nayritdan iborat gaz bilan to'ldirilgan rezina aralashmasini yelimlab tay-yorlanadi. Gernit sirtidagi suv o'tkazmaydigan zich tashqi parda g'ovakli materialni suv bilan to'yinishidan saqlaydi.

Gernit P panellar orasidagi choklarni zichlash uchun ishlatiladi, bunda qistirmalar chokka kirgandan so'ng boshlang'ich hajmining 30—40% miqdorida siqiladi.

Poroizol — germetiklovchi elastik g'ovak material bo'lib, yumaloq, oval yoki to'g'ri burchak kesimli eshilgan bog'lam ko'rinishida ishlab chiqariladi. Uning diametri yoki tomonlari 30, 40, 50 va 60 mm ga teng. U arzon xomashyo — eski rezinadan tayyorlanadi. Rezinani qayta ishlab maydalanadi va maxsus neft suyuqligi (distilyati) bilan birgalikda qayta yelimlanadi, so'ngra massaga reagent va antiseptikni yelimlovchi g'ovak hosil qilgich kiritiladi. Vazifasiga qarab poroizolning M va P turdagi markalari ishlab chiqariladi.

M markali poroizol — ochiq g'ovaklari yuzada joylashgan material — tayyor temir-beton qurilmalardan yig'ilgan binolarning panellari orasidagi tashqi choklarni germetiklash uchun sovuq izol mastikasi bilan birgalikda ishlatiladi. Bunda izol mastika g'ovak taglikni uchma-uch birlashtiriladigan yuzaga yopishtirishi, shuningdek, chokdagi poroizolning ochiq yuzasini namlanishdan himoyalashi kerak.

P markali poroizol ozon (kislorodning bir ko'rinishi)ga chidamli yaxlit himoya pardali materialdan iborat. Pardaning bo'lishi tashqi choklarni mastikasiz germetiklash uchun imkon beradi. Tashqi devor panellarining choklarini sifatli germetiklashni ta'minlash uchun ikkala markali poroizol chokini o'zida boshlang'ich ko'ndalang o'lchamning 30—50% igacha miqdorda siqilishi va izol mastika bilan uchma-uch ulanadigan yuzalarga yelimlanishi kerak.

Profillangan germetiklovchi buyumlar polivinilxloriddan ekstruziya usulida olinadi. Ular turli-tuman shakllarga ega, choklarda qistirmalarning ishonchli qisilishini ta'minlaydi. Har xil rangli qistirmalarni ishlatish hisobiga zichlashdan tashqari choklarni manzarali bezashga ham erishiladi.



103-rasm.

Germetiklashtiradigan serkovak qistirma gernit.



O'zbekistonning bitumli materiallari

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

O'zbekiston qurilishlarida bitumli materiallarni ishlatish asosan 1922—1930 yillarda boshlangan. Markasi III, IV va V bo'lgan neft bitumlari Boku va Grozniydan temir yo'l orqali keltirilardi. Respublikada mahalliy neftni qayta ishlovchi korxonalar ishga tushgandan so'ng IV va V markali bitumlar ishlab chiqarila boshlandi. Neft sanoatining respublikada tez sur'atlar bilan o'sishi natijasida bitumli materiallarga bo'lgan talab va

ehtiyoj ortdi. Ko'pgina ilmiy izlanishlar natijasida qurilishbop bitumlarning xususiyati yaxshilandi. Farg'ona vodiysi va respublikaning shimoli-g'arbiy tumanlaridan topilgan smolaga boy bo'lgan neftlardan bitumlar ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yildi.

Toshkent asfalt zavodida ishlangan bitumlarni qurilishning hamma tarmoqlarida ishlatish mumkinligi amalda sinab ko'rildi.

Markaziy Osiyoning gidrotexnik inshootlarida, yo'l qurilishida asfalt-beton va yuqori sifatli namdan himoyalash ishlarida, shuningdek, tombop o'rama materiallar ishlab chiqarishda mahalliy bitumsimon materiallar ishlatilmoqda.

Markaziy Osiyo yo'l qurilish ilmiy tekshirish instituti olimlari tomonidan yassi tomlarni suvashga qulay bo'lgan bir qancha bitumli tarkiblarni qurilishda qo'llash imkoniyatiga ega bo'ldilar. Bunday tarkiblar «sovuq» va «issiq» qorishma sifatida ishlatiladi. «Sovuq» qorishma tayyorlanganda bog'lovchi modda sifatida bitum suvi (emulsiyasi) ishlatilsa, «issiq» qorishmada bitum 100—120°C haroratda eritilib to'ldirgichlar bilan arashtiriladi. Taklif etilgan «sovuq» va «issiq» namdan himoyalovchi qorishma tarkibi 28—30-jadvallarda keltirilgan.

Qishloq yo'llari uchun qulay bo'lgan suyuq bitum, tuproq va shag'al aralashmalaridan ishlangan qorishmalar hozirga qadar keng miqyosda ishlatilmoqda. Jarqo'rg'on neftidan ishlangan suyuq bitumli qorishmalar tarkibi 30-jadvalda keltirilgan.

28 - j a d v a l.

Qorishmalarning taxminiy tarkibiy tuzilishi

Material	Tarkibi, massasi bo'yicha % hisobida			Ishlatish joyi
	1	2	3	
Ohak (kukun), %	12,5	15,0	20,0	Yassi tomlarni suvash, gidrotexnika inshootlarini suvdan himoyalash, yig'ma temir-beton qurilma choklarini to'ldirish
Suv, %	50	40	35	
Neft bitumi, %	37,5	35	40	

O'zbekistonning yo'l qurilishlarida quyida keltirilgan asfalt-beton tarkib ko'proq qo'llaniladi. Ikki qatlamli asfalt-betonning birinchi qatlami (binder deb ataladi) 5—6 sm bo'lsa, ikkinchi qatlam 4—5 sm bo'ladi.

29 - j a d v a l.

Asfalt-betonlarning taxminiy tarkibiy tuzilishi

Material	Tarkibi, massasi bo'yicha % hisobida		Ishlatish joyi
	1	2	
Qum, %	55—65	65—75	Yassi tomlarni suvash, gidrotexnika inshootlarini suvdan himoyalash, yig'ma temir-beton qurilma choklarini to'ldirish
YND—40/60, NB—IV markali neft bitumi, %	15—17	10—15	
Tuyilgan ohaktosh, %	25—30	20—25	

Qorishmalarning taxminiy tarkibiy tuzilishi

Ishlatish joyi	Materiallar	Suyuq bitum miqdori, 90% hisobida	Ishlanadigan yo'l qatlamining qalinligi
Tuproq bitumli yo'l qurilganda	Changsimon tuproq	10—13	8—10
	Qum tuproq (qum-40)—75%	8—12	7—10
	Tuproq 25—60%	6—9	7—9
Shag'al bitumli yo'l qurilganda	Yirikligi 25 mm dan kichik shag'al	5—6	10—12
	Yirikligi 20 mm dan kichik shag'al	5—7	7—9
	Yirikligi 15 mm dan kichik shag'al	6—7	5—8

Birinchi qatlam: shag'al (yirikligi 25 mm dan kichik, 20—35%); mayda shag'al (yirikligi 12 mm dan kichik, 10—20%); qum, 12—18%; sog' tuproq, 5—10%; YNB — 40/60 yoki NB—IV markali neft bitumi — 5—7%.

Ikkinchi qatlam: mayda tosh (yirikligi 12 mm dan kichik, 50—60%), qum, 30—35%, sog' tuproq, 10—12%; YNB—40/60 yoki NB—IV markali neft bitumi — 6—7%. Respublikada birinchi bo'lib Toshkent qog'oz kombinati tombop qoraqog'oz ishlab chiqara boshladi. Tombop karton ishlab chiqarish uchun qog'oz va paxta sanoatining chiqindilari ishlatiladi. Kartonni shimdirish uchun toshko'mir kuli va toshko'mir smolasi ishlatiladi.

Hozir esa respublika o'zining mahalliy xomashyo zaxirasi bo'yicha bitumli materiallarga bo'lgan ehtiyojini to'la qondira oladi. Respublikada 30 dan ko'p asfalt-beton zavodlari ishlab turibdi. Bu korxonalarni Farg'ona o'zining NB—IV va NB—V markali bitumlari bilan ta'minlab turadi. Farg'ona karton-ruberoid korxonasida va Popdagi o'ramli tomyopqich materiallari korxonasida ishlab chiqariladigan tombop materiallar Markaziy Osiyo qurilishlarini to'la ta'minlamoqda. Hozirgi kunda Popdagi korxonada RE—1550 va RE—4500 markali elastik ruberoidlar ishlab chiqarilmoqda. Respublikamizdagi bitum materiallari ishlab chiqarish sanoatining bu qadar tez o'sishida O'zbekistondagi ko'pgina ilmiy tekshirish instituti olimlarining xizmatlari benihoya kattadir.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Bitum nima, uning xossalari va ishlatilish sohasi qanday?
2. Asfalt qorishmalari va betonlari qanday olinadi va qayerda ishlatiladi?
3. Ruberoid nimadan iborat, uning qanday markalari bor, qurilishda undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
4. Qoraqog'oz (tol) nima va u qayerda ishlatiladi?
5. Tom mastikalarining qanday turlarini bilasiz?
6. O'ram gidroizol, metalloizol va shishaizol materiallarini tavsiflab bering. Ulardan foydalaniladigan sohalarni ayting.
7. Germetiklovchi materiallar qanday maqsadlar uchun mo'ljallangan? Siz ularning qanday turlarini bilasiz?



1-§. Plastmassalarning tarkibi va xossalari

Sun'iy yoki yuqori molekulyar tabiiy birikmalar — polimerlardan plastmassalar tayyorlanadi. U qayta ishlash jarayonida turli shakl oladi va shu shaklini barqaror saqlab qolish xususiyatiga ega.

Hozirgi vaqtda polimer qurilish materiallari va buyumlarning yetarli darajada keng turlari mavjud, ulardan foydalanish qurilish ishlarining industrialligini oshirish, mehnat sarflarini qisqartirish, qurilish tannaxsini kamaytirish, shuningdek, rangli va qora metallar, yog'och va boshqa tanqis materiallarni ancha tejashga erishish mumkin.

Qurilishbop plastmassa materiallar va buyumlar turli usullarda tayyorlanadi, ularni tanlash polimer materialining tarkibi, xossalriga va buyum turlariga bog'liq.

Plastmassalar tarkibi. Plastmassalarning asosiy qo'shimchalari bog'lovchi moddalar — polimer, to'ldirgichlar, yumshatkichlar, qotirgichlar, bo'yoqlar va barqarorlashtiruvchilardir.

Polimerlar yuqori molekulyar birikmalar (smolalar)dan iborat bo'lib, molekulari ko'p marta takrorlanadigan tuzilishli qismlardan iborat. Kelib chiqishi bo'yicha polimerlar tabiiy va sun'iy (sintetik) polimerlarga bo'linadi. Tabiiy polimerlar — oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy kauchuklardan iborat. Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan sun'iy (sintetik) polimerlar xomashyoning har xil turlaridan (toshko'mir, neft mahsulotlari, tabiiy gaz va boshqalar) kimyo korxonalarida polimerizatsiya (past molekulyali organik birikmalardan yuqori molekulyali organik birikmalarni hosil qilish) yoki polikondensatsiya usuli yordamida uni qayta ishlash yo'li bilan olinadi.

Olish usuliga qarab polimerlar to'rtta sinfga bo'linadi: A — polimerlashgan, B — polikondensatsiyali, V — tabiiy polimerlarni modifikatsiyalab olingan, G — tabiiy sharoitlarda hosil bo'lgan va organik moddalarni haydab olinadigan. A va B sinf polimerlari plastmassalar ishlab chiqarishda asosiy polimerlar hisoblanadi.

Polimerlashgan reaksiyasida oddiy birikmalarning (monomerlarning) ko'p miqdordagi bir xil molekulari qo'shimcha mahsulot chiqarmasdan bitta murakkab molekulyaga (polimer) birikadi. Polimerlab polietilen, polipropilen, poliizobutilen va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

Polikondensatsiyalash reaksiyasida bir nechta oddiy birikmalardan tarkibi dastlabki mahsulotlar tarkibidan farqlanadigan polimer hosil bo'ladi. Polimer hosil bo'ladigan jarayon qo'shimcha moddalar (suv, ammiak va boshqalar) chiqishi bilan birga sodir bo'ladi. Polikondensatsiyalab fenolformaldegid, karbamid, poliamid, poliefir va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

Qizdirganda va sovitganda polimerlar qanday bo'lishiga qarab ular termoplastik va termoreaktiv polimerlarga bo'linadi.

Termoplastik polimerlar qiziganda yumshash va soviganda qotish xususiyati bilan xarakterlanadi. Ularning elektr qarshiligi katta bo'ladi, suvni kam shimadi va kimyoviy jihatdan yuqori darajada turg'un bo'ladi, lekin issiqqa chidamliligi va qattiqligi past bo'ladi, oson shishadi va organik eritgichlarda eriydi. Bu guruhga polimerlashgan polimerlarning ko'pchiligi kiradi.

Termoreaktiv polimerlar issiqlik va bosim ta'sir qilganda qotadi va qayta qizdirilganda yumshamaydi. Ular termoplastik polimerlardan yuqori mustahkamligi, issiqqa chidamliligi va qattiqligi bilan farqlanadi. Bu guruhga fenolformaldegid, karbamid, epoksid va ba'zi boshqa polimerlar kiradi.

Plastmassalar ishlab chiqarishda kukunsimon (kvars uni, bo'r, talk, yog'och uni va boshqalar), tolali (asbest, yog'och va shisha tolalari) va qatlam-qatlam (qog'oz, ip-gazlama, shisha mato, yog'och payraxa va boshqalar) to'ldirgichlardan foydalaniladi. Ular plastmassalarni yuqori darajada mustahkam, issiqqa va kislotaga chidamli, puxta qiladi, zarbiy qovushoqligini oshiradi va boshqalar. To'ldirgichlar polimerlarga nisbatan ancha arzon, shu sababli ularni plastmassalar tarkibiga kiritilishi materiallar va buyumlarning tannarxini ancha arzonlashtiradi.

Yumshatuvchilar plastmassalarning qoliplanish xossalarini yaxshilash maqsadida ishlatiladi. Yumshatuvchilar sifatida dibutilftalat, kamfora, olein kislotasi va boshqalar tavsiya qilinadi. Qotirgichlar plastmassalarning qotish vaqtini qisqartirish va buyumlar ishlab chiqarish texnologik jarayonini tezlashtirish uchun kiritiladi.

Bo'yoqlar plastmassalarga rang berish maqsadida xizmat qiladi. Nur ta'siriga turg'un bo'lgan organik (gigrozin, xrizoin) hamda mineral (oxra, surik, mo'miyo, umbra va boshqalar) kukunlar bo'yoq sifatida xizmat qiladi.

Stabilizatorlar plastmassa buyumlarning uzoqqa chidamliligini oshiradi. Buyumlarni qoliplash jarayonida ularning qolip devorlariga yopishishining oldini olish uchun plastmassalar tarkibiga kiritiladigan kimyoviy qo'shimchalar (stearin, olein kislotasi, yog' kislotasi, tuzlar va boshqalar) moylovchi moddalar hisoblanadi.

Plastmassalar tarkibida ularning xossalariga ta'sir qiladigan maxsus qo'shimchalar bo'lishi mumkin. Masalan, g'ovak plastmassalar olish uchun polimerlarga poroforlar — plastmassani ko'pirtiradigan qattiq, suyuq yoki gazsimon moddalar qo'shiladi.

Plastmassalarning asosiy xossalari. Plastmassalar qator fizik-mexanik xossalarga ega bo'lib, ular eng ko'p tarqalgan qurilish materiallariga nisbatan ancha katta afzalliklarga ega.

Plastmassalarning haqiqiy zichligi ko'pincha 0,8—1,8 kg/m³ chegaralarda o'zgaradi, ya'ni ular alyumindan 2 marta va po'latdan esa 5—6 marta yengil. Plastmassalarning o'rtacha zichligi quyidagicha: g'ovak plastmassalarning zichligi 15—30 va zich plastmassalarniki esa 1800—2200 kg/m³ ga teng.

Plastmassalarning mustahkamligi turlicha bo'ladi. Kukunsimon to'ldirgichli plastmassalarning siqilishdagi mustahkamligi 100—150 MPa ni tashkil qiladi, shisha tolali plastmassalarniki esa 400 MPa ga yetadi. Plastmassalarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning g'ovakliligiga bog'liq bo'ladi. Zich plastmassalarning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,2—0,7 Vt/(m²·°C)ga, g'ovaklilarniki, masalan, ko'pikplast va poroplastlarniki 0,03—0,04 Vt/(m²·°C)ga teng. Plastmassalar suvga, kislotalarga, tuzlarning eritmalariga,

organik eritmalarga (benzin, benzol va boshqalar) nisbatan yuqori kimyoviy chidamlilikka ega.

Plastmassalar o'z massasida istalgan rangga yaxshi bo'yaladi. Ba'zi to'ldirgichsiz tayyorlangan plastmassalar shaffof bo'ladi va yuqori optik xossalarga ega.

Plastmassalar oson ishlanadi, ya'ni uni oson arralash, randalash va parmalash mumkin. Plastmassalarning ijobiy xossalardan biri ularni texnologik qayta ishlash — ularni turli-tuman shaklga keltirishning osonligidir. Plastmassalar tayyor buyumlarga turli usullarda: bosim ostida quyib (polistirol plitkalar), uzluksiz profillab siqib chiqarish-ekstruziyalab (quvurlar va uzunasiga o'lchanadigan buyumlar, tutqichlar va plintuslar), valetlarda, keyinchalik zichlovchi g'ochlar orasidan o'tkazib (o'rama materiallar, masalan, linoleum), zichlovchi qoliplarda bosim ostida qoliplab (eshik dastalari va boshqalar), issiqlayin presslab (qog'oz qatlamli plastiklar) qayta ishlanadi.

Lekin afzalliklari bilan bir qatorda plastmassalarga ularning ishlatilish sohasini cheklaydigan ba'zi bir kamchiliklar ham xosdir. Ko'pchilik plastmassalarning asosiy kamchiligi issiqqa chidamliligining pastligidir (70—200°C). Shisha, keramika va metallga nisbatan plastmassalarning sirtiy qattiqligi kichik bo'ladi. Plastmassalarning vaqt o'tishi bilan plastik deformatsiyasining ortishi ham yuqori bo'ladi: vaqt o'tishi bilan ularda hatto uncha katta bo'lmagan yuk ta'sirida ham plastik oquvchanligi betonlar va metallarga nisbatan sezilarli darajada rivojlanishi mumkin. Ba'zi plastmassalarning muhim kamchiligi erta eskirishi hisoblanadi. Eskirish — buyum yuzasining qorayishi va o'z-o'zidan yemirilishi bilan ifodalanadi.

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



2-§ Pollarga yopiladigan materiallar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopish uchun polimer o'ram va plitka materiallar keng tarqalgan. Bundan tashqari ulardan choksiz yaxlit pollarni yopish uchun foydalaniladi.

Polimer materiallar yog'och va sopol qoplamalardan bir necha marta yengil, ular mustahkam, bioturg'un va gigiyena talablariga javob beradi, shuningdek, tashqi ko'rinishi chiroyli va suvni kam singdiradi. O'ram materiallardan yopilgan pollar tejimli va qurilishni industrialash talablariga to'la javob beradi.

Pollar qoplanadigan **o'ram materiallar** turli sintetik polimerlar asosida to'ldirgichlar tarkibiga, yumshatkichlar va kukunlar kiritib tayyorlanadi. Ular linoleum va sintetik gilam qoplamalarga bo'linadi. Dastlabki polimer turiga qarab linoleumlar polivinilxlorid, gliftal, kolloksilinli rezina va boshqa linoleumlarga bo'linadi. Tuzilishi bo'yicha asosga ega bo'lmagan va mustahkamlaydigan yoki issiqlik va tovushdan himoyalaydigan asosli, bir qatlamli va ko'p qatlamli, o'ng yuzasining tuzilishiga ko'ra silliq, taram-taram va

tukli (gilam qoplamalar uchun), yuza rangi bo'yicha bir rangli va ko'p rangli linoleumlarga bo'linadi.

Pollar qoplanadigan polimer o'ram materiallar yeyilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, suvni kam singdiradi, egiluvchanligi yuqori va boshqa ijobiy xossalarga ega bo'ladi. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, yaltiroq yoki yarim yaltiroq, dog'larsiz, tirnalmagan, ezilmaydigan, kovaksiz va tep-tekis bo'lishi kerak. Bir

xil rangli linoleum butun yuzasi bo'yicha tekis va bir xil ko'rinishga ega bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv ta'siri ostida o'zgarmasligi kerak.

Linoleum o'ramlari tik vaziyatda kami bilan 10°C haroratga ega bo'lgan quruq xonalarda saqlanadi. Agar linoleum pastroq harorat bilan keltirilgan bo'lsa, u xonada 1 kun davomida ochilmasdan saqlanishi kerak. Saqlangan o'ramlarda hosil bo'lgan no-tekislikni bartaraf qilish uchun to'shshdan bir necha kun oldin linoleumni yoyib qo'yish kerak.

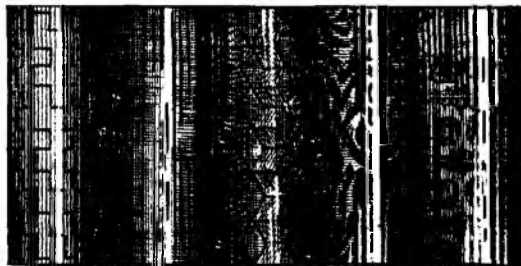
Polivinilxlorid linoleum mato asosida yoki asosga ega bo'lmagan holda (104-rasm) tayyorlanadi. Asosga material to'shalmagan linoleum bir, ikki va ko'p qatlamli bo'lishi mumkin. Bundan tashqari g'ovakli yoki namat (kigiz) asosida issiqlik va tovushdan himoyalovchi linoleum ham ishlab chiqariladi.

Polivinilxlorid linoleumining uzunligi kamida 12 m va eni 1200—1600 mm bo'lgan bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Linoleumning qalinligi 1,2—6 mm ga teng. Rangiga ko'ra bir xil rangli, har xil rangli, marmarsimon va guldor bo'lishi mumkin.

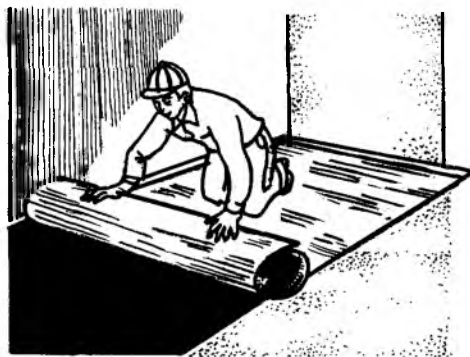
Polivinilxlorid linoleum bilan piyodalar harakati ko'p bo'lgan jamoat va sanoat binolari xonalarining pollari qop-lansa maqsadga muvofiq bo'ladi. Namligi yuqori xonalardagi pollarni asosiga mato qo'yib tayyorlangan linoleum bilan qoplash tavsiya qilinmaydi.

Linoleum (asosga ega bo'lmagan va mato asosida tayyorlangan) bitum rezina, kumaron kauchukli va sovuq mastikalar, KN—2, KN—3 yelim va boshqa vositalar yordamida yopishtiriladi (105-rasm). Linoleumni bir butun yopishishini ta'minlash va germetik yopilgan chok yaratish maqsadida polivinilxlorid linoleumning qirralari maxsus asbob bilan payvandlanadi.

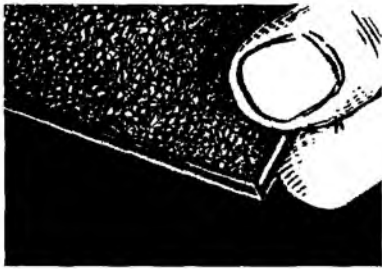
Issiq va tovushdan himoyalovchi xossaga ega bo'lgan polivinilxlorid linoleum tayyor temir-beton detallar ustiga ishlatiladigan qoplamalarning eng samarali turidir. Ushbu linoleumning ikkita asosiy turi — namat (106-



104-rasm. Polivinilxlorid linoleum o'ramlari.



105-rasm. Linoleumni sovuq mastikada yopishtirish.



106-rasm. Namat asosida tayyorlangan linoleum.

rasmi) yoki ko'pirtirilgan sintetika asosida tayyorlangan linoleum tovushdan himoyalash va issiqni saqlashga yuqori talablar qo'yiladigan xonalarda, turar joy binolarida, mehmonxonalarda, jamoat binolarida va me'yoriy namlikka ega bo'lgan xonalardagi pollarni yopish uchun ishlatiladi. So'nggi yillarda namat asosida ishlab chiqilgan polivinilxlorid linoleum korxonaning o'zida payvandlanadi hamda o'lchami xona o'lchamidek bo'lgan gilam ko'rinishida qurilish maydoniga yetkazib beriladi. Ularni bevosita qavatlararo yopmalarning yuk ko'taruvchi temir-beton panellariga yotqizish mumkin.

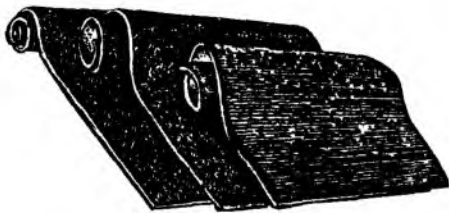
Gliftal (alkid) linoleum mato asosida uzunligi kamida 20 m, eni 1800—2000 mm va qalinligi 2,5—5 mm bo'lgan bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. U bir xil rangli (har xil rangda) yoki rangsiz (bosma rasimli) ko'rinishda bo'lishi mumkin. Uning issiqlik va tovushni himoyalash xossalari polivinilxlorid linoleumga nisbatan biroz yuqori. Gliftal linoleum yordamchi binolarda pollar hosil qilish uchun xizmat qiladi.

Kolloksilin (nitrotsellyuloza) linoleum asosga ega bo'lmagan o'ram materialdan iborat. Ular uzunligi 20 m, eni 1000—1600 mm va qalinligi 2—4 mm bo'lgan o'ram ko'rinishida ishlab chiqariladi. Linoleumning rangi odatda qizil yoki och jigarrang ko'rinishida bo'ladi. Bu linoleum yorug'likka, namga va sovuqqa chidamli bo'ladi, katta elastiklik va egiluvchanlik xususiyatiga ega, kam yeyiladi, zararli bug'lanadigan birikmalarni ajratib chiqarmaydi. Uning kamchiliklariga issiqdan himoyalash xossalarining yomonligini kiritish mumkin. Shu sababli kolloksilin linoleum faqat yordamchi binolarda ishlatiladi.

Rezinali linoleum (relin) ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda asosiy to'shaladigan qatlam sifatida maydalangan eski rezina va neft bitumining asbest va ip-gazlama tolalarining chiqindilari yordamida yelim aralashmasidan foydalaniladi. Relin ancha yupqa (1—1,5 mm) va mustahkam ustki yuza qatlamli sintetik kauchuk asosida tayyorlangan rangli rezina to'ldiruvchidan iborat.

Relin o'ramlarining uzunligi kamida 12 m, eni 1000—1600 va qalinligi 3 va 5 mmga teng bo'ladi. Relin qalinligi 4—6 mm issiq va tovushdan himoyalaydigan g'ovak asosda ham tayyorlanadi. Relinning sirti silliq rangli, bir xil tusli yoki turli-tuman tomirli marmarga o'xshagan bo'ladi. U elastik bo'lib suv, kislota va ishqor ta'siriga barqaror, shuningdek chidamli. Relin yordamchi xonalarda, jamoat va sanoat binolarida, shuningdek, namlik miqdori yuqori bo'lgan xonalardagi pollarni yopish uchun ishlatiladi.

Ko'pikli lateks asosida tayyorlanadigan **tukli sintetik gilam** — ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda yeyilishga chidamli ustki qoplam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko'pirtirilgan tabiiy yoki sintetik lateksdan tayyorlangan (107-rasm).



107-rasm. Tukli sintetik gilamlar.

Qoplama gilamning umumiy qalinligi 8 mm bo'lganda kapron tukning qalinligi 3 mm, ko'pirtirilgan lateks asosning qalinligi esa 5—6 mm ga teng. Tukli gilam uzunligi 12 m gacha, eni 1000—4000 mm gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan bir en matolar ko'rishida tayyorlanadi. Tukning rangi turli-tuman bo'lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam yuqori akustik va issiqdan himoyalash xossalari bilan farqlanadi, u yeyilishga va boshqa mexanik ta'sirlarga chidamli, namlab tozalash mumkin. Bunday gilamning tuki alanga ta'sirida yonmaydi, faqatgina eriydi. U xona o'lchamidek bir en qilib yelimlangan tukli sintetik tayyor asosga quruqlayin to'shaladi va xona perimetri bo'ylab maxsus profilli chaspak yordamida mahkamlanadi.

Tukli sintetik gilamlar o'quv zallari, auditoriyalar, mehmonxonalar, konsert zallari va shunga o'xshash gavjum joylarning pollarini qoplash uchun ishlatiladi.

Tukli tikma (tafting) — to'qilmagan gilamlar oddiy va arzon bo'lgan tayyorlash texnologiyasiga ega bo'lganligi tufayli juda keng tarqalgan. Ular eni 450 sm gacha bo'lgan ilmoq yoki qirqma tukli bir en matodan iborat.

Igna namat gilamlar — tolalarning bitta yoki bir nechta qatlamlaridan iborat bo'lgan o'ramli materialdir. Namat gilamlarning qalinligi 2—6 mm ga teng bo'ladi.

Vorsolin (tukli linoleum) to'qilmagan ikki qatlamli o'ram material bo'lib, uning ustki qatlami eshilgan sintetik (polipropilen) ipdan tayyorlangan sirtmoq tukdan, ostki qatlami esa polivinilxlorid pardali asos hisoblanadi (108-rasm). Vorsolinning uzunligi 12—20 m, eni 1000 mm va qalinligi 4—6 mm bo'lgan bir en matosi o'ram qilib o'raladi va shunday holda qurilishga yetkazib beriladi. Sirtmoq tukning rangiga qarab vorsolin turli ranglarga ega bo'ladi.

Vorsolin tovushni yuqori darajada yutishi, yaxshi issiq saqlash xususiyatlari, yeyilishga chidamliligi va gigiyena talablariga javob bera olishi bilan xarakterlanadi. Vorsolinning o'zaro yelimlangan bir en matosi xona o'lchamiga teng o'lchamli gilam hosil qiladi. Uni bevosita orayopmalarning temir-beton panellariga quruqlayin yotqizish va perimetri bo'ylab chaspaklar bilan mahkamlash mumkin. Vorsolin yordamida akustik va issiqlik-texnik talablariga yuqori bo'lgan binolardagi pollar qoplanadi.

Plita materiallar. Hozirgi vaqtda pollarni qoplash uchun sintetik polimerlar, yumshatuvchilar, to'ldirgichlar va pigmentlar asosida tayyorlangan turli xil plita materiallar keng ko'lamda ishlatilmoqda. Plitkalar juda xilma-xil rasmlar yaratishga imkon beradi. Ularni yopishtirish va boshqasiga almashtirish oson va kam mehnat sarflab bajariladi, ishlab chiqarish uchun xuddi shunday o'ram materiallarni tayyorlashga nisbatan kam polimer sarflanadi. Shuningdek, tashish va saqlash qulay. Plitkalaridan pol tayyorlash jarayonida amalda material chiqindilari bo'lmaydi, pollar uzoq muddat xizmat qiladi, kimyoviy jihatdan turg'un va kam yeyiladi, lekin choklar miqdori



108-rasm. Tukli linoleum o'ramlari.

ko'p bo'lishi tufayli gigiyena talablarini kamroq qoniqtiradi va o'ramlardan tayyorlanadigan pollarga nisbatan ancha ko'p mehnat talab qiladi.

Xomashyo turiga qarab pollar qoplanadigan plitka materiallari polivinilxlorid, kumaron va rezina materiallarga bo'linadi.

Polivinilxlorid plitkalar bir xil rangli yoki marmarsimon rangda, 300×300 va 200×200 mm o'lchamlarda va 1,5—3 mm qalinlikda tayyorlanadi. Ular suvga chidamli, kislotalar va mineral moylarning kuchsiz eritmalarining ta'siriga turg'un bo'ladi, bundan tashqari ular yeyilishga, ezilishga katta ta'sir ko'rsatishi, yuqori darajada egiluvchanligi va o'tga chidamliligi bilan xarakterlanadi. Poli-vinilxlorid plitkalarining kamchiligi — issiqdan himoyalash xossalari pastligidir.

Polivinilxlorid plitkalarini turar joy va jamoat binolarining oshxonalari va yordamchi xonalarda, shuningdek, sanoat binolarining maishiy hamda boshqa ishlab chiqarish xonalarda ishlatish tavsiya qilinadi. Polivinilxlorid yotqiziladigan asos yog'och tolali yoki yog'ochpayraxa plitalardan tayyorlansa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Kumaron plitkalar qalinligi 3—4 mm va o'lchamlari 300×300 va 200×200 mm ga teng qilib ishlab chiqariladi. Ular yetarli darajada mustahkam, suvga chidamli, yeyilish va ezilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, gigiyena talablarini qoniqtiradi va kimyoviy jihatdan turg'un, lekin issiqlikdan himoyalash xossalari past bo'ladi. Bu plitkalardan jamoat binolarining yo'laklarida, shuningdek, gavjum xonalardagi pollarni qoplash uchun foydalaniladi. Plitkalarining ushbu turidan ishlab chiqarish tartibi nam va issiq bo'lgan xonalarda foydalanish tavsiya qilinmaydi.

Rezina plitkalar relin olinadigan qo'shimchalarining o'zidan olinadi, o'lchamlari 300×300 va 500×500 mm, qalinligi 3,5 va 10 mm ga teng. Ular suvga, kislotaga, issiqqa va ishqorga chidamli bo'ladi, issiqlik va tovush o'tkazuvchanligi kichik, yeyilishga chidamli, egiluvchan va elastik. Rezina plitkalardan tayyorlangan qoplamalar gigiyena talablariga yetarli darajada javob beradi, foydalanishga tejamli, yaxshi manzarali ko'rinishga ega.

Rezina plitkalar sanoat va jamoat binolarida, shuningdek, nam xonalarda pollarni qoplash uchun mo'ljallangan.

Plitkalarini yelimlab yopishtirish uchun bitum-rezinali yoki kumaron kauchukli mastikalar ishlatiladi. Mastika tishli kurakcha yordamida pol asosiga va plitkalarining orqa tomoniga ortig'i bilan 0,5 mm qalinlikda surtiladi. Mastika surtilgandan keyin plitka yotqiziladigan joyga keltiriladi va qo'yib mastika qatlamiga bosiladi (109-rasm).

Polivinilxlorid plitkalar qurilish maydoniga plitkalarini puxta yopishishini ta'minlaydigan KN—2 yelim bilan to'plam ko'rinishida yetkazib beriladi. Plitkali pollar tay-



109-rasm. Plitkalarini sovuq mastikada yopishtirish.

yorlangandan so'ng plitkalarining sirtini darhol mastika qoldiqlari va tomchilaridan eritgichlar (atseton, benzin va boshqalar) yordamida tozalash lozim, bundan keyin polni yaltiratish uchun uni rangsiz qorishmalar bilan qoplash tavsiya qilinadi.

Choksiz yaxlit pollar uchun materiallar. Choksiz yaxlit pollar asosga mastikali tarkiblarning bitta yoki bir nechta qatlamini surtib hosil qilinadi. Mastikali tarkiblarni sintetik bog'lovchilar, to'ldirgichlar va pigmentlardan tayyorlanadi. Bog'lovchilar sifatida karbamid, poliefir va boshqa smolalardan foydalaniladi.

Yaxlit pollarni hosil qilishda pol qoplamasida choklar, do'nglar, g'ovaklar va g'adirbudurliklar bo'lmasligi zarur, qoplam rangi bir jinsli bo'lishi lozim. Choksiz yaxlit pollar mustahkam, yeyilishga chidamli, elastik, gigiyena talablariga javob beradi, yaxshi tashqi ko'rinishga ega va undan foydalanish qulay.

Dastlabki materiallarga qarab choksiz yaxlit pollar polivinilatsetatli, polimersementli va plastbetonli pollarga bo'linadi.

Polivinilatsetatli pollar jamoat binolari va yengil, oziq-ovqat hamda asbobsozlik sanoatining xonalarida foydalaniladi, chunki ishlab chiqarish-texnologik rejimi bo'yicha pol tozaligiga yuqori talablar qo'yiladi. Qoplamalarning ayni turidan yuqori namlikka ega bo'lgan xonalarda, shuningdek, polga zarbiy ta'sir qiladigan jarayonlar mavjud bo'lgan ishlab chiqarish binolari pollari uchun foydalanib bo'lmaydi.

Polimersementli va plastbetonli qoplamalar yuqori mustahkamlikka ega, yeyilishga chidamli asos bilan yaxshi tishlashadi, suv o'tkazmaydi va gigiyena talablariga javob beradi. Jamoat va sanoat binolarining ko'proq foydalaniladigan xonalarida, shuningdek, pollarga mineral moylar ta'sir qiladigan joylarda ulardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

3-§. **Konstruksion va pardoqlash materiallari**

Yuqori mustahkamlikka, kichik zichlikka, kislotalar va ishqorlar ta'siriga turg'un, shuningdek, yuqori manzarali xossalarga ega bo'lgan polimer qurilish materiallari konstruksion pardoqlash materiallari sifatida keng qo'llaniladi. Shu bilan birga ulardan ba'zi birlari, masalan, shishaplastiklar va yog'och payraxa plitalar konstruksion-pardoqlash materiallar, boshqalari esa, masalan, polistirol pardoqlash plitkalar faqat pardoqlash materiallari hisoblanadi.

Konstruksion materiallar. Konstruksion materiallar sifatida asosan quyidagi armaturalangan plastmassalar ishlatiladi: yog'ochqatlamli plastiklar, sotoplastlar, shuningdek, organik shisha, taxta viniplast.

Shishaplastiklar bog'lovchi sintetik smolalar va to'ldirgich (shisha tolasi)dan iborat bo'lgan materialdir. Shisha tolasi materialni yuqori darajada mustahkamlaydi, smola esa alohida tolalarni bog'laydi, kuchlarni ular orasida taqsimlaydi hamda ularni tashqi ta'sirdan himoyalaydi.

Shisha tolali to'ldirgichning turi va joylashishiga ko'ra ular uchta asosiy guruhga: shisha tolali anizotrop materialga (SVAM) hamda qirqma tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik va shisha mato (shisha tekstolit) asosida tayyorlanadigan shisha plastikka bo'linadi.

Shisha tolali anizotrop material (SVAM) shisha shpon taxtalar taxlamini issiqlayin zichlab olinadi. Shisha payraxa — bir tomonga yo‘nalgan shisha iplarning sintetik (epoksid-fenol) smolalarining spirtli eritmalari bilan yelimlab yopishtirilgan yupqa bir en matodir. SVAM taxtalarining chiziqli o‘lchamlari issiq zichlangan plitalarning o‘lchamlariga bog‘liq bo‘ladi. Odatda ularning uzunligi 1000 mm gacha, eni 500 mm gacha va qalinligi 1 dan 30 mm gacha bo‘ladi.

Ushbu shisha plastiklarning fizik-mexanik xossalari bog‘lovchining turiga, shisha tolasining yo‘g‘onligiga, paketdagi shisha payraxa tolalarining bir-biriga nisbatan joylashishiga, shuningdek, bog‘lovchi va shisha tolasining miqdoriy nisbatiga bog‘liq bo‘ladi. SVAM taxtalarining zichligi 1900—2000 kg/m³, cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi 450 MPa, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 400 MPa va egilishda esa 700 MPa ga teng. Bundan tashqari, SVAM yuqori darajada suvga chidamli, yemirilishga chidamliligi va kimyoviy jihatdan turg‘un.

Qurilishda SVAM shisha plastiklardan yuk ko‘taruvchi elementlar, osma panellar va fazoviy o‘rovchi qurilmalarning qobiqlari tayyorlanadi.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik uchun bog‘lovchi sifatida poliefir smolalar xizmat qiladi. Shisha plastiklar uzunligi 1000—6000 mm, eni 1500 mm gacha va qalinligi 1—1,5 mm, yassi va to‘lqinsimon ko‘rinishda ishlab chiqariladi. Ularning zichligi 1400 kg/m³, cho‘zilishga mustahkamlik chegarasi kamida 60 MPa, siqilishda kamida 90 MPa va egilishda kamida 130 MPa, yorug‘lik shaffofligi 50—85 % ga teng.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlangan poliefir shisha plastiklar yorug‘lik o‘tkazadigan to‘sish fonarlari, yorug‘lik jihatdan shaffof to‘siqlar va boshqa qurilish elementlarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shisha tekstolit shisha matoning to‘g‘ri qatlamlab paket shaklida yotqizilgan asoslari issiqlayin zichlash usulida olinadi. Shisha matoga oldindan fenolformaldegid smolalarining eritmalari shimdiriladi va keyin quritiladi. Shisha tekstolit (yumshoq, qayishqoq jism) uzunligi 2400, eni 600—1200, qalinligi 1—7 mm taxtalar va uzunligi 2400, eni 700—1000 va qalinligi 9—35 mm plitalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Shisha tekstolit taxtalarining zichligi 1850 kg/m³, cho‘zilganda mustahkamlik chegarasi 230, siqilganda 95 va egilganda 120 MPa. Shisha tekstolit boshqa shisha plastiklar kabi issiqqa, suvga yuqori darajada chidamli bo‘ladi, yemirilish va kimyoviy turg‘unligi yaxshi.

Texta shisha tekstolit uch qatlamli panellar, qobiqlar, tomga yopiladigan to‘lqinsimon buyumlarni tayyorlash uchun mo‘ljallangan va hokazo.

Yog‘och qatlamli plastik — sintetik (fenolformaldegid va boshqa) smolalar shimdirilgan yog‘och payraxasining bir nechta qatlamlaridan iborat taxlamlarni issiqlayin zichlash usulida olingan yupqa taxtalardir. DSP—V—700 markali yog‘och qatlamli plastik taxtalarining uzunligi 5600, eni 950—1200 va qalinligi 12 mm ga teng. Materialning zichligi kamida 1300 kg/m³ ga teng. DSP—V taxtalar yuqori mustahkamligi, zarbiy qovushoqligi bilan farqlanadi, silliq, biroz yaltiroq oltinjigar rangli loklangan yuzaga ega, yog‘och tarkibiy tuzilishi yaxshi ko‘rinadi. Ular oson arralanadi, parmalanadi, mix va burama mix (shurup)lar bilan mahkamlanadi.

Yog'och qatlamli plastik taxtalar devor va pardevorlarni qoplash, madaniy-maishiy hamda jamoat binolarining shiftlarini qoplash uchun konstruksion pardozlash materiali sifatida ishlatiladi.

Organik shisha (polimetilakrilat) yuqori darajada mustahkam, yorug'likka chidamli, yengil materialdir. Organik shisha uzunligi 1350 mm, eni esa 1250 mm gacha va qalinligi 2—2,3 mm taxtalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. U shaffof to'siqlar va pardevorlar, qavatlarining tik yorug'lik teshiklari hamda jamoat va sanoat binolarining ustki yorug'lik qubbalarida ishlatiladi.

Pardozlash materiallari — taxta, plita, o'ram, profilli uzunasiga o'lchanadigan va boshqa materiallardan iborat polimer materiallarning eng ko'p tarqalgan guruhidir.

Binolarning ichki devorlarini pardozlash uchun pardozlash, issiqlik va tovushni kam o'tkazish xususiyatiga ega, shuningdek, foydalanish qulay va manzarali sifatlarga ega bo'lgan polimerlar asosida tayyorlanadigan yirik o'lchamli taxta materiallar ishlatilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

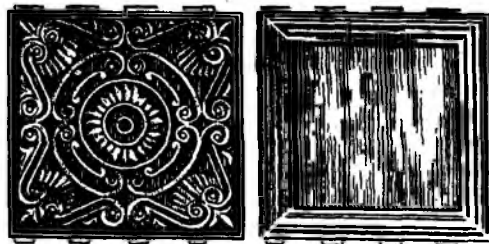
Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar — oldindan sintetik smolalar bilan shimdirilgan qog'ozning bir nechta qatlamlaridan tayyorlangan taxlamni issiqlayin zichlash usulida tayyorlangan taxta materialdir. Qog'oz qatlamli plastikning ustki qatlami bir xil rangli yoki ko'p rangli to'ldirilmagan tarkibiy tuzilishli qog'oz taxtadan yoki bosmaxona usulida bosilgan rasmi qog'ozdan iborat. Rasm yog'och yoki toshning qimmatbaho navlarining (dub, yong'oq, karel qayini, marmar, yashil rangli tosh va boshqalar) o'zi bo'lishi mumkin.

Qog'oz qatlamli plastik taxtalarining uzunligi 400—3000, eni 400—1600 va qalinligi 1—3 mm ga teng. Qog'oz qatlamli plastikning orqa tomoni odatda taram-taram holda bo'ladi, bu esa ularni asosga uzunasiga yopishtirganda tishlashishini yaxshilaydi. Qog'oz qatlamli plastikning zichligi 1400 kg/m^3 , egilishga mustahkamlik chegarasi kamida 100 MPa ga teng. U qatlamlarga ajralmaydi, atmosfera va sovuqqa chidamli, mexanik usulda oson ishlanadi (arralash, parmalash, randalash, qirqish va hatto egish mumkin).

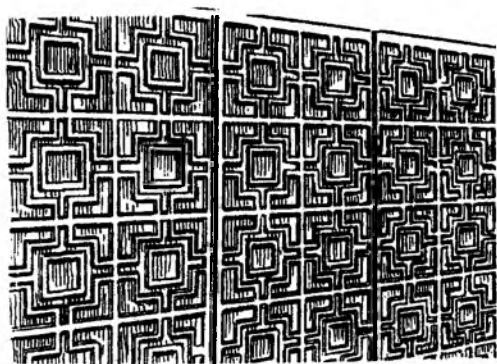
Qog'oz qatlamli bezakbop plastik taxtalari madaniy-maishiy, savdo va jamoat binolarining ichini pardozlash, shuningdek, ichki o'rnatma hamda odatdagi mebel qismlari uchun xizmat qiladi.

Dekorativ «Poliform» panellar quyish mashinalarida zarbga chidamli polistiroidan tayyorlanadi. Mashinalar burma o'ng yuza hosil bo'lishini ta'minlaydigan qoliplar bilan jihozlangan (110-rasm). Panellarning o'lchami $500 \times 500 \times 10$ mm ga teng. Barcha to'rtta qirralari bo'ylab burama mixlar bilan mahkamlash uchun panellarning markazida teshiklar qoldirilgan.

Ularni tashishda mexanik shikastlanishdan, ifloslanish va havo yog'inlaridan saqlash zarur. Panellar issiq, quruq xonalarda kamida $+5^\circ\text{C}$ da saqlanadi. Panellarni 0°C dan past haroratda saqlanganda, ularni issiq binoda kamida bir kun saqlangandan keyin ochib foydalanish lozim.



110-rasm. «Poliform» panellar.



111-rasm. «Polidekor» taxtalar.

«Poliform» panellar bilan madaniy-maishiy va ma'muriy binolarning zal, xoll va boshqa xonalarining devorlari pardozlanadi.

Dekorativ «Polidekor» panellar pardovlovchi manzarali pardali qattiq polivinilxlorid pardani vakuum asosida presslab olinadi. Bo'rtma yuzali bu qoplash materiali yog'och o'ymakorligi, o'yma naqshli materialning ko'rinishini takrorlaydi (111-rasm). Panellarning o'lchami 1850×955×0,6 mm ga teng. Ular zallar, xollar va jamoat binolari, shunga o'xshash xonalarining devorlarini pardozlash uchun ishlatiladi.

Yog'och tolali pardozlash plitalari sintetik smolalar bilan shimdirilgan tolali materialni (yog'och tolalari, qamish va boshqalar) issiqlayin zichlash usulida ishlab chiqariladi. Smolalar zichligi kamida 850 kg/m³ bo'lgan ST—500, o'ta qattiq va zichligi kamida 850 kg/m³ bo'lgan T—350 va T—400 markali qattiq smolalardir.

Yog'och tolali pardozlash plitalari o'ng yuzasi sintetik emulsiya emallarga bo'yab, yaltiramaydigan, oyna jiloli yoki yarim yaltiroq qilib ishlab chiqariladi. Plitalarning o'ng yuzasi silliq, bitta yoki ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda rustlangan (lotincha «rusticus» — dag'al) turli rangdagi sirlangan plitalarni eslatadi. Bundan tashqari qog'oz-smola qoplamalar zichlangan qimmatbaho yog'och navdagi tarkibiy tuzilishga ega plitalar ishlab chiqariladi.

Yog'och tolali pardozlash plitalarning uzunligi 1200—2700, eni 1200—1700 va qalinligi 3—6 mm ga teng bo'ladi. Ular yetarli darajada pishiq va yaxshi foydalanish xos-salariga ega. Ular turarjoy binolaridagi oshxonalar va sanitariya xonalarining devorlarini, tajribaxonalar, magazinlar, kasalxonalar, kinoteatrlarni pardozlash uchun, shuningdek, mebellarni o'rnatish uchun ishlatiladi. Tashqi ko'rinishi chiroyli, rangi turli xil, tiklash ishlari oson va samaralidir.

Yog'och-payraxali pardozlash plitalari sintetik termoreaktiv smolalar bilan aralashtirilgan yog'och payraxalarini issiqlayin zichlab olinadi.

Yog'och-payraxali pardozlash plitalarining uzunligi 2500—3500, eni 1250—1750 va qalinligi 10—25 mm bo'ladi. Ularning zichligi odatda 600—700 kg/m³. Plitalarning o'ng yuzasi lak, emal va bo'yoq bilan bo'yaladi, shuningdek, payraxa, faner, taxta plastiklar va boshqa materiallar bilan qoplanadi.

Yog'och-payraxa plitalarning yuqori darajadagi mustahkamlik va manzarali xossalari eshiklarni qoplash, ichki o'rnatilgan mebellarni pardozlash, pardevorlar, osma shiftlar va boshqa elementlarni qoplash uchun ulardan muvaffaqiyatli foydalanishga imkon beradi.

P—3 markali **uch qatlamli yog'och-payraxa plitalar** mochevina formaldegid smola asosida shixta (metallurgiya pechi aralashmasi) tarkibiga payraxa massasi bo'yicha 1,5% parafin emulsiyasi qo'shib yog'och payraxalaridan tayyorlanadi. Parafin emulsiyasining

kiritilishi, plitalarning tashqi qatlamlarida smola miqdorining ortishi va zichlash vaqti-da bosim hamda harorat biroz oshirilganda yeyilishga chidamli maxsus qatlamning yaratilishi hisobiga plitalarning mustahkamligi va suvga chidamliligi keskin ortadi. Uzoq va qayta-qayta namlanganda ham bunday plitalar shishmaydi va o'z mustahkamligini yo'qotmaydi. Zichligi $750\text{--}850\text{ kg/m}^3$ bo'lgan P-3 plitalarning statik egilishdagi mustahkamlik chegarasi 24 MPa va suv shimdirishi ortig'i bilan 15 % ga teng bo'ladi.

Plitalar uzunligi 1440—5500, eni 1220—2440 va qalinligi 16—24 mm ga teng qilib ishlab chiqariladi. P-3 plitalardan turar joy xonalarining pol qoplamalari sifatida foydalaniladi.

Devorlarga qoplanadigan plitkalar. Polimerlar asosida tayyorlangan pardozlash materiallariga polistrol va fenolit qoplash plitkalari kiradi.

Polistirol-qoplash plitkalari maxsus quyuvchi uskunalarda bosim ostida mineral kukunlar bilan bo'yalgan polistirolidan quyish usulida tayyorlanadi. Pardozlash polistrol plitkalarining o'lchamlari 100×100 va 150×150 mm, qalinligi 1,25 va 1,35 mm ga teng. Plitkalarining orqa tomoni kengligi 6—8 mm bo'lib, chiqiq va bo'rtma yuzaga ega. Bu esa ularni qoplanadigan yuzaga ancha puxta yopishishini ta'minlaydi. Plitkalarining rangi turli-tuman (oq, sariq, feruza rangli, ko'k va boshqa ranglar) bo'ladi. Qoplash plitkalari o'ng yuzalarining silliqqlanganligi, sirlanganligi, manzaraliligi va gigiyena talablariga javob berishi, shuningdek, yetarli darajada mustahkamligi hamda gaz va suv o'tmasligi, kislotalar va ishqorlar ta'siriga chidamliligi bilan xarakterlanadi. Issiqqa chidamliligining pastligi va yonuvchanligi ularning kamchiligi hisoblanadi.

Fenolit qoplash plitkalari bog'lovchi (fenolformaldegid smolalar), qotirgich, to'ldirgich (yog'och uni, kaolin, talk va boshqalar)dan iborat aralashmani zichlab olinadi. Fenol plitkalarining o'lchamlari 100×100 va 150×150 mm, qalinligi 1,5 mm ga teng. Plitkalarining rangi turli xil bo'ladi va material tarkibiga kiritilgan kukun turiga bog'liq. Fenolit qoplash plitkalari mexanik jihatdan yuqori darajada mustahkamligi va kimyoviy jihatdan chidamliligi bilan xarakterlanadi. Bundan tashqari, ular o'tga chidamli, bug' o'tkazmaydigan, suv va sovuqqa chidamli bo'ladi.

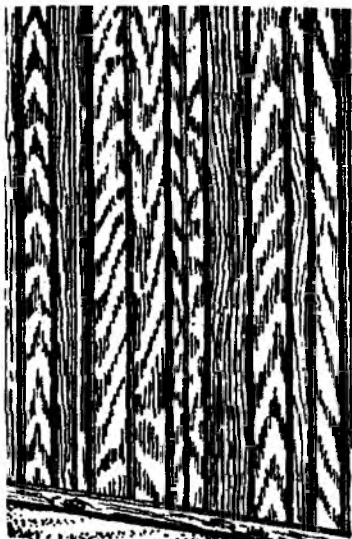
Fenolit plitkalar tajribaxonalar, ishlab chiqarish bo'limlari va agressiv kimyoviy muhit ta'sir qilishi mumkin bo'lgan xonalarning ichki devorlarini qoplash uchun mo'ljallangan.

Pardozlovchi o'ramli materiallar. Qurilishda keng ishlatiladigan pardozlovchi polimer o'ramli materiallarga polivinilxlorid bezakbop parda va linkrust kiradi.

Hozirda manzarali polivinilxlorid pardalarning bir nechta turi ishlab chiqariladi: «Izoplen», «Povinol», «Vinisten» va boshqa o'zi yelimlanadigan pardalar.

«**Izoplen**» qog'oz asosida tayyorlangan polivinil-xlorid pardadan iborat bo'lib, uzunligi 10—48 m, eni 600—750, 1200 mm, qalinligi ortig'i bilan 0,45 mm bo'lgan o'ramlarda yetkazib beriladi. Parda sirti turli ranglarda, silliq, bosma naqsh tushiriladigan, jilosiz va jiloli bo'ladi. U turar joy, jamoat va ishlab chiqarish binolarining me'yoriy harorat sharoitlarida foydalaniladigan devorlari va pardevorlarini pardozlash uchun ishlatiladi.

«**Povinol**» mato asosida tayyorlangan polivinilxlorid pardadir. Pardaning o'ng yuzasiga silliq yoki bosma naqsh tushirilgan, jiloli yoki jilosiz bo'lishi mumkin. Parda uzun-



112-rasm. «Vinisten» bilan qoplangan devor.

ligi 25—40 m, eni 1 m va undan ortiq, qalinligi 0,5—0,9 mm bo'lgan o'ramlarda ishlab chiqariladi. «Povinol» parda bilan yuqori darajali sanitariya-gigiyena va bezash talablari qo'yiladigan binolar xonalarining devorlari pardozlanadi.

«Vinisten» asosi bo'lmagan polivinilxlorid pardadan iborat bo'lib, uning o'ng yuzasi yog'ochning qimmatbaho navlariga o'xshagan bosma rasmlı bir xil rangli yoki ko'p rangli yoki bo'rtma bo'lishi mumkin. «Vinisten» bir en matosining uzunligi 6 m, eni 1300 mm va qalinligi 1,5—2 mm ga teng. Undan jamoat binolarining ichki devorlarini pardozlash uchun foydalaniladi (112-rasm).

O'zi yelimlanadigan parda uch qatlamli o'ram material bo'lib, daraxtlarning turli navlarini, tabiiy toshni, sopol plitkani va boshqa materiallar shaklini takrorlaydigan bosma rasmlı, qalinligi 0,15 mm li polivinilxlorid parda, yelim qatlamidan iborat. Parda uzunligi 15 m va eni 500 hamda 900 mm bo'lgan o'ramlarda ishlab chiqariladi.

O'zi yelimlanadigan parda turar joy va jamoat binolari ichki devorlari, eshik tavaqalari va xonalar ichiga o'rnatilgan mebelning maxsus tayyorlangan yuzalarini bezakbop pardozlash uchun xizmat qiladi.

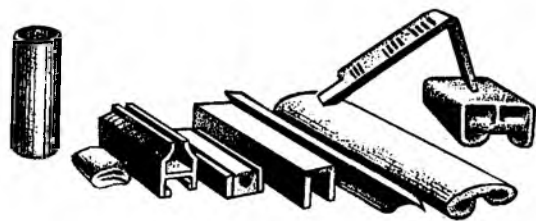
Linkrust pardozlash o'ram materialı bo'lib, qorishma ko'rinishidagi polimer kompozitsiya qatlami bilan qoplangan qog'oz asosdan iborat. Qoplam yuzasi odatda bo'rtma rasmlı ko'rinishida ishlanadi. Linkrust o'ram qilib o'ralgan bir en mato ko'rinishida chiqariladi: polotno uzunligi 12 m, eni 500, 600, 750 va 900 mm, qalinligi 0,5—1,2 mm. U suvga va chirishga chidamli, mexanik ta'sirlarga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, quyoshga chidamli, yuqori gigiyenik xususiyatlarga ega. Linkrust sodali iliq suvda yaxshi yuviladi va moy yoki sintetik bo'yoq bilan bo'yash mumkin.

Linkrust turar joy va jamoat binolari, shuningdek, maktab, bolalar muassasalari, kasalxona, tajribaxona va umumiy ovqatlanish korxonalarining ichki devorlarini pardozlash uchun ishlatiladi.

3-§. Uzunasiga o'lchanadigan buyumlar

Polimerlar asosida tayyorlanadigan uzunasiga o'lchanadigan (pogonaj) qurilish buyumlari jumlasiga chaspaklar, zina, balkonlar va boshqa to'siqlar uchun tutqichlar, zina marshlari uchun ustqo'ymalar, ostonalar, taxta va o'ram qoplash materiallarining choklarini mahkamlash uchun, devorlarni qoplash uchun reykalari, eshik va deraza chaspaklari, yirik panelli binolarda derazalar, eshiklar va ulangan joylarni germetiklaydigan va zichlaydigan qistirmalar kiradi.

Uzunasiga o'lgan buyumlar, asosan, polivinilxlorid smola asosida tayyorlangan kompozitsiyalardan ekstruzion usulda olinadi. Bu buyumlar yetarli darajada elastiklik, issiqqa chidamlilik, yonishga chidamliligining kamligi, kimyoviy chidamliligi, suv o'tkazmasligi, gigiyena talablariga javob berishi va boshqa bir qator qimmatbaho xossalari bilan xarakterlanadi.



113-rasm. Polimer materiallardan tayyorlangan uzunasiga o'lgan buyumlar.

Uzunasiga o'lgan buyumlarning o'lchamlari juda xilma-xil bo'ladi, masalan, chaspaklar uzunligi 1,2 dan 3,5 m gacha bo'lgan bo'laklar ko'rinishida yoki har birida 12 m dan bo'lgan o'ramlarda, tutqichlar 12 m dan iborat o'ramlarda, ustquymalar 1 dan 17 m gacha uzunlikda ishlab chiqariladi va hokazo.

Polimer materiallardan tayyorlangan uzunasiga o'lgan buyumlarga to'la qilib ham, kanalli qilib ham kerakli kesim berish mumkin (113-rasm). Uzunasiga o'lgan buyumlarga quyidagi talablar qo'yiladi: ular butun uzunligi bo'yicha bir xil profilga, buyum profilining qirralari va chiziqlari to'g'ri chiziq bo'lishi kerak va o'zaro parallel buyumlarning o'ng yuzasi bir me'yorda jiloli yoki jilosiz, g'ovaksiz, tirlalmagan va qatlanmagan bo'lishi kerak. Uning rangi havo, yorug'lik va suv ta'sirida o'zgarishsiz hamda qir-qimida buyumlar bir jinsli tuzilishga va rangga ega bo'lishlari kerak.

O'zining me'moriy-qurilish, manzarali, badiiy, fizik-kimyoviy foydalanish sifatlari tufayli polimer pogonaj buyumlar yog'ochdan, toshdan va metallardan qilingan shu kabi buyumlarning o'rnini bosa olmaydi, ya'ni ko'pincha o'ziga xos bo'lgan vazifalarni bajaradi, masalan, himoya qobiqlari, suriladigan profillar vazifasini, ko'rinmaydigan qilib o'tkaziladigan sim teshiklari, germetiklovchi qistirmalar va boshqalar.



4-§. Quvurlar va santexnika buyumlari

So'nggi yillarda qurilishda platmassalardan tayyorlanadigan quvurlar, santexnika buyumlari va uskunalarining qismlari keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

Plastmassa quvurlar polietilen, polivinilxlorid va boshqa polimer materiallardan shnekli ekstruziya usulida olinadi. Quvurlar 6 dan 150 mm gacha diametrlilik qilib ishlab chiqariladi, devorlarining qalinligi 2 mm dan 8 mm gacha bo'ladi. Ular 1,2 MPa gacha ish bosimi ta'siriga hisoblangan. Plastmassadan tayyorlangan quvurlar xalq xo'jaligining turli sohalarida, shu jumladan qurilishda ham ishlatiladi. Qurilishda ulardan suv bilan ta'minlash, suv oqova va shamolatish quvurlarini qurishda hamda boshqalarda foydalaniladi. Plastmassa quvurlardan foydalanishning maqsadga muvofiqligi metallni tejash, faqatgina ishlab chiqarish jarayonini va ularni yotqizishning osonligiga sabab bo'lmasdan, balki metall quvurlar afzalliklaridan farq qiladigan xossalarning mavjudligi

ham sabab bo'ladi. Masalan, plastmassa quvurlar yetarli darajada mustahkam va elastik, yemirilmaydi, suvga va kimyoviy jihatdan turg'un, issiqlik o'tkazuvchanligi past, ichki yuzasi silliq bo'ladi va unda mineral moddalar yig'ilib qolmaydi. Plastmassa quvurlarda oqadigan suyuqliklarning gidravlik qarshiligi cho'yan quvurlarga nisbatan kichik bo'ladi. Bundan tashqari, uzun o'lchamli plastmassa quvurlar birlashtirish choklarini qisqartirish imkonini beradi, bu esa quvurlarni tiklashga sarflanadigan mehnat sarfini kamaytiradi va tannarxini arzonlashtiradi. Plastmassa quvurlarning issiqqa chidamliligining pastligi uning salbiy xossalari kiradi. Shu sababli ularni harorati 60°C dan yuqori bo'lgan issiqlik ajraluvchi manbalar yaqinida o'rnatib bo'lmaydi.

Santexnika buyumlari. Plastmassalar xilma-xil santexnika buyumlari va asboblari — umivalnik (yuz-qo'l yuvgich), rakovina (chanoq), unitaz (hojatxona tuvagi), yuvish bachoklari, vanna, sifon (bukik nay), aralashtirgich, shamollatish panjaralari va shu kabilarni tayyorlash uchun yaxshi material hisoblanadi. Buyumlarning turi va ulardan foydalanish sharoitlariga qarab buyumlar faqat plastmassadan emas, balki qisman metall ishlatib ham tayyorlanishi mumkin. Santexnika buyumlari tayyorlash usullari turlicha va u buyumning massasi hamda o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

Plastik massadan tayyorlangan sanitariya-texnika buyumlari yengil, yetarli darajada mustahkam bo'ladi, muntazam ravishda bo'yashni talab qilmaydi, gigiyena talablariga javob beradi, silliq yuzalarining ochiq ranglari esa ularning tashqi ko'rinishini chiroyli qiladi.

Uskunalarining buyum va qismlari. Plastmassalardan tayyorlangan uskunalarining buyumlari va qismlari jumlasiga deraza va eshik dastalari, deraza to'sqich (jalyuza)lari va boshqalar kiradi. Bundan tashqari, plastmassalardan turli elektr qurilmalari asboblari keng turlari tayyorlanadi.

Uskunalarining buyum va detallari o'zining shakli va rangi bo'yicha juda xilma-xil qilib ishlab chiqariladi, ular odatda chiroyli yaltiroq yuzaga ega bo'ladi. Ularning shakli odatda oddiy va oqilona bo'ladi. Buyum va qismlarning fizik-mexanik xossalari foydalaniladigan smolalarning turiga, shuningdek, to'ldirgichlarning turi hamda miqdoriga bog'liq.

Qurilishda plastmassalardan tayyorlangan buyum va qismlardan keng foydalanilishi metall yog'och va boshqa metallardan tayyorlangan shular kabi buyumlarning o'rni bosishga imkon beradi.



Mastikalar va yelimlar

Sintetik qoplash materiallarini mahkamlash uchun qurilish mastikalari va yelimlar (yelimlovchi tarkiblar) ishlatiladi. Devor va shiplarni qoplash va pollar qoplamasining sifati, shuningdek, ularning puxtaligi ma'lum darajada yelimlovchi tarkibining to'g'ri tanlanishiga bog'liq bo'ladi.

Yelimlovchi mastikalar va yelimlar — yelimlash xususiyatiga ega bo'lgan va bog'lovchi, eritgich, yumshatgich, to'ldirgich, suyultirgichlar hamda ba'zi hollarda qotirgichlardan iborat pastasimon yoki suyuq aralashmalarga bo'linadi.

O'ram, plitka va taxta polimer materiallarni mahkamlash uchun ishlatiladigan mastikalar va yelimlar bir yo'la pardozlash materiallari va asos materiallariga nisbatan yaxshi yelimlash xossalariga ega, biochidamli va suvga chidamli bo'lishlari kerak. Mastika va yelim aralashmalari ularni 0,5—1 mm qalinlikda (turiga qarab) yupqa qatlamlab oson taqsimlashga imkon berishi kerak. Bundan tashqari mastikalar va yelimlar bir jinsli bo'lishi, pardozlash materiallarini yotqizish davrida o'zining xossalarini saqlashi va foydalanishda zararli bo'lmasligi, shuningdek, yelimlangan joy tez mustahkamlanishi lozim. Foydalaniladigan mastikalarning aksariyati yelimlash xossalarini yuqori darajada saqlanib qoluvchanligi bilan xarakterlanadi.

Mastikalar. Qo'llaniladigan ko'pchilik mastikalarda bitum, kauchuk, kazein, sintetik yoki tabiiy smolalar bog'lovchi vazifasini o'taydi. Bog'lovchining turiga qarab mastikalar bitumli, rezina bitumli, kazein-sementli, kumaron-neytritli, kanifolli va boshqa mastikalarga bo'linadi.

Ishlatilish usuliga qarab mastikalar qaynoq, yarim qaynoq va sovuq mastikalarga bo'linadi. Mastikalarni tayyorlash texnologiyasi oddiyligi bilan farqlanadi va murakkab asbob-uskunalar talab etmaydi. Texnologiya quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: qo'shimchalarni me'yordash, ularni aralastirish, ishqalash, idishga joylash va hokazo.

Bitumli qaynoq mastika matodan to'qib tayyorlangan linoleum, parketning yog'och tolali plitalari va boshqa materiallarga yopishtiriladi. Aksariyat qaynoq mastikalar haroratining yuqoriligi (150—160°C) sababli ular bilan ishlash sharoitlari murakkablashadi va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishni talab qiladi.

Rezina-bitumli sovuq mastika «Izol» matoli tag o'rish asosida tayyorlangan rezina, alkid va polivinilxlorid linoleumlar, shuningdek, kumaron va polivinilxlorid plitkalarini mahkamlash uchun mo'ljallangan. Mastika benzinning bug'lanishi hisobiga nisbatan sekin qotadi. U suvga chidamliligi bilan farqlanadi.

Kazein-sementli mastika yog'och tolali plitalarni, akustik plitkalarini va ba'zi bir boshqa qoplash materiallarini mahkamlash uchun ishlatiladi. Bu mastika yuqori darajada yopishqoqligi, yelimlanishining mexanik mustahkamligi va yetarli darajada tez qurishi bilan farqlanadi. Ish holatidagi mastikaning ishlatishga loyiqligi 3—5 soat, shu sababli u bevosita qurilish maydonlarida tayyorlanadi. Mastikaning kamchiligi — uning suvga chidamliligini yuqori emasligi va chirishga qarshi turg'unligining yomonligidir.

Kumaron-nayrit mastika KN—2 va KN—3 boshqa sintetik mastikalarning ichida eng ko'p tarqalgan. Sintetik smolalar yoki yuqori molekulyar polimerlar bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Ma'lum quyuqlikdagi mastika olish uchun uning tarkibiga bug'lanib ketadigan organik eritgichlar qo'shiladi. Bunday mastikalarning qurishi eritgichlarning bug'lanishi hisobiga sodir bo'ladi. Sintetik mastikalar yuqori darajada yelimlash xususiyatiga ega bo'ladi, ular juda mustahkam, yetarli daraja qovushoq va ishlashda qulay, suv va biota'sirlarga chidamli.

KN—2 va KN—3 mastikalar bilan barcha asosga ega bo'lmagan va asosli polivinilxlorid linoleumlar va pardalar, qog'ozqatlamli plastiklar, rezinolinoleum va ko'pchilik boshqa sintetik qoplash materiallari yelimlab yopishtiriladi.

Kanifolli mastika asosi matoli bo'lmagan linoleumlarni va o'ta qattiq yog'och tolali plitalarni yelimlash uchun ishlatiladi. Bu mastikaning saqlanish muddati 30 kundan oshmasligi lozim.

Sintetik yelimlar termoreaktiv yoki termoplastik polimerlar, shuningdek, kauchukdan qilingan aralashmalardan olinadi.

K-17 yelim mochevinoformaldegid smola asosida olinadigan universal yelim hisoblanadi. Uning yordamida yog'och payraxa, yog'och tolali plitalar, sopol qoplash plitkalari va shu kabilarni yelimlash mumkin. Yelimli birikmalar yuqori mustahkamlikka ega bo'ladi.

Perxlorvinil yelim uzunasiga o'lchanadigan buyumlarni, parda materiallar va yog'ochni betonga yopishtirish uchun ishlatiladi.

«Bustilat» yelim asosi namatdan tayyorlangan linoleumni, sintetik gilam qoplamalar, polivinilxlorid plitkalar va mato asosida tayyorlangan pardalarni yopishtirish uchun xizmat qiladi. Yelim kamida 10°C haroratda metall idishlarda saqlanadi. Ishlatishdan oldin yelimlarni aralashtirish kerak.

88N yelim — kauchuk va butil-fenoloformaldegidning etilatsetat bilan benzin aralashtirilgan eritmasidir. Yelim faqat korxonada sharoitlarida tayyorlanadi va germetik metall idishda ishlatishga tayyor holda yetkazib beriladi. Yelim juda yuqori yelimlash xossalari ega. Narxi yuqoriligi va nisbatan tanqisligi tufayli undan juda mustahkam yelimlash talab etiladigan joylarda, masalan, sintetik chaspaklarni, vannalarning qismlari va boshqa uzunasiga o'lchanadigan buyumlarni mahkamlash uchun foydalaniladi. 88N yelimni ortig'i bilan 3 oy saqlash lozim. Yorug'lik va havo ta'siri ostida u yelimlash xususiyatini tez yo'qotadi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Plastmassalar nimadan iborat?
2. Plastmassalar tarkibiga kiradigan asosiy qo'shimchalarni sanab chiqing. Ularning vazifasini ayting.
3. Plastmassalarning asosiy xossalari aytib berilg.
4. Pollarini qoplash uchun ishlatiladigan polimer o'ram materiallarning nomini ayting.
5. Shisha plastiklar nima, ularning xossalari qanday va qurilishda ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?
6. Devorlar qanday polimer materiallar bilan qoplanadi?
7. Qurilishda polimerdan tayyorlangan qanday uzunasiga o'lchanadigan buyumlardan foydalaniladi?
8. Plastmassalardan tayyorlangan santexnika buyumlarini aytib bering.
9. Pardoziylash materiallarini mahkamlash uchun sintetik smolalar asosida tayyorlangan mastika va yelimlarning qanday turlaridan foydalaniladi?

I-§ Issiqlik o'tkazmaydigan materiallarning turlari va xossalari

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar deb, atrofda muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida turar joy va sanoat binolari, issiqlik ishlab chiqaruvchi mashinalar hamda quvurlar qurishda ishlatiladigan materiallarga aytiladi. Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar g'ovak tuzilishi va zichligining kichikligi (ortig'i bilan 600 kg/m^3) hamda issiqlik o'tkazuvchanligining pastligi (ko'pi bilan $0,18 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$) bilan xarakterlanadi.

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallardan foydalanilganda devorlar va boshqa to'suvchi qurilmalarning qalinligi va massasini kamaytirish, asosiy konstruktiv materiallar sarfini pasaytirish, transport xarajatlarini kamaytirish va tegishli qurilish tannarxini pasaytirish imkoni tug'iladi. Bu bilan bir qatorda isitiladigan xonalar yo'qotadigan issiqlik miqdori kamayishi hisobiga yoqilg'i sarfi kamayadi. Ko'pchilik issiqlik o'tkazmaydigan materiallar yuqori darajada g'ovak bo'lishi natijasida tovushni yutish qobiliyatiga ega bo'ladi, bu esa shovqin bilan kurashish uchun ulardan akustik materiallar sifatida ham foydalanishga imkon beradi.

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar asosiy xomashyoning turi, shakli va tashqi ko'rinishi, tuzilishi, zichligi, qattiqligi va issiqlik o'tkazuvchanligi bo'yicha turlanadi.

Asosiy xomashyoning turiga ko'ra issiqlik o'tkazmaydigan materiallar mineral xomashyoning har xil turlari (tog' jinslari, shlak, shisha, asbest) asosida tayyorlanadigan noorganik, organik (ularni ishlab chiqarish uchun tabiiy organik materiallar — torf, yog'och tolali materiallar xomashyo bo'lib xizmat qiladi) va plastmassalardan tayyorlanadigan materiallarga bo'linadi.

Tuzilishi bo'yicha issiqlik o'tkazmaydigan materiallar tolali (mineral paxta, shisha tolali perlit, vermikulit), g'ovak (g'ovak betonlardan tayyorlangan buyumlar, ko'pik-shisha) materiallarga bo'linadi.

Zichligi bo'yicha issiqlik o'tkazmaydigan quyidagi markalarga (kg/m^3) bo'linadi: IO'15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500 va 600.

Bikirliligiga (nisbiy deformatsiyalanishiga) qarab materiallar yumshoq — Yum — mineral va shisha paxta, kaolin va bazalt toladan qilingan paxta; yarim bikir — YB — sintetik bog'lovchi asosida tayyorlangan shtapel, shisha toladan qilingan plitalar va boshqalar; bikir — B — sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan tayyorlangan plitalar, yuqori bikir — YuqB, qattiq — Q materiallarga bo'linadi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi jihatidan issiqlik o'tkazmaydigan materiallar quyidagi sinflarga bo'linadi: A — issiqlik o'tkazuvchanligi past — $0,06 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$ gacha, B — issiqlik o'tkazuvchanligi o'rta — $0,06$ dan $0,115 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$ gacha, D — issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori — $0,115$ dan $0,175 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$ gacha.

Vazifasiga ko'ra issiqlik o'tkazmaydigan materiallar — qurilish (qurilish qurilmalarini isitish uchun) va tiklash (sanoat asbob-uskunolari va quvurlarini issiqlik o'tkazmaydigan qilish uchun) materiallariga bo'linadi.

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar biochidamli, ya'ni chirimasligi hamda hasharot va kemiruvchilar zararlamasligi, quruq, suv shimuvchanligi kichik bo'lishi (chunki nam bo'lganda ularning issiqlik o'tkazuvchanligi ancha ortadi) kimyoviy jihatdan chidamli bo'lishi, shuningdek, issiqlikka chidamli va o'tga chidamli bo'lishi lozim.



Issiqlik o'tkazmaydigan organik materiallar

Dastlabki xomashyoning turiga qarab issiqlik o'tkazmaydigan organik materiallarni shartli ravishda ikki turga bo'lish mumkin: tabiiy organik xomashyo (yog'och, yog'och ishlashdagi chiqindilar, torf, bir yillik o'simliklar, hayvonlar juni va shu kabilar) asosida tayyorlanadigan materiallar, sintetik smolalar asosida tayyorlanadigan, issiqlik o'tkazmaydigan plastmassalar.

Organik xomashyodan tayyorlangan issiqlik o'tkazmaydigan materiallar bikir va egiluvchan bo'lishi mumkin. Bikir materiallar jumlasiga yog'och tolali, yog'och payrahali, fibrolit, arbolit, qamish va torf plitalar, egiluvchan materiallar jumlasiga esa qurilish namati va nova shaklidagi (gofirovka) karton kiradi. Ushbu issiqlik o'tkazmaydigan materiallar suv ta'siriga va biochidamliligining pastligi bilan farqlanadilar.

Yog'och tolali issiqlik o'tkazmaydigan plitalar yog'och chiqindilaridan, shuningdek, turli qishloq xo'jalik chiqindilaridan (poxol, qamish, o'zak, makkajo'xori poyasi va boshqalar) olinadi. Plitalarni tayyorlash jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat: yog'och xomashyosini maydalash va yanchish, tolali massani bog'lovchiga shimdirish, qoliplash, quritish va plitalar kesib olish.

Yog'och tolali plitalar 1200—2700 mm uzunlikda, eni 1200—1700 va qalinligi 8—25 mm qilib ishlab chiqariladi. Zichligi bo'yicha ular himoyalash ($150\text{--}200\text{ kg/m}^3$) va himoyalash-pardozlash ($250\text{--}350\text{ kg/m}^3$) plitalariga bo'linadi. Himoyalash plitalarining issiqlik o'tkazuvchanligi 0,047—0,07, himoyalash-pardozlash plitalariniki esa 0,07—0,08 $\text{Vt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ga teng. Plitalarning egilishga mustahkamlik chegarasi 0,4—2 MPa ni tashkil qiladi. Yog'och tolali plitalar yuqori tovush yutish xususiyatiga ega.

Himoyalash va pardozlash plitalari devorlar va binolarning orayopmalarini issiqlik va tovushdan himoyalash, konsert zallari va teatrlarni akustik himoyalash (osma shiplar va devorlarni qoplash) uchun ishlatiladi.

Fibrolit plitalar yog'och juni va sement xamiridan iborat massani zichlash usuli yordamida tayyorlanadi. Yog'och juni uskunalar yordamida yog'och chiqindilaridan tayyorlanadi. Uning uzunligi 400—500 mm va eni 4—7 mm li yupqa tasmalar ko'rinishiga ega. Sementli fibrolitda (114-rasm) yog'och juni armatura vazifasini o'taydi. Fibrolit plitalarni ishlab chiqarish jarayoni murakkab emas va quyidagi bosqichlardan iborat: portlandsementni suvda qorish, sement xamirini yog'och juni bilan aralashtirish, massani qoliplarda zichlash, bo'lmalarda plitalarni bug'latish, qolipini olish va plitalarni quritish va hokazo.

Fibrolit plitalarning uzunligi 2400 va 3000 mm, eni 600 va 1200 mm hamda qalinligi 30—150 mm ga teng. Zichligi bo'yicha fibrolit plitalar 250 dan 500 kg/m³ gacha markalarga bo'linadi, bunda egilishdagi mustahkamlik chegarasi tegishli 0,15 dan 1,8 MPa gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,08 dan 0,1 Vt/(m · °C) gacha bo'ladi.

Sement-fibrolit plitalardan pardevorlar hosil qilish uchun hamda devorlar va chordoq orayopmalarini isitish uchun foydalaniladi.

Arbolit sementli organik to'ldirgichlar, kimyoviy qo'shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi. Organik to'ldiruvchilar sifatida yog'och navlarning maydalangan chiqindilaridan, maydalangan qamish, kanop yoki zig'ir o'zagi va shu kabilardan foydalaniladi. Arbolitdan buyumlar tayyorlash texnologiyasi juda oddiy. U organik to'ldirgichlar tayyorlash bosqichlarini, ya'ni yog'och navlarining chiqindilarini maydalash, to'ldirgichni sement qorishmasi yordamida aralashtirish, hosil bo'lgan aralashmani qoliplarga quyish va uni zichlash, qoliqlangan buyumlarni qotirishni o'z ichiga oladi.

Arbolit zichligining uncha yuqori bo'lmasligi bilan xarakterlanadi — zichligi 700 kg/m³ dan kam, siqilishga mustahkamligi 0,5 dan 3,5 MPa gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,1—0,22 Vt/(m · °C) ga teng. U qator qimmatbaho qurilish xususiyatlariga ega: biochidamli, qiyin yonadi, sovuqqa chidamli, yaxshi arralanadi va parmalanadi. Arbolit asosida tayyorlangan plitalar va panellar osma va o'zini ko'taruvchi devorlar va to'siqlarni tiklash uchun, shuningdek, asosan turli maqsadlarga mo'ljallangan qishloq binolarining orayopmalari va yopmalari sifatida ishlatiladi.

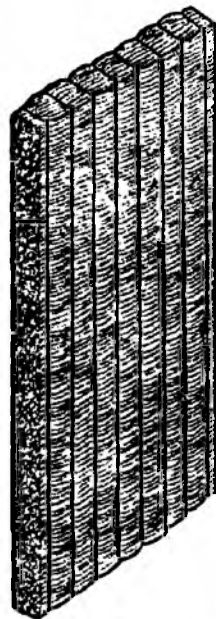
Qamish plitalar (115-rasm) qamish poyalarini uskunalarda zichlash va ularni ruxlangan sim bilan ko'ndalang yo'nalishda tikish yo'li bilan ishlab chiqariladi. Plita uzunligi 2400—2800, eni 500—1500 va qalinligi 30—100 mm ga teng. Plitalarning zichligi uch xil bo'lgan markada ishlab chiqariladi: 175, 200 va 250 markali, ularning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06—0,09 Vt/(m · °C), namligi massasi bo'yicha ortig'i bilan 18% ga teng.

Qamish plitalar arzon issiqlik o'tkazmaydigan material bo'lib, mexanik ishlov berishning osonligi va suvoq bilan yaxshi tishlashi bilan xarakterlanadi. Lekin uning muhim kamchiligi kemiruvchilar ta'sirida uni ishdan chiqishining osonligi, namlanganda chirishi, shuningdek, yonuvchanligidir.

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 tayyorlanadi. Namatning zichligi 150 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi — taxminan 0,06 Vt/(m · °C) ga teng.



114-rasm. Sementli fibrolitning tuzilishi.



115-rasm. Qamish plita.

Namat devor va shiplar, deraza hamda eshik qutilari va boshqalarni isitish uchun ishlatiladi. Namatning o'ziga xos kamchiligi — kuyaning ko'payishi uchun muhit bo'lib xizmat qiladi, shu sababli namatni ftoqli natriyning 3% li eritmasi bilan shimdirish lozim.

Plastmassadan tayyorlangan issiqlik o'tkazmaydigan materiallar. So'nggi yillarda plastmassadan tayyorlanadigan issiqlik o'tkazmaydigan materiallarning ancha katta guruhi yaratilgan. Termoplastik (polistirol, polivinilxlorid, poliuretan) va termoreaktiv (mochevinoformaldegid) smolalar, gaz hosil qiluvchi va ko'piradigan moddalar, to'ldirgichlar, yumshatgichlar bo'yoq va boshqalar ularni tayyorlash uchun xomashyo sifatida xizmat qiladi. Qurilishda issiqlik va tovushni himoyalovchi materiallar sifatida eng ko'p tarqalgani serg'ovak-g'alvirak tuzilishli plastmassalardir. Plastmassalarda gazlar yoki havoga to'lgan kovaklar yoki bo'shliqlarning hosil bo'lishiga kimyoviy, fizik yoki mexanik jarayonlar yoki ularning birgalikdagi ta'siri sabab bo'ladi.

Tuzilishiga qarab issiqlik o'tkazmaydigan plastmassalarni ikki guruhga bo'lish mumkin: penoplastlar va poroplastlar. **Penoplastlar** deb, zichligi kichik va o'zaro tutashmagan gazlarga yoki havoga to'lgan bo'shliqlar yoki kataklar mavjud bo'lgan g'ovak plastmassalarga aytiladi. **Poroplastlar** deb, tuzilishi bir-biri bilan tutashgan bo'shliqlar bilan xarakterlanadigan serg'ovak plastmassalarga aytiladi. Zamonaviy industrial qurilish uchun eng qiziqarlisi penopolistirol, penopolivinilxlorid, penopoliuretan va miporadir. **Penopolistirol** — g'ovaklari bir tekis tutashgan tuzilishli qattiq oq ko'pik ko'rinishdagi materialdir (116-rasm). Penopolistirolning o'lchami $1000 \times 500 \times 100$ mm va zichligi $25-40 \text{ kg/m}^3$ plita ko'rinishidagi PSBS markada ishlab chiqariladi. Bu materialning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,05 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$, u ishlatiladigan maksimal harorat 70°C gacha bo'ladi. Penopolistiroidan tayyorlangan plitalar yirik panelli binolarning tutashgan joylarini isitish, sanoat muzlatkichlarini himoyalash uchun, shuningdek, tovushdan himoyalovchi qistirma sifatida foydalaniladi.



116-rasm. Ko'pikpolistirol blok.

Penopolivinilxlorid — g'ovaklari bir tekis tutashgan tuzilishli sarg'ish rangli qattiq ko'pik ko'rinishidagi materialdir. U polivinilxlorid smola asosidagi murakkab aralashmadan tayyorlanadi. Penoplast o'lchami 500×750 , qalinligi $35-70$ mm bo'lgan plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning fizik-mexanik xossalari quyidagi o'lchamlar bilan xarakterlanadi: zichligi $95-195 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06 \text{ Vt/(m} \cdot \text{°C)}$, 24 soat ichida shimadigan suvi ko'pi bilan $0,3\%$, issiqlikka chidamliligi cheklangan (70°C). Penopolivinilxloriddan tayyorlangan plitalar qurilish qurilmalari, sovitish asbob-uskunalarini va quvurlarni himoyalash uchun mo'ljallangan.

Penopoliuretan — shishgan yengil plastmassa bo'lib, uni tayyorlash texnologik jarayoni polimer aralashmani tayyorlash, ko'pirtirish, bloklarni tayyorlash, plitalarga bichish va ma'lum vaqt saqlab yetiltirishni o'z

ichiga oladi. Penopoliuretan bikir va elastik bo'lishi mumkin. Bikir penopoliuretanning zichligi $50\text{--}60\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,03\text{--}0,04\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$, issiqqa chidamliligi 70°C gacha. Material fuzilishida berk g'ovaklardan tashqari yana tutash g'ovaklarning bo'lishi tufayli penopoliuretan yuqori tovush yutish xossalariga ega.

Plitalar ko'rinishidagi bikir penopoliuretandan osma devor panellarining ichki qatlami, orayopmalar, devorlarning tovushdan himoyalash materiali sifatida, segmentlar va qobiqlarning magistral quvurlarining issiq va sovuq suv bilan ta'minlash tarmoqlarida issiqlik o'tkazmaydigan material sifatida foydalaniladi. Qistirmalar ko'rinishidagi elastik penopoliuretan panellarning gorizontaal va tik tutashgan joylarini germetiklash uchun ishlatiladi.

Mochevina-formaldegid smoladan olinadigan mipora oq rangli g'ovak material bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'yicha qotib qolgan ko'pikka o'xshaydi. Miporaning zichligi $40\text{--}60\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ ga teng. Uning issiqqa chidamliligi 110°C gacha bo'lib, yuqori tovushni himoyalash xossasiga ega. Miporaning kamchiliklari qatoriga yuqori darajada suv shimuvchanligi va mustahkamligining pastligi (u oson maydalanadi)ni kiritish mumkin.

Mipora muzlatkichlar qurilmasini himoyalash uchun va sinch qurilmalarni to'ldirish, quvurlarni himoyalash uchun issiqdan va tovushdan himoyalash materiali sifatida keng tarqalgan.

Sotoplastlar — asalari uyasi shaklini eslatadigan katakli issiqlik o'tkazmaydigan materiallardir. Katakllarning devorlari sintetik polimerlar shimdirilgan turli taxta materiallardan (kraft-qog'ozlar, ip gazlamalar, shisha mato va boshqalar) yasalishi mumkin. Sotoplastlar uzunligi $1\text{--}1,5\text{ m}$, eni $550\text{--}650$ va qalinligi $300\text{--}350\text{ mm}$ li plitalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ularning zichligi $30\text{--}100\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,046\text{--}0,58\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$, siqilishga mustahkamligi $0,3\text{--}4\text{ MPa}$ ga teng. Sotoplastlar uch qatlamli panellarni to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Sotoplastlarning issiqlik o'tkazmaydigan xossalari uyalarni mipora maydalari bilan to'ldirish natijasida ortadi.



Noorganik issiqlik o'tkazmaydigan materiallar

Noorganik issiqlik o'tkazmaydigan materiallar jumlasiga mineral paxta, shisha tolalari, ko'pikshisha, shishgan perlit va vermikulit, tarkibida asbest bo'lgan issiqlik o'tkazmaydigan materiallar, g'ovak beton va boshqalar kiradi.

Mineral paxta va undan tayyorlanadigan buyumlar. Mineral paxta — silikat eritmalaridan olinadigan tolali issiqlik o'tkazmaydigan materialdir. Tog' jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar, loyli slanetslar, bazaltlar, granitlar, diorit va boshqalar), metallurgiya sanoatining chiqindilari (domna va yoqilg'i shlaklari) va qurilish materiallari sanoati chiqindilari (loy va silikat g'isht siniqlari) uni ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Mineral paxta ishlab chiqarish ikkita asosiy texnologik jarayondan iborat: silikat eritmasini olish va bu eritmani juda ingichka tolalarga aylantirish. Silikat eritmasi (vagrankalar) — shaxtali eritish pechlarida hosil qilinadi. Pechlarga mineral xomashyo va yoqilg'i (koks) yuklanadi. $1300\text{--}1400^\circ\text{C}$ haroratli eritma pechning pastki qismidan to'xtovsiz chiqarib turiladi.

Zichligiga qarab mineral paxta 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. U o'tga chidamli, chirimaydi, suv shimuvchanligi kichik va issiqlikni kam o'tkazadi ($0,04 - 0,05 \text{ Vt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$).

Mineral paxta mo'rt bo'lgani uchun uni yotqizishda ko'p chang hosil bo'ladi, shu sababli paxta donalanadi, ya'ni yumaloqlangan guvalacha-donalarga aylantiriladi. Ulardan ichi bo'sh devorlar va orayopmalar ichki qismini to'ldiriladigan issiqlik o'tkazmaydigan material sifatida foydalaniladi. Mineral paxtaning o'zi turli-tuman issiqlik o'tkazmaydigan mineraldan olingan buyumlar: namat, mato, yarim bikir va bikir plitalar, qobiqlar, segment va boshqalar yasaladigan xomashyo hisoblanadi.

Mineral paxta mato, taxta yoki o'ram material bo'lib, bitta yoki ikkala tomoni puxta iplar bilan tikilib bitum shimdirilgan qog'oz bilan qoplangan mineral paxtadan iborat. Matolarning o'lchamlari: uzunligi 3000—5000, eni 500 va 1000, qalinligi 50—100 mm (117-rasm, a)

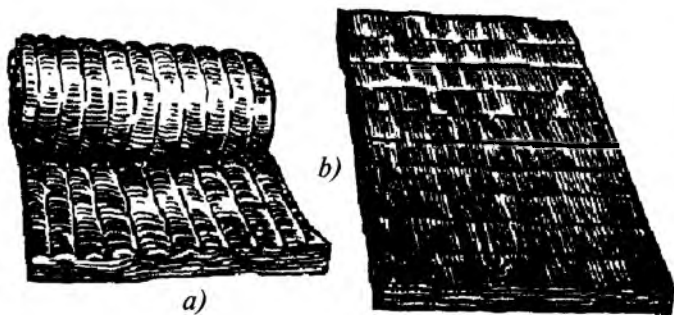
Sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan/plitalar (117-rasm, b) uzunligi 900—1800, eni 500—1000 va qalinligi 40—100 mm ga teng qilib ishlab chiqariladi. Zichligi bo'yicha plitalar 50, 75, 125, 175, 200 va 300 markalarga bo'linadi. Ularning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,044 - 0,058 \text{ Vt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ga teng.

Plitalardan qurilish qurilmasi, sanoat korxonasi asbob-uskunolari va quvurlarining issiqlik o'tkazmaydigan materiali sifatida foydalaniladi.

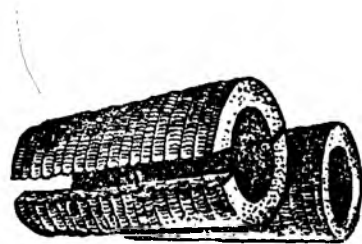
Bitumli bog'lovchilar asosida tayyorlangan mineral paxta plitalar chordoqsiz yopmalar va chordoq orayopmalarini isitish, turar joy va sanoat binolarining devorlarini issiqlik o'tkazmaydigan qilish uchun, shuningdek, sanoat korxonalarini asbob-uskunalarining sirtini himoyalash uchun xizmat qiladi.

Quvurlarni himoyalash uchun (118-rasm) mineral paxta buyumlar — *yarim silindrlar va silindrlar* keng qo'llaniladi. Ularning fizik-mexanik xossalari mineral paxta plitalariniki singari bo'ladi.

Shisha paxta va undan tayyorlanadigan buyumlar. Shisha paxta — eritilgan xomashyodan olingan tartibsiz joylashgan shisha tolalaridan iborat materialdir. Shisha eritish (kvars qum, kalsiyli soda va natriy sulfati) xomashyo shixtasi yoki shisha siniqlari shisha paxta ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Shisha paxta va



117-rasm. Mineral paxtadan tayyorlangan tikma to'shaklar (a) va plitalar (b).



118-rasm. Mineral paxtadan tayyorlangan silindr va yarim silindrlar.

undan tayyorlangan buyumlarni ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlardan iborat: shisha massani 1300—1400°C haroratda vannali pechlarda eritish, shisha tolalarni tayyorlash, buyumlarni qoliplash va hokazo.

Shisha tola suyultirilgan massadan cho'zish yoki purkash usulida olinadi. Shisha tola shtabik (shisha tayoqchalarini eriguncha qizdirib va keyin ularni aylanadigan barabanga o'raladigan shisha tolalari ko'rinishida cho'zish) va filer (suyuqlantirilgan shisha massasidan tolalarni uncha katta bo'lmagan teshiklar — filerlar orqali cho'zish, keyinchalik uni aylanadigan chamberakka o'rash) usullarida cho'ziladi. Purkash usulida suyuqlantirilgan shisha massa siqilgan havo yoki bug' oqimining ta'siri ostida sochiladi.

Shisha tolasini mineral paxta tolasiga nisbatan ancha uzun bo'ladi va kimyoviy chidamliligi hamda mustahkamligining yuqoriligi bilan farqlanadi. Shisha paxtaning zichligi 75—125 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,04—0,052 Bt/(m · °C), eng yuqori ishlash harorati 450°C ga teng. Shisha toladan metallar, plitalar, tasmalar va boshqa buyumlar, shu jumladan to'qima buyumlar tayyorlanadi.

Ko'pik shisha — g'ovak tuzilishli issiqlik o'tkazmaydigan materialdir. Mayda tuzilgan shisha sinig'ining gaz hosil qiluvchi bilan (maydalangan ohaktosh) aralashmasi ko'pik shisha buyumlar (plitalar, blokklar) ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Xomashyo aralashmasi qoliplarga solib to'ldiriladi va pechlarda 900° gacha haroratda qizdiriladi. Bunda zarrachalar suyuqlanadi hamda gaz hosil qilgich parchalanadi. Ajralib chiqadigan gazlar shisha massani shishiradi, soviganda u g'ovak tuzilishli mustahkam materialga aylanadi.

Ko'pik shishaning bir qancha boshqa issiqlik o'tkazmaydigan materiallardan farqlantirib turuvchi qimmatli xossalari bor: ko'pik shishaning g'ovakliligi 80—95%, g'ovaklarning o'lchami 0,1—3 mm, zichligi 200—600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09—0,14 Vt/(m · °C), siqilishga mustahkamligi 2—6 MPa ga teng. Bundan tashqari, ko'pik shisha suvga chidamliligi, sovuqqa chidamliligi, yonmasligi, tovushni yaxshi yutishi bilan xarakterlanadi, uni oson kesish va ishlash mumkin.

Uzunligi 500, eni 400 va qalinligi 70—140 mm li plita ko'rinishidagi ko'pik shishadan devorlar, orayopmalar, tommlar va binolarning boshqa qismlarini isitish uchun, yarim silindr, qobiq va segmentlar ko'rinishidagi ko'pik shishadan esa harorati 300°C dan oshmaydigan issiqlik ishlab chiqarish mashinalari va issiqlik tarmoqlarini himoyalash uchun foydalaniladi. Bundan tashqari, ko'pik shisha auditoriyalar, kinoteatrlar va konsert zallari uchun tovush yutuvchi hamda pardozlash materiali sifatida xizmat qiladi.

Shishirilgan perlit — asosan oq rangli donalar ko'rinishidagi yuqori darajada g'ovak material bo'lib, uni aylanadigan yoki shaxtali pechlarda 900—1200°C da pishirayotganda shishirtirib, tabiiy perlit olinadi. Pishirish jarayonida tog' jinsidagi bog'langan suv jadallik bilan bug'lanib chiqib ketadi, bu esa yuqori darajada g'ovak material olishga olib keladi. Pishirish jarayonida perlit hajmi 5—12 va undan ortiq marta ortishi mumkin.

Donalari va bo'laklarining yirikligi 5—20 mm bo'lgan shishgan perlitning to'kma zichligi 250—600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,07—0,08 Vt/(m · °C) ga teng bo'ladi.

Qum va mayda tosh ko'rinishidagi shishgan perlit turli-tuman issiqlik o'tkazmaydigan buyumlarni tayyorlashda yengil to'ldirgich sifatida qo'llaniladi. Bog'lovchi materi-

allar sifatida portlandsementdan, plastik loydan, eriydigan shishadan, neft bitumidan, sintetik smola va boshqalardan foydalaniladi. Olinadigan buyumlar (plitalar, yarim silindrlar, segment va boshqalar) $250\text{--}500\text{ kg/m}^3$ zichlikka va $0,05\text{--}0,2\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'ladi.

Shishirilgan perlitdan tayyorlangan buyumlar ushbu buyumlarni ishlab chiqarishda ishlatilgan bog'lovchi materiallarning haroratiga va chidamliligiga qarab turli sohalarda ishlatiladi. Masalan, sementli bog'lovchi yoki eriydigan shisha asosida tayyorlangan buyumlar zavod pechlari, qozonlar, quvurlar va boshqalarning qizigan yuzalarini issiqlikdan himoyalash uchun, organik bog'lovchilar asosida tayyorlangan buyumlar (bitumlar, sintetik smolalar va boshqalar) esa qurilish qurilmalari va muzlatkichlarni sovuq o'tmaydigan qilish uchun mo'ljallangan.

Shishirilgan vermikulit — oltin rangli tangacha ko'rinishidagi yuqori darajada g'ovakli sochiluvchan material bo'lib, tabiiy vermikulit pishirilayotganda pishirish yo'li bilan olinadi.

Shishgan vermikulit yuqori darajada g'ovakliligi, issiqlik o'tkazuvchanligining kichikligi va o'tga chidamliligining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. O'lchami $1\text{--}15\text{ mm}$ va zichligi $100\text{--}200\text{ kg/m}^3$ bo'lgan donalar ko'rinishidagi bu material harorati 1100°C gacha bo'lgan himoyalananadigan yuzalarni to'ldiruvchi sifatida, shuningdek, qoliplanadigan buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shishgan vermikulitdan issiqlik o'tkazmaydigan buyumlar ishlab chiqarishda bog'lovchi moddalar sifatida sement, gips, plastik loy, bitum, eriydigan shisha sintetik smola va boshqalar tayyorlashda ishlatiladi.

Tarkibida asbest bo'lgan material va buyumlar. Bog'lovchi moddalarni qo'shib yoki qo'shmasdan asbest tolasidan tayyorlanadigan materiallar va buyumlar jumlasiga asbest qog'oz, kanop, mato, plitalar va boshqalar kiradi. Asbest ulardan tayyorlanadigan har xil issiqlik o'tkazmaydigan materiallar (sovelit va boshqalar) arlashmasining bir qismi ham bo'lishi mumkin. Ushbu material va buyumlarda asbestning quyidagi qimmatbaho xossalardan foydalanilgan: haroratga chidamliligi, yuqori mustahkamligi, tolaliligi va boshqalar.

Asbest qog'oz — o'tga chidamli taxta yoki o'ram materialidir. Taxtalarning o'lchami 1000×950 , qalinligi $0,5; 1$ va $1,5\text{ mm}$ ga teng. O'ram qog'ozlarining eni $670\text{--}950$ va 1150 , qalinligi $0,3; 0,4; 0,5; 0,65$ va 1 mm ga teng. Asbest qog'ozning zichligi $650\text{--}1500\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$, qo'llaniladigan eng yuqori harorat 500°C ga teng.

Asbest kanopni to'qib, atrofi o'ralgan yoki o'ralmagan diametri $0,75\text{--}55\text{ mm}$ li bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Kanoplar bobinalar yoki kalavalar tarzida o'raladi hamda qog'oz yoki polietilen pardalarga o'raladi. Asbest kanoplar kichik diametrlil quvurlarni (89 mm gacha) issiqlik uzatish harorati 500°C gacha bo'lgan sanoat asbob-uskunalarining issiqlik o'tkazmaydigan materiali sifatida ishlatiladi.

Asbest mato iplarni to'qish uskunalarida yigirib olinadi va o'ramlarga o'ralgan uzunligi 25 m gacha, eni $1\text{--}1\text{ m}$, qalinligi $1,4\text{--}3,5\text{ mm}$ bo'lgan bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Asbest matoning zichligi taxminan 600 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1\text{ Vt/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ ga teng. Bunday matodan kichik quvurlarni bir qatlamli

yoki ko'p qatlamli qilib (119-rasm) o'rash uchun foydalaniladi. Asbest matodan qoplangan qatlarning bo'ylama va ko'ndalang choklari ingichka sim bilan tikiladi.

Asbest mato bilan qoplangan quvurlarning yuzasi parusina bilan qoplanadi yoki bo'yoq bilan bo'yaladi.

Issiqlik o'tkazmaydigan asbest to'shaklar asbest matodan tikilib, ichiga issiqlik o'tkazmaydigan materiallar (mineral yoki shisha paxtalar, tolali asbest) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. To'shaklarning qalinligi 30—50 mm, uzunligi 8—10 m, eni talabga asosan ishlab chiqariladi. Asbest to'shaklarning zichligi 300—400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09—0,11 Vt/(m · °C) ga teng.

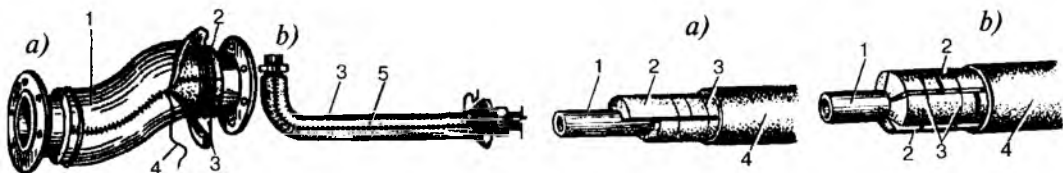
To'shaklar qaviladi va perimetri bo'ylab asbest ip bilan tikiladi. Tayyor to'shaklar o'ram shaklida o'raladi. To'shaklar armaturalar, mexanizmlar va hokazolarning flanelsi birikmalarining issiqdan himoyalovchisi sifatida ishlatiladi.

Sovelit — eng ko'p tarqalgan asbestomagnezial issiqlik o'tkazmaydigan material bo'lib, dolomit (80%) va titilgan asbest (20%) uni ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Sovelit kukuni suvda qoriladi va himoyalananadigan yuzaga surtiladi.

Sovelit kukuni asosida uzunligi 500, eni 170, 250, 500, qalinligi 40—75 mm bo'lgan plitalar, segmentlar va uzunligi 500, ichki diametri 57—426, qalinligi 40—80 mm bo'lgan yarim silindrlar tayyorlanadi. Sovelit buyumlarning quruq holatdagi zichligi ortig'i bilan 400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi ortig'i bilan 0,083 Vt/(m · °C) ga teng.

Sovelit buyumlar himoyalananadigan yuzalarning harorati 500°C gacha bo'lgan energetik va texnologik asbob-uskunalar, shuningdek, quvurlarning issiqlik o'tkazmaydigan materiali sifatida qo'llaniladi. Buyumlar quruqlayin yoki ko'ndalang choklarni bir-biriga nisbatan siljitib mastikada yopishtiriladi va o'rama halqalar vositasida (bitta yarim silindrning uzunligida ikkitadan) mahkamlanadi. Issiqlik o'tkazmaydigan qatlam qoplam qatlam bilan himoyalangan bo'lishi kerak (120-rasm).

Alyumin qog'oz (folga) — goflarining cho'qqilarida alyumin qog'oz yelimlangan goflangan (nova shaklidagi) qog'oz lentadan iborat issiqlik o'tkazmaydigan material hisoblanadi. Issiqlik o'tkazmaydigan materialning ayni turi istalgan g'ovak materialdan farqli o'laroq, alyumin taxtalar orasidagi havoning past issiqlik o'tkazuvchanligini alyumin qog'oz yuzasining o'zidagi yuqori darajadagi qaytarish qobiliyatini uyg'unlashtiradi. Issiqlikdan o'tkazmaydigan maqsadlari uchun alyumin qog'oz eni 100 mm gacha, qalinligi 0,005—0,03 mm bo'lgan o'ramlarda ishlab chiqariladi.



119-rasm. Quvurlarning asbest matodan tayyorlangan issiqlik o'tkazmaydigan himoyasi:

a — issiqlikning kam yo'qotilishi uchun; b — kuyishdan saqlash uchun; 1 — prujina; 2—sim; 3 — asbest mato; 4 — ip; 5 — sim.

120-rasm. Quvurlarning savelit buyumlardan qilingan issiqlik o'tkazmaydigan himoyasi:

a — qobiqlar bilan; b — segmentlar bilan; 1 — himoyalananadigan yuz; 2 — issiqlik o'tkazmaydigan buyumlar; 3 — mahkamlaydigan halqalar; 4 — pardozlash qatlami.

Issiqlikdan himoyalashda alyumin qog'oz foydalanish tajribasi shuni ko'rsatadiki, qog'oz qatlamlari orasidagi havo qatlamining qalinligi 8—10 mm, qatlamlar soni esa kamida uchta bo'lishi kerak. Alyumin qog'ozdan tayyorlangan bunday qatlam-qatlam qurilmaning zichligi 6—9 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,03—0,08 Vt/(m · °C) ga teng bo'ladi.

Alyumin qog'oz binolar va inshootlarning issiqlik o'tkazmaydigan qatlamli qurilmalarida qaytaruvchi himoya vositasi sifatida, shuningdek, harorati 300°C bo'lgan sanoat asbob-uskunalari va quvurlarning issiqlik o'tkazmaydigan materiali sifatida ishlatiladi.



4-§ Akustik materiallar

Turli maqsadlarga mo'ljallangan binolarni qurishda ularning akustikasiga (tinchlik, osoyishtalik va eshitish uchun ma'lum sharoitlarni ta'minlash) bog'liq bo'lgan masalalarni hal etishga to'g'ri keladi. Bu masalalarning hal etilishi akustik materiallarni to'g'ri tanlashga bog'liq. Vazifasiga qarab akustik materiallar tovushdan himoyalaydigan — qis-tirma va tovush yutuvchi materiallarga bo'linadi.

Tovush yutuvchi materiallardan sanoat ishlab chiqarish bo'limlarida, idora va boshqa xonalarda shovqin darajasini pasaytirish uchun, tomosha zallari, auditoriyalarda yaxshi akustik sharoitlar yaratish va televideniye hamda radioeshittirish studiyasi xona-larida maxsus akustik sharoitlar yaratish, shamollatuvchi moslamalar, liftlar, yuk ko'tar-gichlar va hokazolarning shovqin so'ndirgichlarida tovush yutuvchi qoplamalar sifatida foydalaniladi.

Tovush yutuvchi materiallar tovush yutishi bo'yicha qattiq asosli serkovak va serko-vak-elastik, membran hamda teshiklarga ega bo'lgan (perforatsiyalangan) materiallarga bo'linadi. Qattiq asosli tovush yutadigan serkovak materiallarga g'ovak betonlar, ko'pik shisha va boshqalar kiradi. Ulardan tayyorlangan buyumlar (plitalar) g'ovak tuzilishga ega. Ularning o'ziga xos farq qiluvchi xususiyatlari — yengilligi, mustahkamligi va yuqori darajada o'tga chidamliligidir. **Serkovak-elastik** tovush yutuvchi materiallarga mineral paxta, shisha paxta, yog'och tolali himoyalovchi plitalar, penoplastlar va boshqalar kiradi. **Membran** tovush yutuvchi materiallar jumlasiga fanerdan qilingan yupqa panellar, yog'och tolali bikir plitalar, zich karton, tovush o'tmaydigan matolar kiradi.

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha yoki asbest tolasidan fenolformaldegid, bitum yoki kraxmal bog'lovchi asosida tayyorlanadi. Bu plitalar texnologiyasi asosan issiqlik o'tkazmaydigan plitalarning oldin ko'rib o'tilgan texnologiyasiga o'xshash bo'lib, bunda yuzaga ishlov berishga oid qo'shimcha bosqichlar (shilish, bo'yash, teshiklar hosil qilish va shu kabilar) bog'liq emas.

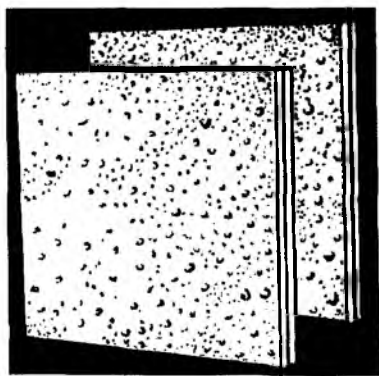
Tovush yutish plitalari issiqlik o'tkazmaydigan plitalardan qobirg'asining ancha bikirligi, kovaklarining parronligi va tashqi bezagi bilan farq qiladi. Ko'pincha tolali tay-yor plitalarga: tarnovsimon, g'alvirsimon yoki seryoriq teshilgan, bo'rtma va shunga o'xshash bezak shaklidagi ko'rinishlar beriladi. Plitalarning yuzasi maxsus emulsiyalar

yoki yelim bo'yoqlar bilan bo'yaladi (bo'yash purkab bajariladi). Plitalarning o'lchami 300×300 dan 900×1000 mm gacha, qalinligi 15–100 mm ga teng. Mineral paxta va shisha paxta plitalarning zichligi 50–250 kg/m³, yuqori va o'rtacha chastotalarda tovush yutish koeffitsienti 0,5–0,8 ga teng. Akustik plitalarning ayni turida teshiklar hosil qilinmaydi. Ular jamoat binolarini qoplash uchun qulay hisoblanib, sanoat binolari uchun yaroqsizdir, chunki ularni iflosliklardan tozalash qiyin.

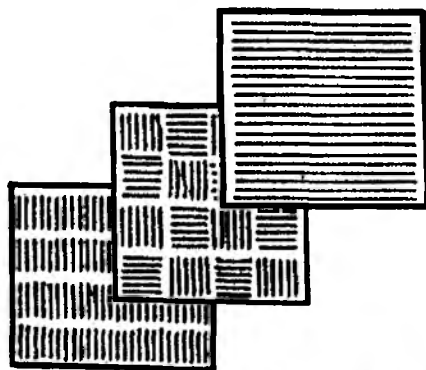
Akminit va akmigran plitalar (121-rasm) kraxmal bog'lovchi asosida mineral yoki shisha paxta donalaridan tayyorlanadigan tovush yutadigan pardozlash materiali hisoblanadi. Plitalar ishlab chiqarish texnologik jarayoni mineral paxtani yumshatish va donalash, olingan donalarni kraxmal bog'lovchi eritmasi bilan aralashtirish, qoliplash, quritish va mexanik usulda ishlash (jilvirlash, ko'ndalangiga qirqish), shuningdek, bo'yash va idishlarga joylashdan iborat. Plitalar 300×300×20 mm o'lchamli qilib ishlab chiqariladi. Ularning zichligi 320–360 kg/m³, tovush yutish koeffitsienti 0,2–0,8 ga teng. Plitalarning o'ng tomoni (bo'yalgan) nuragan ohaktoshga o'xshatib ishlangan yo'naltirilgan darzlar ko'rinishidagi darzlarga ega.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70–80% bo'lgan jamoat binolari ichki xonalari ship va devorlarining tovush yutuvchi bezakbop qoplamalari uchun mo'ljallangan. Plitalar ularning tez tiklanishini ta'minlaydigan metall profillar sistemasi yordamida mahkamlanadi. Bu yuqori sifatli bezakbop akustik material yordamida konsert va tomosha zallari, kinoteatrlar va hokazolar pardozlanadi.

Tovush yutishini kuchaytirish uchun yog'och tolali plitalarda ular qalinligining 1/2 – 2/3 gacha chuqurligida ariqchalar ochiladi yoki teshiklar hosil qilinadi, bu esa plitalarga chiroyli tashqi ko'rinish beradi (122-rasm). Plitalarning sirtiga yelim yoki sintetik bo'yoqni purkab bo'yaladi. Plitalar o'lchami 1200×1200 dan 3000×1700 mm gacha, qalinligi 2–25 mm qilib ishlab chiqariladi. Plitalarning zichligi 200–250 kg/m³, tovushni 200 dan 2000 Gs gacha tebranish chastotalari diapazonida qabul qiladi, tovush yutish koeffitsienti kamida 0,3–0,4 ga teng.



121-rasm. Akmigran plitkalar.



122-rasm. Yog'och tolali akustik plitkalar.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qanday materiallar issiqlik o'tkazmaydigan material deb ataladi?
2. Organik issiqlik o'tkazmaydigan materiallar nomini ayting va ular ishlatiladigan sohani ko'rsating.
3. Fibrolit nima, u qanday tayyorlanadi va qayerda foydalaniladi?
4. Plastmassalar asosida qanday issiqlik o'tkazmaydigan materiallar olinadi, ularning xossalari va ishlatilish sohasi qanaqa?
5. Mineral paxta nima, u qanday olinadi va qurilishda qanday maqsadlar uchun foydalaniladi?
6. Mineral va shisha paxtadan tayyorlanadigan buyumlarning nomini ayting, ularning xossalari ta'riflang hamda ular ishlatiladigan sohani ko'rsating.
7. Ko'pik shisha nima, uning xossalari qanday?
8. Shishirilgan perlit nimadan iborat va qurilishda undan qaysi maqsadlarda foydalaniladi?
9. Asbest asosida tayyorlangan issiqlik o'tkazmaydigan materiallarni ta'riflang. Ularning xossalari va ishlatilish sohasini so'zlab bering.
10. Akustik deb qanday materiallarga aytiladi, ularning xossalari qanday va ular qayerda ishlatiladi?

LOK-BO'YOQ MATERIALLAR TURLARI

Lok-bo'yoq materiallar deb, qurilish buyumlari yoki qurilmalarning yuzasi suyuq holatda yupqa qatlam qilib surtiladigan hamda qurigandan keyin qoplab turadigan qattiq parda hosil qiladigan tarkiblarga aytiladi. Bu pardalar bo'yaladigan yuzalar bilan puxta bog'lanishi, qurilmaning asosiy materialini agressiv muhit ta'siridan himoyalashi, bo'yaladigan yuzalarga tashqi chiroy berishi, shuningdek, xonalarda sanitariya-gigiyena sharoitlarini yaxshilashi kerak. Lok-bo'yoq materiallar bo'yoqlarga, loklarga va yordamchi materiallarga bo'linadi. Ularning asosiy qo'shimchalari pigmentlar, to'ldirgichlar va bog'lovchi moddalar hisoblanadi.

Pigmentlar (kukun bo'yoqlar) va to'ldirgichlar. Pigmentlar va to'ldirgichlar bo'yovchi tarkiblarga ma'lum rang, noshaffoflik berish, mexanik xossalari yaxshilash hamda ekspluatatsiya qilishda chidamliligini oshirish uchun xizmat qiladi.

Pigmentlar — mayda tuyilgan, suvda, organik eritgichlarda va bog'lovchi materiallarda erimaydigan, lekin ular bilan yaxshi aralashib bo'yovchi tarkiblar hosil qiladigan rangli kukunlardir. Pigmentlar mineral va organik pigmentlarga bo'linadi; mineral pigment o'z navbatida tabiiy va sun'iy pigmentlarga bo'linadi.

Istalgan rangli pigment ma'lum xossalarga ega bo'lishi kerak. Masalan, u yaxshi yopuvchanlik va bo'yash xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Yopuvchanlik bo'yovchi tarkibda pigment sarfi (grammlarda) bilan xarakterlanadi. U 1 m² yuza rangini qoplashi

kerak. Bo'yash xususiyati pigmentning oq pigment bilan aralashmasida o'zining rangli tusini berish uchun zarur bo'lgan minimal miqdor bilan aniqlanadi. Pigmentni mayda tuyilishi yopuvchanligiga ham, bo'yash xususiyatiga ham jiddiy ta'sir ko'rsatadi: pigmentning tuyilish maydaligi ortgan sayin uning yopuvchanligi va bo'yash xususiyati ortadi.

Yorug'lik va atmosferaga turg'uniligi va kimyoviy chidamliligi pigmentning muhim xossalari hisoblanadi. Bu xossalar pigmentlarni turli sharoitlarda ishlatish mumkinligini belgilaydi. Bundan tashqari, ko'pchilik pigmentlardan ma'lum darajada zanglashga chidamlilik, ya'ni bog'lash xossasi bilan birgalikda metallarni zanglashdan himoyalash xususiyati talab etiladi.

Tabiiy mineral pigmentlar rangli tog' jinslarini tuyish yo'li bilan olinadi. Eng ko'p tarqalgan tabiiy oq pigment — bo'r hisoblanadi. Sariq pigmentlarga oxra (ozgina miqdorda temir oksidi bor loy) kiradi. Qizil pigmentlar ichida temirli surik (tarkibida temir oksidi 75% dan ortiq ruda) va rangli och qizildan to jigarranggacha bo'lgan (rudadagi temir oksidining miqdoriga qarab) mumiyo nomlarini aytib o'tish lozim. Umbra — temir oksidi va marganets bilan bo'yalgan loy, jigarrang pigment hisoblanadi. Grafit va marganets rudasi tabiiy qora pigmentlarga kiradi.

Tabiiy mineral pigmentlarning yorug'likka, ishqorga va atmosferaga chidamliligi, topish osonligi hamda arzonligi tufayli binolarning tashqarisini ham, ichkarisini ham pardoqlashda ishlatiladigan turli bo'yoq tarkiblarida keng ko'lamda qo'llaniladi.

Sun'iy mineral pigmentlar mineral xomashyoni kimyoviy usulda qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Oq pigmentlar ichida ruxli, litoponli va titanli belila keng tarqalgan. Sariq pigmentlarga ruxli va qo'rg'oshinli kron (qo'rg'oshinli kron limon-sariqdan to'q sariqqacha bo'lgan ranglarning nozik turlariga ega), qizil pigmentlarga qo'rg'oshinli surik, ko'k pigmentlarga ultramarin va bo'yoqchilik lazuri, yashil pigmentlarga xrom oksidi va qo'rg'oshin ko'k bo'yog'i kiradi. Gaz qurumi qora pigment hisoblanadi. U yuqori yopuvchanligi va kislotalar hamda ishqorlar ta'siriga chidamliligi bilan xarakterlanadi.

Sun'iy mineral pigmentlar yetarli darajada to'la ranglar gammasiga ega, ular binolarning tashqi va ichki pardoqlari uchun foydalanadigan turli-tuman bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Alyumin (kumushsimon) va bronza (oltinsimon) upalar ko'rinishidagi metall kukunlar metall qurilmalarni bo'yash uchun va bezakbop bo'yash ishlarida ishlatiladi.

Sun'iy organik pigmentlar anilin organik bo'yoqlarini oq to'ldirgichda (kaolin, shpat yoki talkda) cho'ktirib olingan rangli kukundan iborat. Ular yuqori bo'yash xususiyatiga ega, lekin yorug'likka chidamliligi past bo'lgani uchun ulardan asosan xonalarning ichini bo'yash uchun foydalaniladi.

To'ldirgichlar ko'pchilik hollarda oq rangga ega bo'lgan hamda pigmentlarni tejash uchun va ularga alohida xossalar (masalan, yuqori mustahkamlik, kislotabardoshlik va olovbardoshlik va hokazo) berish uchun bo'yoq tarkiblariga qo'shiladigan erimaydigan mineral modda hisoblanadi. Bo'yovchi tarkiblar uchun to'ldirgichlar sifatida kaolin, maydalangan talk, changsimon kvars, asbest changi, slyuda va boshqa maydalangan materiallar ishlatiladi.

Bog'lovchi moddalar. Bog'lovchilar deb, pigmentlar bilan bo'yovchi tarkiblar hosil qiluvchi va qurigandan keyin bo'yalgan yuzada manzarali yoki zanglashga qarshi xos-saga ega bo'lgan yupqa parda hosil qiladigan moddalarga aytiladi. Bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun foydalaniladigan bog'lovchilar shartli ravishda quyidagi asosiy guruhlarga: moyli tarkiblar uchun, suvli tarkiblar uchun hamda emulsiyalarga bo'linishi mumkin. Bo'yovchi tarkiblarning asosiy xossalari (surtish qulayligi, mustahkamliligi va chidamliligi) ma'lum darajada bog'lovchi turiga va uning tarkibidagi nisbiy miqdoriga bog'liq.

Moyli tarkiblar uchun bog'lovchi bo'lib quriyidigan o'simlik va mineral moylar, sintetik smolalar hamda moy loklari xizmat qiladi. Bog'lovchining turiga qarab bo'yovchi tarkiblar pardasi o'simlik moylarining oksidlanishi, bug'lanib ketadigan eritgichlarning bug'lanishi yoki sintetik smolalarning polimerlanishi hisobiga quriydi. Bu bog'lovchilar pardasini to'la qurish vaqti 24 soatdan oshmasligi kerak.

Alif — moyli suyuqlikdan iborat bo'lib, u yuzaga surtilgandan keyin qurib mustahkam elastik parda hosil qiladi. Sanoatda tabiiy, yarim tabiiy va sun'iy aliflar ishlab chiqariladi.

Tabiiy aliflar o'simlik moylarini (zig'ir va boshqalarni) 200°C ga yaqin haroratda sikkativlar (alifning qurishini tezlashishiga yordam beradigan oksidlovchilar) kiritib qaynatish yo'li bilan olinadi. Tabiiy aliflar mustahkam va ko'pga chidaydigan pardalar hosil qiladi, ular metall qurilmalar, eshik tavaqalari, deraza panjaralari, taxta pollar va boshqalarni bo'yash uchun foydalaniladigan yuqori sifatli bo'yovchi tarkiblar yaratish uchun ishlatiladi. Lekin qiymat o'simlik moylarining taqchilligini hisobga olib, ularni qurilishda ishlatilishi cheklangan.

Yarim tabiiy aliflar taxminan yarmi zichlangan o'simlik moylaridan va yarmi o'simlik moylariga nisbatan arzon baho bo'lgan bug'lanadigan organik eritgichlardan iborat. Yarim tabiiy aliflarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi: alif, oksol, oksol-aralashma, polimerlangan alif va boshqalar. Yarim tabiiy aliflar qurigandan keyin hosil bo'lgan pardalar tabiiy alif pardalaridan yupqaligi, ancha kuchli yaltirashi va yuqori darajada qattiqligi, lekin chidamliligining biroz kamligi bilan farqlanadi.

Sun'iy aliflar o'simlik moylari qo'shilmasidan (slanetsli alif) yoki ulardan 35% gacha miqdorda qo'shib neft mahsulotlari tayyorlanadi. Bu aliflarning rangi qoramtir bo'ladi va yog'in-sochin hamda namga chidamliligi nisbatan kam. Ulardan ichki metallar, yog'och va suvoqni bo'yash uchun bo'yovchi tarkiblar tayyorlanadi.

Moyli loklar tabiiy yoki sun'iy smolalarni tarkibida sikkativlar va eritgichlar mavjud bo'lgan quriyidigan o'simlik moylarida eritib olinadi. Smola qoplam pardasi moyga yaltiroqlik va qattqlik xususiyatini beradi, sikkativlar tez qurishni ta'minlaydi, eritgichlar esa zarur bo'lgan quyuqlikni ta'minlaydi. Moyli loklar yog'in-sochin ta'sirlariga yuqori chidamlilikka ega bo'lganligi sababli, bog'lovchi sifatida qo'llaniladi.

Suvli bo'yovchi tarkiblar uchun bog'lovchilar o'zining kelib chiqishiga ko'ra mineral, hayvon va o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik bo'lishi mumkin. Ba'zi mineral bog'lovchilardan tashqari, bu bog'lovchilar ular bilan bo'yalgan yuzada bo'yovchi tarkibda suvning bug'lanishi hisobiga parda hosil qiladilar.

Suvli bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun quyidagi **mineral bog'lovchilardan** foydalaniladi: portlandsement, ohak va suyuq kaliy shishasi. Bog'lovchi sifatida ishlatiladigan portlandsement tarkibida guvalachalar bo'lmasligi kerak. Ko'pchilik hollarda oq portlandsementdan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Suvli bo'yovchi tarkiblarda qurilish ohagi bir yo'la oq pigment va bog'lovchi hisoblanadi. Bu bo'yoqlar bilan binolarning old tomonlari va ichki xonalarining yuzalari bo'yaladi.

Yelimlar. Suvli bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun foydalaniladigan bog'lovchilar guruhiga hayvon, o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik yelimlar kiradi.

Hayvon yelimi suyak va ptire yelimiga bo'linadi. Plita va maydalangan yelim, shuningdek, yelim-ilmira chiqariladi. Yelim chirindi hidiga, mog'or qatlamiga ega bo'lmasligi va isitilgan suvda yoyilib ketishi kerak.

Kazein yelimi — kazein, so'ndirilgan ohak va mineral tuzlar aralashmasidan iborat kukundir. Yelim suv bilan massasi bo'yicha 1:2 nisbatda aralashtirilganda bir jinsli eritma hosil bo'ladi. U ishqorga chidamli pigmentlari bor bo'yoq tarkiblarida bog'lovchi sifatida, shuningdek, yelim bilan gruntlash va shpaklyovkalash uchun ishlatiladi.

O'simlik yelimi qaynoq suvda kraxmal, un yoki dekstrin qorish yo'li bilan olinadi. U yelimli bo'yoq tarkiblari, gruntlash va shpaklyovkalash uchun, shuningdek, oboylarni yelimlash uchun mo'ljallangan.

Sintetik yelim — natriy-karboksimetilsellyuloza (KMS) va metil-sellyuloza sun'iy smolalarning suvdagi qorishmasidan iborat. Bu yelimlar chirimaydi, shishish va suvda erish xususiyatiga ega. Ulardan yelimli va mineral bo'yoqlarda va devorlarga gul qog'oz yelimlashda foydalaniladi.

Bo'yovchi tarkiblar. *Moy bo'yoqlar* alifni pigmentlar bilan bo'yoq qorish mashinasida sinchiklab qorish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunda quruq qorilgan bo'yoq deb ataladigan quyuq qorishma hosil bo'ladi. Ishlatishdan oldin u alif yoki emulsiyali suyultirgichlar bilan eritib qoriladi. Bundan tashqari, moy bo'yoqlar ishlatishga tayyor ko'rinishda ishlab chiqariladi.

Bo'yoqchilik ishlari uchun mo'ljallangan moy bo'yoqlar quyqalarsiz bir jinsli bo'lishi, me'yoriy quyuqlikni saqlab qolishi, rangi bo'yicha etalonga mos bo'lishi kerak. Bundan tashqari, bo'yoqlar yorug'likka va atmosferaga chidamlilikka ega bo'lishi, tekis, silliq va mustahkam parda hosil qilishi kerak.

Moy bo'yoqlar bog'lovchining sifatiga va foydalanilgan pigment turiga qarab u yoki bu yuzalarni bo'yash uchun ishlatiladi. Qo'rg'oshinli surik, qo'rg'oshinli belilalar va boshqa turg'un mineral pigmentlar qo'llab, tabiiy alif asosida tayyorlangan bo'yoqlar yog'in-sochinga juda chidamli va puxta bo'ladi. Bu bo'yoqlar po'lat qurilmalarni zanglashdan, yog'och elementlarni namlashdan himoyalash uchun xizmat qiladi. Sun'iy aliflar asosida tayyorlangan bo'yoqlar deyarli arzon, lekin uncha pishiq bo'lmaydi, shu sababli ulardan asosan binolar ichki qismlarining yuzasini (pollar bunga kirmaydi) bo'yash uchun foydalaniladi.

Loklar tabiiy yoki sun'iy smolalarning bug'lanuvchi eritgichlardagi eritmasidan iborat. Biror yuzaga lokning yupqa qatlami yuritilganda eritgich bug'lanadi va rangsiz, yaltiroq yoki yaltiramaydigan mustahkam parda hosil qiladi.

Parda hosil qiluvchi moddaning turiga qarab loklar moy-smolali, moysiz sintetik, bitum, spirt loklari va nitroloklarga bo'linadi.

Moy-smola loklar — sintetik smolalarning quriydigan moylar bilan aralashtirilgan organik eritgichlardagi eritmasi hisoblanadi. Ular ichki va tashqi qurilmalarning moy bo'yoqlari, yog'och va metallni qoplash, emallarni suyultirish va shpaklyovkalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Moysiz sintetik loklar mochevino-formaldegidagi smolalar asosida tayyorlanadi. Ular parket pollar, yog'och-payraxali plitkalar va duradgorchilik buyumlarini qoplash uchun mo'ljallangan. Perxlorvinil loklar qurilish qurilmalarini tashqi atmosfera ta'siridan himoyalash uchun xizmat qiladi.

Bitum yoki asfalt loklari qora rangli suvga chidamli pardalar hosil qiladi. Ular suv oqova cho'yan quvurlari, santexnika asbob-uskunalarining metall qismlari va shunga o'xshashlarni zanglashga qarshi qoplash uchun qo'llaniladi.

Nitroloklar — nitrotsellyulozaning organik eritgichlarda yumshatkichlar sifatida turli smolalar qo'shilgan eritmaları. Nitroloklar tez qotadi va yaltiroq parda hosil qiladi. Ular yog'ochdan tayyorlangan bo'yalgan va bo'yalmagan buyumlarni loklash uchun ishlatiladi.

Spirtili loklar va politura tabiiy va sun'iy smolalar spirtili eritmasi hisoblanadi, ular turli rangda tayyorlanadi va yog'och yuzalarni sayqallash hamda shisha va metall buyumlarni qoplash uchun ishlatiladi.

Sir bo'yoqlar (emallar) quruq pigmentlarni alkidlar (gliftal, pentaftal) va boshqa loklar bilan birgalikda yanchish yo'li bilan tayyorlanadi. Ular ishlatish uchun tayyor holda ishlab chiqariladi va bo'yaladigan yuzaga cho'tkalar, valiklar bilan yoki purkash usulida surtiladi. Turli materiallardan tayyorlangan buyumlar yuzasiga yupqa qatlam qilib surtilgan sir bo'yoqlar tez quriydi va suv, yorug'lik va zanglashga qarshi yuqori chidamlilikka ega bo'ladi.

Nitroemal bo'yoqlar — tez quriydigan bo'yoqlardir. Ular oldin nitrogruntlash tarixi bilan qoplangan yog'och va metall yuzalarga surtiladi.

Suv qo'shib suyultiriladigan bo'yoqlar mineral asosda, yelim, suv-emulsion (lateks) va polimersement kabi turlarda ishlab chiqariladi.

Mineral asosda tayyorlangan bo'yoqlar — ishqorga chidamli pigmentlar va mineral bog'lovchi moddalarning turli qo'shimchalar qo'shilgan, ma'lum quyuqlikka erishguncha suv bilan suyultirilgan aralashmalaridir. Bog'lovchining turiga qarab bu bo'yoqlar sement, ohak va silikat bo'yoqlarga bo'linadi.

Sement bo'yoqlar — korxonada tayyorlangan bunday bo'yoqlar bevosita ishlatishdan oldin suvda qoriladi. Ular yuqori darajada chidamliligi va yog'in-sochinga chidamliligi bilan xarakterlanadi. Bu bo'yoqlar tosh, g'isht, beton, suvoq va boshqa g'ovak materiallarning tashqi qismini, shuningdek, namligi yuqori ichki xonalarni bo'yash uchun xizmat qiladi.

Ohak bo'yoqlar bo'yoqchilik ishlari bajariladigan joyda tayyorlanadi. Buning uchun ohak sutiga ishqorga chidamli mineral pigmentlar va oz miqdorda qo'shimchalar — osh tuzi yoki xlorli kalsiy qo'shiladi. Ohak bo'yoq qoplamalari ohakni karbonlanishi tufayli

mustahkam bo'ladi. Ohak bo'yoqlar bilan asosan fasadlar hamda devor va shiftlarning suvalgan yuzalari qoplanadi.

Silikat bo'yoqlar ishqorga chidamli pigmentlarning maydalangan bo'r bilan quruq aralashmasidan iborat bo'lib, ishlatishdan oldin kaliyli suyuq shisha eritmasida qoriladi. Ulardan binolarning fasadlarini, ichki xonalarning g'isht va suvalgan yuzalarini bo'yash uchun foydalaniladi.

Yelim bo'yoqlar pigmentlar va maydalangan bo'r aralashmasidan iborat. Ular hayvon yoki o'simlik yelimini suvdagi eritmasida qoriladi. Bu bo'yoqlar suvga chidamli emas, shu tufayli ular faqat ichki quruq xonalarning suvalgan devorlarini bo'yash uchun ishlatiladi.

Kazein bo'yoqlar qurilishga ishqorga chidamli pigment, kazein, bo'r, ohak va buraning quruq aralashmasi ko'rinishida keltiriladi. Ishlatishdan oldin aralashma qaynoq suvda eritib qoriladi. Bu bo'yoqlar bilan binolarning suvalgan ichki va tashqi hamda beton yuzalari bo'yaladi.

Suv-emulsion bo'yoqlar (lateksli) — turli polimerlarning (polivini-latsetat, stirobutadien va boshqalar) pigment qo'shilgan suvli emulsiyasidir. Ularga qurilishga qorishma ko'rinishda keltiriladi, ishlatishdan oldin ular ma'lum quyuqlikka erishgungacha suvda eritib qoriladi. Bo'yoqlar emulsiyasining parchalanishi va bug'langanda hamda uni g'ovak yuza so'rib olganda suvni chiqib ketishi natijasida quriydi.

Hozirgi vaqtda bo'yoqchilik ishlarini bajarishda *polivinilatsetat, stirobutadien va akrilat-suv-emulsion* bo'yoqlar keng ishlatiladi. Bu bo'yoqlar oldindan tayyorlangan yuzalarga g'o'lacha yoki bo'yoqpurkagich vositasida surtiladi. Ular tez qurib mustahkam suvga va atmosferaga chidamli qoplamalar hosil qiladi. Ulardan tashqi va ichki beton yuzalarni, g'isht, suvoq va metallni bo'yash uchun foydalaniladi.

Polimersement bo'yoqlar — oq portlandsement, ishqorga chidamli pigmentlar va to'ldirgichlar aralashmasi bo'lib, u talab etilgan quyuqlikgacha quyuqligi yuqori bo'lmagan polivinilatsetat yoki perxlorvinil emulsiyada eritib qoriladi. Bu bo'yoqlar binolarning ichki va tashqari yuzalarini istalgan asosda, hatto nam asos bo'lganda ham bo'yash imkoniyatiga ega. Ular suv yuqtirmasligi bilan farqlanadigan yaltiramaydigan yuzali havo va bug' o'tkazmaydigan qoplam hosil qiladilar.

Yordamchi materiallar. Bo'yoqchilik ishlarini bajarishda har xil yordamchi materiallar ishlatiladi, xususan, eritgichlar, suyultirgichlar, sikkativlar, shpaklyovkalar, grunтовка (xomaki bo'yash uchun ishlatiladigan bo'yoqlar, zamazka va boshqalar).

Eritgichlar bo'yovchi tarkiblarga zarur bo'lgan quyuqlik berish uchun ishlatiladigan suyuqliklardan iborat. Vazifasiga qarab, ular moy bo'yoq eritgichlari (benzin, uayt-spirтли, skipidar), gliftal va bitum loklari hamda bo'yoqlari eritgichlariga (solvent-nafta, skipidarlar), perxlorvinil bo'yoq eritgichlari (atseton va boshqalar), yelim va suv emulsion bo'yoqlar eritgichiga (suv) bo'linadi.

Suyultirgichlar quyuq qorilgan bo'yoqlarning qovushqoqligini kamaytirish yoki quruq mineral bo'yoqlarni eritish uchun xizmat qiladi. Eritgichlardan farqli o'laroq, suyultirgichlarning tarkibida sifatli lok-bo'yoq qoplam hosil qilish uchun zarur bo'lgan miqdorda parda hosil qilgich bo'ladi.

Suyultirgichlar sifatida alif moy va turli emulsiyalar xizmat qiladi.

Sikkativlar — yog‘li kislotalarning organik eritgichlardagi metall tuzlarining eritmasidir. Ular alif moylar va moy bo‘yovchi tarkiblar pardalarining qurishini tezlatish uchun ularga massasi bo‘yicha 5—8% miqdorda qo‘shiladi.

Shpaklyovkalar — deb bo‘yalishi kerak bo‘lgan yuzalar tekislanadigan pardozlash tarkiblariga aytiladi. Ishlatiladigan bo‘yoq turiga qarab shpaklyovkalar gipsli, yelimli, moyli va lokli bo‘ladi.

Xomaki bo‘yoq (gruntovka)lar — qoplamni bo‘yaladigan yuza bilan tishlashini ta‘minlaydi. Moy bo‘yoq surtiladigan yuza xomaki bo‘yog‘i sifatida odatda suyultirilgan alif moy yoki eritgichli moy bo‘yoq yelimli bo‘yoq bilan bo‘yaladigan yuzada tarkibida kirsovun, yelim eritmasi, alif moy, mis kuporosi va bo‘r bo‘lgan kuporos grunt ishlatiladi.

Surkama (zamazka)lar — qorishmasimon tarkibdan iborat bo‘lib, oyna solishda deraza panjaralarini, chokli birikmalar hamda taxta po‘latdan qilingan tom qirra (chok)larini surkash uchun xizmat qiladi. Surkamalar tarkibiga tabiiy alif moy, surik yoki qo‘rg‘oshinli belila kiradi. Surkamalar suvga yaxshi chidamli va plastik bo‘ladi.

**QURILISH MATERIALLARIGA DOIR
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLARI**

T/r	Standart	Standart raqami	Standart nomi
1	2	3	4
1.	O'zRST	5382—91	Sementlar va sementbop xomashyolar. Kimyoviy sinash usullari
2.	O'zRST	23342—91	Tabiiy toshlardan ishlangan arxitektura-qurilish buyumlari
3.	O'zRST	8267—93	Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiqtosh va shag'al
4.	O'zRST	8736—93	Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar
5.	O'zRST	4640—93	Mineral paxta
6.	O'zRST	18866—93	Domna toshqolli chaqiqtosh asosida olinadigan mineral paxta
7.	O'zRST	26302—93	Shisha. Nurning bir yo'nalishda o'tish koeffitsienti va qaytarishini aniqlash usuli
8.	O'zRST	30062—93	Temir-beton konstruksiyalarbop armatura tayoqchasi. Mustahkamlikni tok o'ramida tekshirish
9.	O'zRST	22904—93	Temir-beton konstruksiyalar. Armatura joylanishi va muhofaza qatlamining qalinligini magnit usuli bilan aniqlash
10.	O'zRST	10923—93	Ruberoid
11.	O'zRST	7473—94	Beton qorishmalari
12.	O'zRST	25094—94	Sement uchun faol mineral qo'shilmalar
13.	O'zRST	15167—94	Sanitariya sopol buyumlari
14.	O'zRST	30256—94	Silindr zond bilan issiqlik o'tkazuchanlikni aniqlash usuli
15.	O'zRST	22226—94	Sulfatga chidamli sement. Texnik shartlar
16.	O'zRST	30247—94	Qurilish konstruksiyalari. O'tga bardoshlilikni aniqlash usuli
17.	O'zRST	30290—94	Qurilish ashyolari va buyumlari. Issiqlik o'tkazuvchanlikni yuza o'zgarishi usuli bilan aniqlash
18.	O'zRST	23558—94	Yo'l va aerodrom qurilishi uchun anorganik bog'lovchi bilan ishlatilgan chaqiqtosh-shag'al-qum va tuproq aralashmasi

1	2	3	4
19.	O'zRST	30244—94	Qurilish ashyolari. Yonuvchanlikka sinash usullari
20.	O'zRST	26589—94	Tombop va suvdan saqllovchi bo'tqalar. Sinash usullari
21.	O'zRST	21880—94	Mineral paxta, issiqlikni saqllovchi to'qilgan to'shak
22.	O'zRST	17177—94	Issiqlikni saqllovchi qurilish ashyolari va buyumlari
23.	O'zRST	530—95	Sopol g'isht va toshlar
24.	O'zRST	379—95	Silikat g'isht va toshlar
25.	O'zRST	30307—95	Qurilishbop polimer yelimli bo'tqalar
26.	O'zRST	18124—95	Tekis asbest-sement taxtalar
27.	O'zRST	30301—95	Asbest-sement buyumlar. Qabul qilish qoidalari
28.	O'zRST	10499—95	Shisha shtapel tolali issiqlikni saqllovchi buyumlar
29.	O'zRST	10060.1—95	Betonlar. Sovuqqa chidamlilikni aniqlashning asosiy usuli
30.	O'zRST	10060.2—95	Betonlar. Ko'p marta muzlatib va eritib sovuqqa chidamlilikni aniqlashning tezkor usuli
31.	O'zRST	30340—95	To'lqinli asbestsement taxtalar. Texnik shartlar
32.	O'zRST	22950—95	Organik bog'lovchilar bilan ishlangan bikir mineral paxta plitalari
33.	O'zRST	10060.3—95	Betonlar. Sovuqqa chidamlilikni tezkor dilatometr usuli bilan aniqlash
34.	O'zRST	10060.3—95	Betonlar. Sovuqqa chidamlilikni tezkor tuzilish-mexanik usuli bilan aniqlash
35.	O'zRST	669—96	Noruda qurilish ashyolari. Sanoat chiqindilaridan olinadigan zich chaqiq tosh va qum. Betonbop g'ovak to'ldirgichlar
36.	O'zRST	667—96	Mahsulot sifatiga doir ko'rsatkichlar tizimi. Qurilish. Betonlar
37.	O'zRST	668—96	Serg'ovak beton. Sorbsiya namligini aniqlash usuli

1	2	3	4
38.	O'zRST	672—96	Mahsulot sifatini ifodalovchi ko'rsatkichlar tizimi. Noruda qurilish ashyolari va g'ovak betonlar uchun to'ldirgichlar
39.	O'zRST	685—96	Yog'och payraha plitalar. Formaldegid miqdorini perforatsiya usuli bilan aniqlash
40.	O'zRST	713—96	Ko'pikplast isitkichli yengil to'siq panellar. Ko'rsatkichlar nomenklaturasi
41.	O'zRST	710—96	Qurilishda nurashdan saqlash. Betonlar
42.	O'zRST	707—96	Betonlar. Tasnifi va umumiy texnik shartlar
43.	O'zRST	731—96	Ko'pikplast isitkichli temir panellar
44.	O'zRST	670—96	Yog'och eshiklar
45.	O'zRST	705—96	Polbop polivinilxlorid plitalar
46.	O'zRST	694—96	Betonbop issiq elektr stansiya kul-changi. Texnik shartlar
47.	O'zRST	714—96	Polbop o'rama va plitali ashyolar
48.	O'zRST	715—96	Butum bog'lovchi bilan ishlangan mineral paxtali issiqlikni saqlovchi plitalar
49.	O'zRST	718—96	Polivinilxlorid asosida ishlangan pardozebop polimer ashyolar va qurilish buyumlari
50.	O'zRST	671—96	Betonbop qo'shilmalar. Umumiy texnik shartlar
51.	O'zRST	13996—96	Fasadbop sopol plitalar va gilamlar
52.	O'zRST	708—96	Mahsulot sifatini ifodalovchi ko'rsatkichlar tizimi. Qurilish devorbop tosh ashyolar
53.	O'zRST	709—96	Yengil va serg'ovak betonlar. Zichlikni tekshirish qoidalari
54.	O'zRST	716—96	Ko'pikpolistirol plitalar
55.	O'zRST	686—96	Qurilish. Issiqlikni muhofazalovchi ashyolar va buyumlar
56.	O'zRST	727—96	Sementni sinash uchun standart qum

1	2	3	4
57.	O'zRST	745—96	Bino va inshootlar. To'siq konstruksiyalarning havo o'tkazishga qarshiligini aniqlash usuli
58.	O'zRST	737—96	Kimyoviy chidamli betonlar
59.	O'zRST	736—96	Oqova suvbop sopol quvurlar
60.	O'zRST	9.306—96	Nurash va eskirishdan saqlanishning asosiy tizimi
61.	O'zRST	762—96	Rangli portlandsement
62.	O'zRST	690—96	Betonbop issiq elektr stansiya kul-toshqol aralashmasi
63.	O'zRST	719—96	Betonlar. Zichlik, namlik, suv shimuvchanlik, g'ovaklik va suv o'tkazmaslikni aniqlash usullariga umumiy shartlar
64.	O'zRST	720—96	Zichlikni aniqlash usuli
65.	O'zRST	721—96	Namlikni aniqlash usuli
66.	O'zRST	722—96	Suv shimuvchanlikni aniqlash usuli
67.	O'zRST	723—96	G'ovaklikni aniqlash usuli
68.	O'zRST	724—96	Suv o'tkazmaslikni aniqlash usuli
69.	O'zRST	3.1102—96	Texnologik hujjatlarning yagona tizimi. Tayyorlash bosqichlari va hujjatlar turi
70.	O'zRST	673—96	Asbest-sement buyumlar. Ko'rsatkichlar nomenklaturasi
71.	O'zRST	678—96	Qurilish ishlari uchun qum-shag'al aralashmasi
72.	O'zRST	676—96	Zich silikat betonlar
73.	O'zRST	679—96	Betonlar. Tarkibini tanlash qoidalari
74.	O'zRST	681—96	Mobil (inventar) binolar
75.	O'zRST	677—96	Qurilish qorishmalari. Umumiy texnik shartlar
76.	O'zRST	3.1109—96	Atamalar va umumiy tushunchalar
77.	O'zRST	680—96	Serg'ovak betonlar. Texnik shartlar

1	2	3	4
78.	O'zRST	775—96	Yo'lbop bitum suvlari (emulsiyasi). Texnik shartlar
79.	O'zRST	698—96	Bog'lovchi ashyolar: ohak, gips va ular asosida tayyorlanadigan bog'lovchi moddalar
80.	O'zRST	738—96	Qurilish qorishmasibop sement
82.	O'zRST	750—96	Tuproqlar. Organik moddalar miqdorini aniqlash usuli
81.	O'zRST	728—96	Og'ir va mayda to'ldirgichli beton
83.	O'zRST	754—96	Yo'lni qoplashda ishlatiladigan chaqiq tosh. Texnik shartlar
84.	O'zRST	688—96	Yog'och payraha va yog'och tola taxtalar. Shakli va o'lchamlarini nazorat qilish usuli
85.	O'zRST	674—96	Asbest-sement quvurlar va muftalar
86.	O'zRST	743—96	Issiqlikni saqlovchi qurilish ashyolari va buyumlari
87.	O'zRST	30402—96	Qurilish ashyolari. Alanganalishga sinash usullari
88.	O'zRST	755—96	Yo'l chekkasibop tabiiy toshlar. Texnik shartlar
89.	O'zRST	742—96	Betonlar. Mustahkamlikni nazorat qilish qoidalari
90.	O'zRST	764—96	Betonlar. Mustahkamlikni ultratovush usuli bilan aniqlash
91.	O'zRST	760—96	Bog'lovchi ashyolar ishlab chiqarishda ishlatiladigan gips va gips-angidrid toshlar
92.	O'zRST	761—96	Oq portlandsement. Texnik shartlar
93.	O'zRST	30412—96	Avtomobil yo'llari va aerodromlar. Yo'l zamin va qatlami yuzasini tekisligini o'lchash usullari
94.	O'zRST	30459—96	Betonbop qo'shilmalar. Samaradorlikni aniqlash usullari
95.	O'zRST	9758—96	Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak anorganik to'ldirgichlar. Sinash usullari
96.	O'zRST	26798.2—96	Tamponaj sementlar. 1—G va 1—H xillari

1	2	3	4
97.	O'zRST	783—97	Polbop o'rama polimer ashyolar. Tovush o'tkazuvchanlikni tezkor usul bilan aniqlash
98.	O'zRST	767—97	Ohak va ohak aralashgan bog'lovchilar. Sinash usullari
99.	O'zRST	768—97	Gips bog'lovchilar. Sinash usullari
100.	O'zRST	784—97	Asfalt-beton qorishmasi uchun mineral kukuni
101.	O'zRST	748—97	Tovushdan saqlovchi va tovush yutuvchi ashyolar. Sinash usullari
102.	O'zRST	815—97	Qoplama pardozbop polivinixlorid parda. Texnik shartlar
103.	O'zRST	818—97	Beton va qorishma uchun suv. Texnik shartlar
104.	O'zRST	819—97	Qotish jarayonida issiqlik ajralishini aniqlash
105.	O'zRST	808—97	Betonlar. Kelajakda siqilishga bo'lgan mustahkamligini tezkor usulda aniqlash
106.	O'zRST	9.040—97	Temirlar va eritmalar
107.	O'zRST	30491—97	Organik mineral qorishmalar va yo'l, aerodrom qurilishida ishlatiladigan organik bog'lovchilar bilan zichlangan aralashmalar
108.	O'zRST	30515—97	Sementlar. Umumiy texnik shartlar
109.	O'zRST	15836—97	Muhofazabop bitum-rezina bo'tqasi
110.	O'zRST	9128—97	Yo'l va aerodrombop asfalt-beton aralashma va asfalt-beton
111.	O'zRST	858—98	Betonlar. O'rta zichligini radioizotop usuli bilan aniqlash
112.	O'zRST	879—98	Yog'och payraha taxta. Mix va burama mixni sug'urishdagi qarshiligini aniqlash usullari
113.	O'zRST	869—98	Betonlar. Ishqalanishga mustahkamligini aniqlash usullari
114.	O'zRST	872—98	Betonlar. Buzmasdan mustahkamligini aniqlash usullari
115.	O'zRST	871—98	Serg'ovak beton. Bug' o'tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash usullari

1	2	3	4
116.	O'zRST	70—98	Serg'ovak beton. Umumiy shartlar va sinash usullariga shartlar
117.	O'zRST	882—98	Betonlar. Konstrutsiyadan olingan namunaning mustahkamligini aniqlash usullari
118.	O'zRST	901—98	Sementbop qo'shilmalar. Faol mineral qo'shilmalar — kukun to'ldirgichlar
119.	O'zRST	888—98	Parket buyumlar. Mozaika parketlari

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *L.N. Popov*. Qurilish materiallari va detallari. Toshkent, «O'qituvchi», 1999. — 340 b.
2. *L.N. Popov*. Qurilish materiallari va detallaridan laboratoriya ishlari. Toshkent, «O'qituvchi», 1992. — 235 b.
3. *E.Q. Qosimov*. O'zbekiston qurilish ashyolari. Toshkent, O'AJNB, 2003. — 200 b.
4. *E.Q. Qosimov*. Qurilish ashyolari. Toshkent, «Mehnat», 2004.—510 b.
5. *Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов*. Строительные материалы. М., Стройиздат, 1986. — 673 с.
6. *А.Г. Домокеев*. Строительные материалы. М. «Высшая школа», 1989. —488 с.
7. *К.Р. Чаус, Ю.Д. Чистов, Ю.В. Лабзина*. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций. М., Стройиздат, 1988. — 445 с.
8. *Ю.М. Баженов, А.Г. Комер*. Бетонные и железобетонные изделия. М. 1984. — 672 с.
9. *E.Q. Qosimov*. Qurilish materiallari. T., «O'qituvchi», 1982. — 288 b.
10. *В.А. Asqarov, М.Р. Nizomov*. Temir-beton va tosh-g'isht qurilmalari. T., «O'zbekiston», 2002. — 428 b.
11. *J.N. Shermamedov*. Organik qurilish materiallari va buyumlari. T., «O'zbekiston», 2002.— 185 b.
12. *К.И. Рузиев*. Деревянные и пластмассовые конструкции зданий. Ташкент, «O'qituvchi», 1995. — 320 с.
13. *N.A. Samigov*. Karbomid polimerbeton (texnologiya va xossalari). Toshkent, 1993.
14. QMQ 2.03.01—96. Beton va temirbeton konstruksiyalar. O'zDAQQ. T. 1998.
15. QMQ 3.03.06—99. Qurilish qorishmalarini tayyorlash va ulardan foydalanish. O'zDAQQ. T. 1999.
16. O'zRST 530—95. Silikat g'isht va keramik toshlar. Toshkent, 1997.
17. O'zRST 709—96. Yengil va serg'ovak betonlar. Zichlikni tekshirish qoidalari. Toshkent, 1996.
18. O'zRST 30290—94. Qurilish materiallari va mahsulotlari. Toshkent, 1996.
19. O'zRST 680—96. Serg'ovak beton. Texnik shartlar. Toshkent, 1996.
20. O'zRST 676—96. Zich silikat betonlar. Toshkent, 1996.
21. O'zRST 768—97. Gipsli bog'lovchilar. Sinash usullari. Toshkent, 1997.
22. O'zRST 530—95. Sopol g'isht va toshlar. Toshkent, 1995.
23. O'zRST 835—97. Germetiklovchi qotmaydigan qurilish mastikasi. Texnik shartlar. Toshkent, 1997.
24. O'zRST 913—98. Asbest-sement buyumlar ishlab chiqarish uchun portlandsement. Texnik shartlar. Toshkent, 1998.

MUNDARIJA

KIRISH	3
---------------------	---

1-B O B. QURILISH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI

1-§. Bino va inshootlar qurilishida ishlatiladigan qurilish materiallari haqida tushuncha . . .	4
2-§. Materiallarning fizik xossalari	6
3-§. Materiallarning mexanik xossalari	12
4-§. Materiallarning maxsus xossalari	15
<i>Tajriba ishlari</i>	15

2-B O B. QURILISHBOP YOG'OCH MATERIALLAR

1-§. Yog'och haqida asosiy ma'lumotlar	20
2-§. Yog'ochning fizik va mexanik xossalari	23
3-§. Yog'ochning nuqsonlari	25
4-§. Yog'och qurilmalarning chidamliligini aniqlash va himoyalash	27
5-§. Yog'och-taxta materiallari va buyumlarining turlari	27
7-§. O'zbekistonning yog'och materiallari	32
<i>Tajriba ishlari</i>	33

3-B O B. TABIIY TOSH MATERIALLAR

1-§. Tog' jinslari va ularning sinflari	40
2-§. Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari	42
3-§. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov berish	45
4-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarining xossalari va turlari	46
5-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarini tashish, saqlash, ularni yemirilishdan himoyalash usullari	48
6-§. Mahalliy tabiiy tosh materiallar	49
<i>Tajriba ishlari</i>	51

4-B O B. SOPOL MATERIALLAR

1-§. Sopol materiallar va buyumlar haqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari	56
2-§. Gil turlari va xossalari	57
3-§. Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xomashyolar, sopol materiallar va buyumlar ishlab chiqarish	58
4-§. Devorbop sopol materiallar va buyumlar	61
5-§. Qoplama sopol materiallar	63
6-§. Maxsus sopol materiallar va buyumlar	66
7-§. G'ovakli sopol to'ldirgichlar	67
8-§. Sopol materiallarni qurilishda qo'llashning texnik-iqtisodiy samaradorligi	69
9-§. O'zbekistonning sopol materiallari	70
<i>Tajriba ishlari</i>	73

5-B O B. SHISHA VA SHISHAKRISTALL MATERIALLAR

1-§. Shisha haqida asosiy ma'lumotlar	77
2-§. Oyna taxta	78

3-§. Shishadan yasaladigan buyumlar	79
4-§. Sitallar va toshqolli sitallar	80

6-B O B. QURILISHDA ISHLATILADIGAN METALLAR

1-§. Metallar va buyumlarning xossalari, sinflari, qora metallar, rangli metallar, quyma cho‘yan	81
2-§. Po‘lat turlari va xossalari	83
3-§. Po‘lat buyumlarni tayyorlash	87
4-§. Po‘lat buyumlarning turlari	88
5-§. Rangli metallar va ularning turlari	90
6-§. Metallarni zanglashdan va olovdan himoyalash	92
<i>Tajriba ishlari</i>	93

7-B O B. MINERAL BOG‘LOVCHI MODDALAR

1-§. Mineral bog‘lovchilar haqida asosiy ma‘lumotlar va ularning sinflari	97
2-§. Havoda quriyidigan qurilishbop ohak	98
3-§. Gipsli bog‘lovchi moddalar	101
4-§. Suyuq shisha va kislotalardosh sement	104
5-§. Gidravlik bog‘lovchi moddalar	105
6-§. O‘zbekistondagi mahalliy bog‘lovchi moddalar	117
<i>Tajriba ishlari</i>	118

8-B O B. BETONLAR

1-§. Betonlar haqida umumiy ma‘lumotlar va ularning tasnifi	133
2-§. Og‘ir beton materiallari	135
3-§. Beton qarishmasining xossalari	138
4-§. Betonning asosiy xossalari	140
5-§. Beton tarkibini tanlash	144
6-§. Beton aralashmasini tayyorlash, tashish va yotqizish	148
7-§. Og‘ir betonlarning maxsus turlari	153
8-§. G‘ovakli to‘ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar	155
9-§. G‘ovak betonlar	158
10-§. Mahalliy betonlar	160
<i>Tajriba ishlari</i>	162

9-B O B. QURILISHBOP YIG‘MA TEMIR-BETON VA BETON

1-§. Temir-beton haqida umumiy ma‘lumotlar	169
2-§. Beton va temir-beton buyumlarning turlari	171
3-§. Temir-beton buyumlar ishlab chiqarish	176
4-§. Temir-beton buyumlarni ishlab chiqarish usullari	177
5-§. Temir-beton qurilmalarining sifatini nazorat qilish	181
6-§. Temir-beton buyumlarni tashish va omborga joylash	181

10-B O B. QURILISH QORISHMALARI

1-§. Qurilish qorishmalarining turlari, sinflari	182
2-§. Qorishma aralashmalarining asosiy xossalari	184
3-§. Qorishmalarining xossalari, mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi	185
4-§. G‘isht-tosh terish ishlari va temir-beton qurilmalardan tiklanadigan binolar uchun qorishmalar	185
5-§. Pardoqlash qorishmalari	187

6-§. Maxsus qorishmalar	188
7-§. Qorishmalarni tayyorlash va tashish	189
8-§. Murakkab qorishma tarkibini hisoblash, qorishmaga sarf bo'ladigan materiallar miqdorini aniqlash	190

11-B O B. MINERAL BOG'LOVCHI MODDALARDAN TAYYORLANGAN SUN'IY TOSH MATERIALLAR VA BUYUMLAR

1-§. Tosh materiallar va buyumlarning sinflari	193
2-§. Silikat materiallar va buyumlar	194
3-§. Silikat g'isht va silikat beton	195
4-§. Zich silikat beton buyumlar	196
5-§. Yengil silikat betonlar	196
6-§. G'ovak silikat betonlar	197
7-§. Gips va gips-beton materiallar hamda buyumlar	197
8-§. Asbest-sement buyumlar	199
10-§. Magnezial bog'lovchilar asosida tayyorlanadigan buyumlar	202

12-B O B. BITUMLI VA QATRONLI BOG'LOVCHILAR HAMDA ULAR ASOSIDA TAYYORLANADIGAN MATERIALLAR

1-§. Umumiy ma'lumotlar	203
2-§. Bitumli bog'lovchilar	203
3-§. Qatronli bog'lovchilar	205
4-§. Asfalt va qatron qorishmalari asfalt betonlar	206
5-§. Tomga yopiladigan o'rqli materiallar	207
6-§. Namdan himoyalovchi tombop mastikalar	210
7-§. Suvdan himoyalash materiallari	211
8-§. Germetiklovchi materiallar	214
9-§. O'zbekistonning bitumli materiallari	215

13-B O B. POLIMERDAN TAYYORLANGAN QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

1-§. Plastmassalarning tarkibi va xossalari	218
2-§. Pollarga yopiladigan materiallar	220
3-§. Konstruksiya va pardozlash materiallari	225
3-§. Uzunasiga o'lchanadigan buyumlar	230
4-§. Quvurlar va santexnika buyumlari	231
5-§. Mastikalar va yelimlar	232

14-B O B. ISSIQLIK O'TKAZMAYDIGAN MATERIALLAR VA AKUSTIK MATERIALLAR

1-§. Issiqlik o'tkazmaydigan materiallarning turlari va xossalari	235
2-§. Issiqlik o'tkazmaydigan organik materiallar	236
3-§. Noorganik issiqlik o'tkazmaydigan materiallar	239
4-§. Akustik materiallar	244

15-BOB. LOK-BO'YOQ MATERIALLAR

Lok-bo'yoq materiallar turlari	246
QURILISH MATERIALLARIGA DOIR O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLARI	253
Foydalanilgan adabiyotlar	260

