

B.B. NORMAMATOV



QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

B.B. NORMAMATOV

QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

Toshkent 2023

UO`K:691,1(075)

KBK 38,3

A 40

B.B. Normamatov Qurilish materiallari va buyumlari:

Ta'lim vositasi. – **T.: “Lesson Press” MCHJ nashriyoti.- 2023. - 256 b.**

37-rasm. 39-jadval. Adabiyotlar 13.

Sharhlovchi :

Texnika fanlari doktori professor, akademik K.Akmalay o'g'li.

Qozoqiston Respublikasi Milliy muhandislik akademiyasi K.I.Satpayev
nomidagi milliy tadqiqot texnika universiteti.

Annotatsiya

O‘quv adabiyotida qurilishda keng qo‘llaniladigan qurilish materiallarini va buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi va xossalari, uning asosida tayyorlangan material va buyumlarning xossalari va qo‘llanilishi haqida so‘z boradi.

qo‘llanma qurilish mutaxassisliklari bo‘yicha “Qurilish”, “Qurilish materiallari, buyumlari va yig‘malari ishlab chiqarish” bakalavrlari hamda muhandislik tizimi va atrof-muhitni muhofaza qilish mutaxassisliklari bo‘yicha bakalavrlar tayyorlash uchun mo‘ljallangan.

Аннотация

В учебной литературе рассматриваются технология и свойства изготовления строительных материалов и изделий, широко применяемые в строительстве, свойства и применение материалов и изделий, изготовленных на ее основе.

пособие предназначено для подготовки бакалавров по строительным специальностям “строительство”, “производство строительных материалов, изделий и узлов”, а также бакалавров по инженерным системам и охране окружающей среды.

Annotation

The educational literature discusses the technology and properties of the manufacture of building materials and products widely used in construction, the properties and application of materials and products made on its basis.

The manual is intended for the preparation of bachelors in the construction specialties “construction”, “production of building materials, products and components”, as well as bachelors in engineering systems and environmental protection.

KIRISH

“Qurilish materiallari va buyumlari” fani qurilish injenerlari va boshqa yo‘nalishlar bo‘yicha muhandislarni tayyorlash o‘quv rejasidagi qurilish materiallari asosida materiallar va buyumlar olish uchun asos hisoblanadi. Darslik “Qurilish materiallari va buyumlari” fanining dasturiga muvofiq tuzilgan.

O‘zbekistonda qurilishning rivojlanishi ko‘p miqdorda qurilish materiallaridan foydalanishni talab qiladi. Binobarin, qurilish sifatini oshirish, mahsulotni tahlil qilib, materiallardan to‘g‘ri foydalana bilish asosiy chora-tadbirlardan biridir. Chunki foydalaniladigan materiallar qurilish xarajatlarining asosiy qismini tashkil qiladi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish izchil rivojlanib, mahsulot turlari ko‘payib, yangi samarali ishlab chiqarish texnologiyalari joriy etilmoqda.

O‘quv qurolida eng avvalo o‘quv materiali, qanday xomashyodan foydalanilishi va qanday ishlab chiqarilishi, uning xossalari tushuntiriladi. Keyinchalik Sementdan tayyorlangan materiallarning sifati uning tarkibi va tuzilishiga bog‘liqligi va ularni o‘zgartirib, kerakli xususiyatlarga ega mahsulot ishlab chiqarish mumkinligi ta’riflanadi. Chunki talab qilinadigan sifatli materiallar ishlab chiqarish uchun ularning tarkibi va sifati kerakli miqdorda o‘zgartiriladi.

Qurilish materiallari va buyumlariga oid mavjud darsliklar va ishlab chiqarish-texnik adabiyotlar asosan faqat beton ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari va ularning tarkibi haqida ma’lumot berishi mumkin. Va agar betonning qurilish xususiyatlarini hisobga oladigan bo‘lsak, bunday hollarda ko‘pincha hozirda qo‘llaniladigan uslubiy ko‘rsatmalar, davlat standarti, texnik ko‘rsatmalar va boshqa normativ hujjatlar bilan cheklanadi. Shuning uchun ushbu darslikda qurilishda tez-tez ishlatiladigan qurilish materiallari tasvirlangan.

Qurilish aralashmalari uchun ishlatiladigan materialga mustahkamlik, zichlik, suvni singdirish va boshqa mexanik xususiyatlar bo‘yicha yuqori talablar qo‘yiladi. Bunday talablarga to‘g‘ri rioya qilish beton aralashmani to‘g‘ri hisoblash va to‘g‘ri tayyorlash orqali amalga oshirilishi mumkin. Shuning uchun beton aralashmaning tarkibini aniqlash usulini o‘zlashtirish mahsulot sifatini ta’minlaydigan asosiy omillardan biri sifatida qaralishi kerak.

1. QURILISH MATERIALLARI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI GURUHLASH, STANDARTLASHTIRISH

1.1. Qurilish materiallarini guruhlash

Qurilish materiallaridan xossalariga qarab har xil mahsulot va konstruksiyalar yaratish uchun foydalaniladi. Ushbu mahsulotlar va konstruksiyalar qurilishda foydalanish shartlariga ko'ra xilma-xildir. Masalan, ko'p qavatli binolarni qurish uchun quyidagi mahsulotlar va inshootlar qo'llaniladi: poydevorlar, ustunlar, to'sinlar, pol va ship qoplamalari, tashqi va xonalararo devorlar. Bunga qo'shimcha ravishda, uy qurilishida issiqlikka chidamli, tovushga chidamli mahsulotlar ham qo'llaniladi. Qurilish materiallari foydalanish joyi va bajaradigan vazifasiga qarab ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga uylar va boshqa binolarning kuchiga bardosh bera oladigan qurilish materiallari kiradi. Ular: 1) tabiiy tosh materiallar; 2) mineral xom ashyoni termik qayta ishlash natijasida olingan materiallar - keramika mahsulotlari, shisha, po'latlar, bog'lovchilar, metallar; 3) mineral bog'lovchilar asosida tayyorlangan materiallar - beton, temir-beton, qurilish eritmalari, avtoklavlangan mahsulotlar; 4) organik materiallar - yog'och materiallari, organik bog'lovchilar, polimerlar; 5) kompozit materiallar - asbest sement, beton polimer, tolali beton, shisha tolali.

Ikkinchi guruhga maxsus vazifani bajaradigan konstruksiyalarda (mahsulotlarda) ishlatiladigan "maxsus joylarda ishlatiladigan" materiallar kiradi. Bu mahsulotlarning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash, uyning ichki qismini qulay qilish va tashqi ko'rinishini obodonlashtirish, tuzilmalarni zararli muhitdan himoya qilish uchun ishlatiladi. Ular: 1) issiqlik o'tkazmaydigan (shisha juni, tolali taxta, arbolit va boshqalar); 2) ovoz o'tkazmaydigan materiallar (teshilgan sunta, akmigran, fibrolit); 3) pardozlash (pardozlash) materiallari (marmar, granit plitalar va sun'iy materiallar - tabiiy toshlardan yasalgan uyning ichki va tashqi qismini bezatib turadigan, ularga to'qimalarni beradigan keramik plitalar va boshqalar); 4) korroziyaga chidamli materiallar (sir, lak, bo'yoqlar, metall buyumlar yuzasiga yopishtiriladigan moddalar); 5) suv o'tkazmaydigan va havo o'tkazmaydigan gidroizolyatsiya va tom konstruksiyalarini yopish uchun germetik (yopishtiruvchi) materiallar (ruberoid, tol, mastikalar, mastiklar); 6) o'tga chidamli g'ishtlar (dinalar, shamot va boshqalar); 7) radioaktiv nurlanishga chidamli materiallar (og'ir plomba moddalari asosida tayyorlangan juda og'ir beton - barit, metall va boshqalar).

1.2. Qurilish materiallarini standartlashtirish

Standartlar rus tilida yozilgan nomlarining bosh harflari bilan ko'rsatiladi: GOST (gosudarstvennyj obshesoyuznyi standarti) - bu butunittifoq davlat hujjati va shartnomalar bo'lib, qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalar, ularning bo'limidan qat'i nazar, amalga oshirilishi kerak. OST (sanoat standarti) -

bu tarmoq (idoraviy), PCT - respublika va STP - (korxona standarti) - korxona standartlari. QNQ (qurilish normalari va qoidalari) qurilishni loyihalash, uni qurish va uni qurishda foydalaniladigan materiallardan samarali foydalanish bo'yicha barcha muassasalar uchun majburiy bo'lgan umumittifoq me'yoriy hujjatlar to'plamidir.

Qurilish materiallari sohasida eng keng tarqalgan standartlardan biri TSH (texnik shartlar) - texnik shartlar. Ular qurilish materiallarini markalash, qadoqlash, tashish va saqlash shartlari va ularning namunalarini yoki sifatini tekshirish usullarini o'z ichiga oladi.

Texnik talab (shart) qoidalarga ega ushbu standartlar qurilish materiallarining sifat ko'rsatkichlarini tartibga soladi (miqdorini belgilaydi). Misol uchun, davlat standarti (GOST-10178-85) oddiy Portland Sementining quyidagi sifat ko'rsatkichlarini - kukunlik darajasini, ya'ni noziklik miqdorini (teshiklarning soni, ya'ni diametri bilan 0,08 mm belgilanadi. Sement qoldig'ining elakdan o'tmaydigan foizi), normal qalinlik (oddiy Sement rulosini olish uchun zarur bo'lgan suv miqdori, foizda), ushlab turish muddati (sementni suv bilan aralashtirishda hosil bo'lgan kolloid eritmaning qattiq jismga aylanishi). koagulyatsiya tufayli gel deb ataladi, ya'ni u o'tish vaqtlari va davrlari bilan tavsiflanadi), marka (elementga uning og'irligidan uch baravar ko'p qum qo'shib tayyorlangan eritmada tayyorlangan) namuna) 20⁰ C da 28 kun davomida, bosim kuchiga teng kuch chegarasiga ega. Standart Portland Sementining ushbu sanab o'tilgan sifatlariga quyidagi shartlarni qo'yadi - elakdagi qoldiq foizdan ko'p bo'lmagan, xamirning normal qalinligi 23...26% gacha bo'lishi kerak, qotib qolish muddati 45 daqiqadan erta boshlanmasligi kerak va sozlashning oxiri 1 soatdan kam bo'lmasligi kerak, qum bilan tayyorlangan namunaning kuchi 400 ... 600 kg s / sm² orasida bo'lishi kerak.

Standartlarda birinchi raqamlar ularning sonini, 2-raqamlar tasdiqlangan yilni ko'rsatadi; ular fan va texnika yutuqlariga qarab 5-10 yil ichida qayta ko'rib chiqiladi va tasdiqlanadi. Standart shartlarini diqqat bilan va mas'uliyat bilan bajarish kerak.

1.3 . Qurilish materiallarining xossalari, ularning tarkibi va tuzilishiga bog'liqligi

Qurilish materiallarining xususiyatlari ularning tarkibi va tuzilishiga bog'liq. Tarkibi *kimyoviy* , *mineral* va *fazaga* bo'linadi . Material kimyoviy, ya'ni kimyoviy elementlardan tashkil topgan tarkibiga, yong'inga, mikroorganizmlarga, mexanik va boshqalarga chidamliligiga ko'ra. texnik xususiyatlarni taxmin qilish mumkin. Qurilish materiallari orasida keng tarqalgan noorganik bog'lovchilar va tabiiy tosh materiallarning kimyoviy tarkibi odatda oksidlar bilan tavsiflanadi.

Minerallar asosiy va kislotali oksidlarning o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi (sozlanadi). Misol uchun, agar Portland Sement tarkibida uchta kalsiy silikat

bo'lsa - mineral $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (qisqartirilgan C_3S) (45-60%), qum va suv bilan aralashtirilganda sement tez qotib qoladi va mustahkamligini oshiradi.

Faza tarkibi havo va suv bilan to'ldirilgan qattiq ramka va teshiklarda hosil bo'ladi. Materiallarning xususiyatlari teshiklar ichidagi suvning qattiq (muz) ga aylanishi tufayli o'zgaradi-sovuqqa chidamliligi pasayadi va issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi.

Ko'pgina qurilish materiallarining tuzilishi ularning zarrachalari (zarralari) hajmi, shakli, o'zaro joylashishi va bog'lanishini ko'rsatadi. Struktura uch darajada aniqlanadi: 1) vizual tekshirish orqali materialning makro tuzilishi (konstruksiya-dagi teshiklarning o'lchami bir-ikki mm); 2) optik mikroskopni 50 dan 2000 martagacha kattalashtirish orqali mikrostruktura va 3) materialni tashkil etuvchi moddaning ichki tuzilishini o'n minglab marta ko'rsatadigan elektron mikroskop va rentgen tekshiruvi.

Qattiq qurilish materiallarining makro tuzilishi konglomerat, uyali, mayda g'ovakli, tolali, qatlamli va boshqalar. balki. Bu erda konglomerat (lotincha - "yig'ilgan", "qurilgan" so'zi) tuzilishi boshqacha. Masalan, qum, ohak (loy) yoki shag'aldan yasalgan konstruktsiya va ularni bir-biriga bog'laydigan materiallar ko'pincha betonning har xil turlarida qo'llaniladi, uyali struktura makrog'ovakli gaz va ko'pikli beton uchun, uyali plastmassalar va mayda g'ovakli struktura rulonga ko'p suv qo'shish va kuydirilganda uni yoqish uchun ishlatiladi. Qo'shimchalar qo'shimchalar usulida tayyorlangan sopol materiallarga xosdir. Tolali struktura yog'och materiallarga xosdir - shisha junidan tayyorlangan mahsulotlar, kartonning qatlamli tuzilishi, tekstolit.

Materiallarning mikro tuzilishi material hajmida ularning zarrachalarining hajmi, shakli va sonini ko'rsatadi (optik mikroskopda maydonning kvadrat santimetriga to'g'ri keladigan zarrachalar soni bilan tavsiflanadi).

Materialni tashkil etuvchi moddalarning kristalli yoki amorf bo'lishidan qat'i nazar, ichki tuzilishi har xil. Kvars kabi ba'zi moddalarning izlari ikkala shaklda ham uchraydi; kristall shakli yanada barqaror, chunki u ohak bilan birikish uchun 175°C va 1 MPa bosim talab qilinadi. Amorf kvarts trepel normal haroratda (taxminan 20°C) hech qanday bosimsiz ohak bilan bog'lanadi va kristalli suvli silikat hosil qiladi.

Qurilish materiallari kuchli, qattiq, eriydigan va hokazo. ularning muqaddasligi ularni hosil qiluvchi moddalarning ichki tuzilishiga bog'liq - kristall panjaralarning turi (kubik, olti burchakli va boshqalar). Kristaldagi atomlarning joylashishini va atomlar orasidagi masofani moddaning atom tekisliklari va atomlaridan qaytarilgan rentgen nurlarining ekranga tushishi nuqtalariga qarab aniqlash mumkin. Axir, moddani tashkil etuvchi atomlar orasidagi masofa rentgen nurlarining to'lqin uzunligiga o'xshaydi. To'g'ri, elektron nurlarning to'lqin uzunligi rentgen nurlariga qaraganda ancha qisqa. Shuning uchun rentgenogrammada juda nozik fazalarning chiziqlari juda zaif bo'lib, ularni yuqori aniqlik bilan o'lchash mumkin emas. Bunda moddaning juda kichik zarrachalarini o'rganish uchun elektronografiya (elektronlarning modda tomonidan yutilmasdan intensiv aks etishiga asoslangan) keng qo'llaniladi.

1.4. Materialning holatini o'lchash

Qurilish materiallarining holatini o'lchash - bu materiallarning fizik-mexanik xususiyatlarining bir turi. Jismoniy xususiyatlar holat va o'lchamlarga qo'shimcha ravishda: gidrofizik va termofizik xususiyatlarni o'z ichiga oladi. Moddiy holatning o'lchamlari uning zichligi va g'ovaklik xususiyatlari bilan tavsiflanadi.

Materialning zichligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T = m/v$$

bu erda, T - materialning zichligi, g / sm^3 yoki kg / m^3 ; m - quruq materialning og'irligi, g yoki kg ; v - materialning hajmi, sm^3 yoki m^3 .

Zichlik *haqiqiy* va *o'rtacha bo'ladi*. Haqiqiy zichlikni aniqlashda (T_{sh}), v - materialning teshiksiz, ya'ni to'ldirilmagan hajmi; shuning uchun haqiqiy zichlik "materiya zichligi" deb ham ataladi. O'rtacha zichlikni (T_o) aniqlashda hajmni hisoblash material ichidagi bo'shliqlarni o'z ichiga oladi. Materialning haqiqiy zichligini topish uchun uning hajmi piknometr yordamida materialni maydalab, unda teshik qoldirmasdan aniqlanadi. O'rtacha zichlikni topish uchun mahsulot namunasi uch yo'nalishda o'lchanadi va uning hajmi teshiklarni o'z ichiga olgan holda aniqlanadi.

Ommaviy materiallarning (qum, shag'al yoki shag'al va boshqalar) zichligini aniqlash uchun ularning hajmi standart tomonidan belgilangan balandlikdagi ma'lum idishga to'ldirish (ekish) orqali topiladi.

Materiallarning haqiqiy zichligiga asoslanib, u 1 dan yuqori: tabiiy va sun'iy materiallar $2-3 g / sm^3$ yoki t / m^3 gacha, qora metallar $7-8$ va bitum, pitch, olifa, lak, yog'och, plastmassalar $0,6 g / sm^3$ dan $0,9-1$ gacha. Ko'pgina materiallarning o'rtacha zichligi ularning haqiqiy zichligidan bir oz pastroqdir, masalan, oddiy (kuygan) g'ishtning o'rtacha zichligi $1,8$, haqiqiy zichligi esa $2,6 t / m^3$ ni tashkil qiladi. Faqat mutlaqo zich materiallar (shisha, po'lat, bitum, suyuqliklar) bir xil o'rtacha va haqiqiy zichlikka ega.

Xuddi shu materiallarning o'rtacha zichlik ko'rsatkichlari ularning g'ovakliligiga qarab farqlanadi. Masalan, turli darajadagi g'ovakli keramika materiallari uchun - $0,25-1,8$; plastmassalar - $0,015-1,2 t / m^3$ oralig'ida.

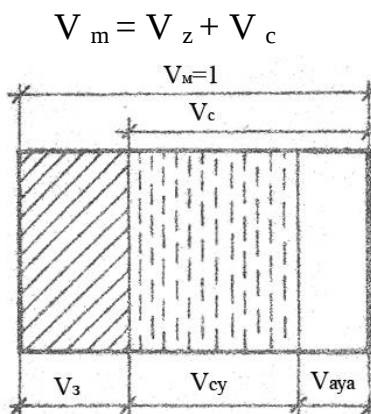
G'ovaklik - material hajmining bo'shliqlar (kichik teshiklar) bilan to'ldirilganlik darajasi. Shuning uchun g'ovaklik zichlikka qarama-qarshidir. G'ovaklik tenglashtirilgan hajmning ulushi yoki foizi sifatida aniqlanadi:

$$K_{yu.} = V_c / V_m ;$$

$$K_{yu.} = (1 - D_o / D_{sh}) \cdot 100 ;$$

qayerda: K_{eu} - materialning g'ovakligi, hajm ulushi yoki foizi; V_c - ochilish hajmi, birining ulushi; V_m - materialning hajmi; u birga teng; D_o , D_{sh} - materialning o'rtacha va haqiqiy zichligi, g / sm^3 yoki t / m^3 .

moddiy moddaning hajmi (V_3) va uning teshiklari hajmi (V_s) yig'indisiga teng (1.1-rasm):



1.1-rasm. G'ovakli materialning hajmli tarkibi sxemasi

V_m - materialning hajmi; V_3 - ob'ektning hajmi; V_c - teshiklarning hajmi; V_{suv} va V_{havo} - teshiklardagi suv va havo hajmlari

Teshik hajmi - suv bilan to'ldirish mumkin. Shuning uchun bu hajmni topish uchun material og'irligi o'zgarmaguncha $105^{\circ}C$ da oldindan quritiladi va keyin uni mahkam yopilgan idishga soladi; idish ichidagi havo chiqariladi: suyuq modda (suv yoki kerosin) vakuumli materialga so'riladi. Teshiklarni to'liq to'ldirish uchun zarur bo'lgan suyuqlik miqdori materialdagi teshiklarning o'lchamiga teng. Agar teshiklarning o'lchamini aniqroq aniqlash zarur bo'lsa, sinov suyultirilgan geliy yordamida amalga oshiriladi, u ham teshiklarni o'zlashtiradi.

Teshiklar hajmini topgandan so'ng, uni normal holatdagi material hajmidan ayirish orqali materialning hajmi aniqlanadi, ya'ni:

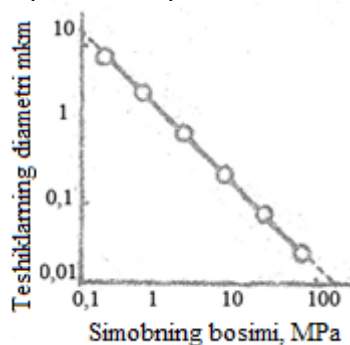
$$V_z = V_m - V_c$$

Bundan tashqari, ushbu formuladan foydalanib, materialning haqiqiy zichligini topish mumkin.

Teshiklarning o'lchamiga qarab, materiallar g'ovakli yoki makrog'ovak deb ataladi. Kichik g'ovakli materiallarning teshiklari mm ning yuzdan bir qismidan mingdan bir qismigacha, ya'ni ($10^{-6} m$), yirik g'ovakli materiallarning teshiklari esa mm ning o'ndan bir qismidan 1-2 gacha bo'lgan o'lchamlari bilan tavsiflanadi. mm.

G'ovakli materiallar ochiq va yopiq teshiklarga ega. Ochiq teshiklar atrof-muhit bilan o'zaro ta'sir qilishi va bir-biri bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkin. Misol uchun, material namunasi suv bilan to'ldirilgan idishga solinganida, ochiq teshiklar odatda suv bilan to'ldiriladi. Shuning uchun, agar materialda ochiq

teshiklar ko'p bo'lsa, uning sovuqqa chidamliligi pasayadi. Aksincha, materialda ko'proq yopiq teshiklar bo'lsa, uning davomiyligi oshadi. Ammo ovoz o'tkazmaydigan materiallar uchun juda ko'p ochiq teshiklarga ega bo'lish yaxshiroqdir. Chunki uning tovush energiyasi bir-biriga tutash joylashgan bunday teshiklar - labirintlarda asta-sekin o'chadi. Teshiklarning o'lchami simob teshik o'lchagich bilan aniqlanadi (1.2-rasm).



1.2-rasm. Orifis o'lchagichdagi simob bosimining teshiklarning diametriga bog'liqligi (logarifmik shkala bo'yicha)

Qurilish materiallarining asosiy fizik xususiyatlari va ularning o'zaro bog'liqligini 1.1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1.1-jadval

Qurilish materiallarining asosiy fizik xususiyatlari

Materialning nomi	Haqiqiy zichligi	O'rtacha zichlik, kg/m^3	G'ovaklik %	Issiqlik o'tkazuvchanligi $V_t/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$
Beton:				
og'ir	2.6	2400	10	1.16
yorug'lik	2.6	1000	65	0,35
mobil	2.6	500	81	0.2
G'isht:				
normal	2.65	1800	32	0,8
ichi bo'sh tana	2.65	1300	51	0,55
Tabiiy tosh:				
granit	2.7	2670	1.4	2.8
vulqon tufi	2.7	1400	52	0,5
ko'pikli ishchi	2.67	300	88	0,11
Mipora (ko'pikli polimer)	1,2	15	88	0,03
Yog'och materiallari: qarag'ay taxtalari	1.53	500	67	0,17

tolali taxta	1.5	200	86	0,06
--------------	-----	-----	----	------

1.5. Gidrofizik xususiyatlar

Ushbu xususiyatlar guruhiga materiallarning suv singishi, suvga va sovuqqa chidamliligi, suv o'tkazuvchanligi va boshqalar kiradi. xossalari kiradi.

Suvni yutish materialning suvni yutish qobiliyatini anglatadi. Bu suvni singdirishdan keyin material namunasining og'irligi va quruq holatdagi og'irlik o'rtasidagi farqga bog'liq. Quruq materialning og'irligi yoki hajmi foiz bilan belgilanadi. Namuna 20 °C haroratli suvga joylashtiriladi va u suvga to'liq singib ketguncha saqlanadi. G'ovakli materiallar ko'p suvni o'zlashtiradi.

Odatda, suv materialning butun hajmiga so'rilmaydi, chunki hajmda materialning moddasi va suv singdira olmaydigan juda kichik teshiklar mavjud. Shuning uchun materialning hajmli suv yutilishi har doim uning g'ovakligidan kamroq bo'ladi.

og'irligi ($S_{Sh\ m}$) va hajmi ($S_{Sh\ v}$) suvni yutish quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$S_{J\ m} = (m_c - m_k) / m_k \cdot 100, \%;$$

$$S_{Sh\ v} = (m_c - m_k) / V_{k.y.} \cdot 100, \%;$$

bu yerda: $V_{k.y.}$ - normal sharoitda materialning hajmi (teshiklar bilan); m_s - suvni yutgandan keyin namunaning og'irligi (massasi), m_k - quruq holatdagi namunaning og'irligi.

Volumetrik assimilyatsiya har doim 100% dan kam, chunki materialning hajmi bo'shliqlarga qo'shimcha ravishda uning moddasini o'z ichiga oladi. Va og'irlik bo'yicha suvning assimilyatsiyasi 100% dan ortiq bo'lishi mumkin, chunki juda g'ovakli materiallar (masalan, torfdan yasalgan issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar) ularning og'irligiga qaraganda ko'proq suvni o'zlashtiradi. Oddiy g'ishtning og'irlikdagi suvni singdirish darajasi 8-15%, sanitariya-texnik xonalarning poliga yotqizilgan keramik plitkalarini 5% dan kam, og'ir betonni 2-4%, granitni esa oraliqda. 0,02-0,7% gacha.

Absorbent materiallar tomonidan so'rilgan suv miqdori oshgani sayin kuch kamayadi va o'rtacha zichlik va issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi; bu holda ba'zi materiallarning, masalan, daraxtlarning hajmi ham ortadi.

Suvga chidamlilik. Bu xususiyat suvdagi materiallarning yumshatish koeffitsiyenti bilan tavsiflanadi ($K_{s.b.}$):

$$K_{zh.k.} = R_s / R_k;$$

bu yerda, R_s , R_k - materialning suvni singdirishdan keyin va quruq holatda mos ravishda mustahkamligi, MPa (kg/sm^2).

Materiallarning yumshatish koeffitsientlari ko'rsatkichlari noldan birgacha. Suv qurilishida tabiiy va sun'iy tosh materiallardan foydalanish uchun ularning yumshatish koeffitsiyenti 0,8 dan kam bo'lmasligi kerak.

Suv o'tkazmas. (V) material (beton), uning silindrsimon namunasi standartga muvofiq suv bosimi bilan sinovdan o'tkazilganda, u ma'lum bir bosimgacha gidroizolyatsiya qilish xususiyati bilan tavsiflanadi.

Sovuqqa chidamliligi (G) suv bilan to'yingan material namunasining bir necha takroriy muzlash-erish davrlariga bardosh berish qobiliyatini anglatadi. Sovuqqa chidamliligini aniqlash uchun material namunasi suvda namlangandan so'ng, harorat $-5 = 20^{\circ}\text{C}$ bo'lgan kamerada 6 soat davomida muzlatiladi. Keyin yana suvga solinadi va $15-20^{\circ}\text{C}$ oralig'ida namlanadi (isitiladi). Bunday sikl materialdan foydalanish joyiga qarab 25-500 marta takrorlanadi. Agar ma'lum bir sikldan keyin material o'zining 85% bir xilligini saqlab qolsa va o'z vaznining 5% dan ko'prog'ini yo'qotmasa, u sovuqqa chidamli hisoblanadi. Tekshirilgan materialning mustahkamligining pasayishi sababi shundaki, uning teshiklari ichidagi suv muzlaganda muzga aylanadi, hajmi 9% ga oshadi va teshiklarning devorini (ramkasini) buzadi. Ushbu yo'q qilish jarayoni materialning sirtini tozalash (to'kish) bilan boshlanadi va keyin uning tanasiga tarqaladi. Sovutish-isitish davrlari oshgani sayin, material vaqt o'tishi bilan takroriy kuchlanish kuchlariga duchor bo'lgandek eskiradi.

Foydalanish joyiga ko'ra materialning sovuqqa chidamliligi, tashqi devorda ishlatiladiganlar uchun 25 (g'isht, keramik toshlar, engil beton); 35; ko'prik bilan yo'l qurilishidan foydalanadiganlar uchun 50; 100; 200; gidravlik beton uchun esa 500 gacha bo'lishi kerak. Ko'rsatilgan sovuq va issiqlik almashinuvidan o'tgandan so'ng, materiallar kuchini va og'irligini ma'lum miqdorda kamaytirmasligi kerak.

1.6. Termal va fizik xususiyatlar

Ushbu xususiyatlar guruhiga issiqlik o'tkazuvchanligi, yong'inga chidamlilik va boshqalar kiradi. xossalari kiradi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi - materiallarning issiqlikni bir sirtidan (masalan, ichki) boshqa (tashqi) sirtga o'tkazish qobiliyati. Turar-joy uylari va boshqa fuqarolik binolarida issiqlikni saqlab qolish uchun tashqi devorlarning issiqlik o'tkazuvchanligini, pastki (birinchi) qavatni, oxirgi qavatning tom yopish inshooti sifatida ishlatiladigan, ayniqsa issiqlik o'tkazmaydiganligini bilish juda muhimdir. (issiqlik izolyatsiya qiluvchi, past issiqlik o'tkazuvchan) materiallar.

Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning moddalariga, teshiklarning turiga va issiqlik oqimining haroratiga bog'liq. G'ovakli materiallarda issiqlik o'z moddasi bilan teshiklardagi havo orqali o'tadi.

Havoning issiqlik o'tkazuvchanligi juda past, $0,023 \text{ Wt/(m} \cdot ^{\circ}\text{C)}$, issiqlikni o'tkazmaydi, deyish mumkin. Quruq g'ovakli materiallarning issiqlik

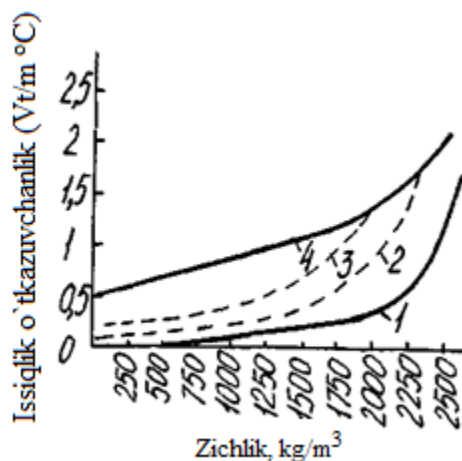
o'tkazuvchanligi miqdori uning moddasi va havoning issiqlik o'tkazuvchanligi miqdori o'rtasidagi farqdir. Shuning uchun materiallarning g'ovakligi oshgani sayin uning issiqlik o'tkazuvchanligi pasayadi va zichligi ortishi bilan, aksincha, issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi. Shuning uchun, g'ovakli yengil materiallar muhofaza tuzilmalari uchun foydalidir.

Agar material nam bo'lsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi tez oshadi. Chunki suvning issiqlik o'tkazuvchanligi havoning issiqlik o'tkazuvchanligidan 25 marta yuqori, $0,58 \text{ Vt/(m}\cdot\text{°C)}$. Agar suv muzlab muzga aylansa, u holda materialning issiqlik o'tkazuvchanligi yanada oshadi, chunki muzning issiqlik o'tkazuvchanligi $2,3 \text{ Vt/(m}\cdot\text{°C)}$ ga teng, ya'ni havoning issiqlik o'tkazuvchanligidan 100 marta ko'p.

Qoidaga ko'ra, materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligini (λ) ularning o'rtacha zichligi ($D \text{ °C}$) bilan taxmin qilish mumkin. Tosh materiallari uchun V.P. Nekrasov formulasidan foydalaniladi:

$$\lambda = 1,16 \sqrt{(0,0196 + 0,22D \cdot 10^{-2}) - 0,16}, \text{ V/(m}\cdot\text{°C)}.$$

Ushbu formula boshqa materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligini baholash uchun ishlatilishi mumkin. Biroq, materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi miqdorini aniq bilish zarur bo'lsa, u tajriba orqali aniqlanadi. 1.3-rasmda materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning namligi va zichligiga bog'liqligi ko'rsatilgan.



1.3-rasm. Noorganik materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligining (1 - quruq, 2-3 - har bir namlikdagi havoda quruq, 4 - so'rilgan suv) ularning zichligiga bog'liqligi

Issiqlik oqimining harorati oshishi bilan (masalan, issiqlik ishlab chiqaruvchi bloklar izolyatsiya qilinganida) ko'plab materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi biroz oshadi. Bunday ob'ektlarni izolyatsiyalashda bu e'tiborga olinadi: agregat izolyatsiyalovchi materialning (mahsulotning) qalinligi

oshiriladi yoki past issiqlik o'tkazuvchanligi bo'lgan mahsulot qabul qilinadi (ishlatiladi).

Materialning tuzilishi (tuzilishi) uning issiqlik o'tkazuvchanligiga ham ta'sir qiladi. Qatlamli (qatlamli) yoki tolali strukturali materialning issiqlik o'tkazuvchanligining miqdori issiqlik oqimining tolalar uzunligiga (uzunligiga) parallel yoki ularga o'zaro gorizontali yo'naltirilganligiga bog'liq. Misol uchun, tolalari dinning (ustun) uzun o'qi bo'ylab o'tadigan daraxtni olaylik. Agar issiqlik oqimi tolalarga parallel ravishda yo'naltirilsa, ya'ni tolaning ko'ndalang kesimiga perpendikulyar bo'lsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi issiqlik yo'nalishiga nisbatan mos ravishda 0,3 va 0,15 $Vt/(m \cdot ^\circ C)$ ikki baravar yuqori bo'ladi. tolalarga ko'ndalang.

Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi uning teshiklarining o'lchamiga bog'liq: ochiq g'ovakli materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi katta g'ovakli materiallardan past, nisbiy (ochiq) bo'lmagan materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi kattaroqdir. -nisbiy (yopiq) teshiklar. Axir, agar teshiklar katta va bir-biriga bog'langan bo'lsa, ular ichidagi havo harakat qiladi va issiqlikni tarqatadi. Ya'ni, konveksiya hodisasi yuzaga keladi va materialning issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi.

Yong'inga chidamlilik, materialning shaklini o'zgartirmasdan uzoq vaqt davomida yuqori haroratli olovda saqlanishini anglatadi. Materialning yong'inga chidamliligi, uning standart shakli va o'lchamidagi namunani ma'lum bir rejimda qizdirilganda, uning yuqori uchi cho'kib ketadigan va u turgan stendga tegadigan harorat bilan tavsiflanadi.

1580 $^\circ C$ dan yuqori haroratga bardosh beradigan materiallar yong'inga chidamli materiallar deb ataladi. Ular dina, shamot, xrom-magnezitdan tayyorlangan materiallar va mahsulotlarni o'z ichiga oladi. Shamolli materiallar va buyumlarning yong'inga chidamliligi 1610-1730 $^\circ C$, dinamitniki 1700 $^\circ C$, xrom-magnezitniki esa 2000 $^\circ C$ dan kam emas. Ushbu materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarish pechlari (pech, marten, shisha erituvchi, klinker burner va boshqalar) qoplamalari sifatida ishlatiladi.

Yong'inga chidamlilik indeksi 1350-1580 $^\circ C$ bo'lgan materiallar qattiq eriydigan materiallar deb ataladi va indeksi 1350 $^\circ C$ dan past bo'lgan *materiallar oson eriydigan materiallardir*.

1.7. Mexanik xususiyatlar

Bularga deformatsiya (shaklni o'zgartirish) xossalari (egiluvchanlik, mo'rtlik va mustahkamlik, qattiqlik, ishqalanish va qarshilik xususiyatlari) kiradi.

Deformatsiya xossalari. Tashqi kuch ta'sirida qurilish materiallari hajmi va shaklini o'zgartiradi, ya'ni ular deformatsiyalanadi. Ushbu deformatsiya to'g'ridan-to'g'ri kuchning kattaligiga bog'liq. Agar kuch ma'lum bir qiymatdan oshmasa, deformatsiya kuchning ortishiga mutanosib ravishda ortadi. Va agar kuchning ta'sirini to'xtatsak (ya'ni kuchni olib tashlasak), tana (ob'ekt) asl

holatiga qaytadi. Jismlarning bu xossalari *elastiklik* deyiladi . Tananing etarlicha katta kuch ta'sirida buzilmasdan, qaytarib bo'lmaydigan deformatsiyaga uchragan qobiliyati *plastiklik* deb ataladi .

Kuchning ta'siri to'xtaganda (ya'ni jismga qo'llaniladigan kuch bartaraf etilganda) deformatsiyaning bekor bo'lishi (materialning dastlabki tiklanishi) elastik yoki qaytariluvchi deformatsiya deb ataladi va uning olib tashlanmagani (ya'ni , materialning asl holatiga qaytmasligi) qoldiq yoki plastik deformatsiya deyiladi.

Bino va inshootlarda ishlatiladigan materiallarni ikki guruhga bo'lish mumkin: 1 - qoldiq deformatsiyadan keyin qulab tushadigan plastik materiallar, masalan, po'lat, duralumin, yog'och; 2 - juda oz qoldiq deformatsiyalar bilan buziladigan mo'rt materiallar, masalan: quyma temir, beton, g'isht, shisha. Odatda, plastik materiallar cho'zilish va siqilishga bir xilda qarshilik ko'rsatadi. Va mo'rt materiallar yaxshi bosim kuchiga ega, ammo zaif kuchlanish kuchiga ega. Mo'rtlik qo'pol don tuzilishi bilan, plastiklik esa mayda don tuzilishi bilan tavsiflanadi.

Qurilishda qo'llaniladigan konstruktiv materiallar ham boshqa materiallar kabi atomlardan tashkil topgan bo'lib, atomlar bir-biri bilan atom kuchi bilan bog'lanib , muvozanat holatida bo'ladi. Materialning kuchi atomlarning atom kuchiga bog'liq. Atom kuchi qanchalik katta bo'lsa, material qanchalik kuchli bo'lsa, u qanchalik kichik bo'lsa , kuchsizroq bo'ladi. Tashqi kuch ta'sirida atom kuchi qandaydir qo'shimcha qiymatga o'zgaradi. Ushbu qo'shimcha qiymat ichki kuch deb ataladi va strukturaviy elementlarning tashqi kuchlar ta'siriga qarshi turish qobiliyatini tavsiflaydi.

Deformatsiya material atomlari orasidagi masofaning o'zgarishi va atom bloklarining siljishi natijasida yuzaga keladi. Tana deformatsiyalanganda u A_1 ga uzayadi yoki qisqaradi . Uning chiziqli (balandligi) nisbiy deformatsiyasi (ε) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\varepsilon = A_1 / l ;$$

Bu erda, A_1 - mutlaq deformatsiya, l - sm, mm da tananing birinchi qator o'lchami.

Barcha elastik konstruktiv materiallarda yuzaga keladigan deformatsiya (ε) kuchlanish (δ) ga to'g'ridan-to'g'ri proportsionaldir, ya'ni:

$$\varepsilon = \delta / E.$$

Ushbu qonun muallifi Huk aytganidek: "kuch qanday bo'lsa, kengaytma ham shundaydir". Har bir material turli kuchlar ta'sirida turlicha cho'ziladi. Formuladagi E - materialning elastiklik moduli - materialning qattiqligini, ya'ni deformatsiyaga qarshi turish qobiliyatini tavsiflovchi koeffitsient; o'lchov birligi MPa yoki n / m^2 ; eksperimental tarzda aniqlanadi:

$$E = \delta / \varepsilon$$

Bu yerda kuchlanishning kattaligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\delta = P / S;$$

bu yerda, P - mahsulotga ta'sir qiluvchi tashqi kuch, kgf; S - kuch qo'llanilmaganda mahsulotning ko'ndalang kesimi maydoni, sm^2 .

Atomlari bir-biriga katta atom kuchi bilan bog'langan (ular yuqori haroratda eriydi) materiallarning elastik moduli ham katta (2.2-jadval). Og'ir betonning deformatsiya moduli navlarga (M100-M500) qarab 1900–4100 MPa, arbolitning elastik moduli 75–1200 MPa (1.2-jadval).

Materiallarning elastiklik moduli (E) va erish nuqtasi (t_{δ}) o'rtasidagi bog'liqlik. Plastmassa materialida qoldiq deformatsiyaga olib keladigan bosimning minimal miqdori oqish kuchi ($\delta_{a.sh.}$) va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\delta_{a.sh.} = P_{a.sh.} / S.$$

bu yerda, $P_{a.sh.}$ - namunaga qo'llaniladigan, oqish nuqtasini keltirib chiqaradigan tashqi kuch, kgf.

Bosim qiymati oqim kuchiga teng bo'lganda, material plastik (qoldiq) deformatsiyaga uchraydi.

1.2-jadval

Materiallarning elastiklik moduli (E) va erish nuqtasi (t_{δ}) o'rtasidagi bog'liqlik

Material	$E=10^{-4}$, MPa	t_{δ} , °C	Material	$E=10^{-4}$, MPa	t_{δ} , °C
Korund	37.2	2050	Qo'rg'oshin	1.5	327
Temir	21.1	1539	Polistirol	0.3	300
Guruch	11.2	1083	Kauchuk	0,007	300
Alyuminiy	7	660			

Chidamlilik deganda strukturaning yoki uning alohida elementlarining tashqi kuchi, harorati, suv, qor va boshqalar tushuniladi. ichki bosimga buzilmasdan bardosh berish qobiliyatini anglatadi. Ya'ni, chidamlilik materialning tashqi buzuvchikuchlarga chidamliligini anglatadi.

Konstruksiyalardagi qurilish materiallari ularga ta'sir etuvchi turli kuchlar ta'sirida siqilish, cho'zish, egilish va kesish kuchlanishlariga duchor bo'ladi. Materiallarning ko'pchiligi siqish va kuchlanish kuchlari ta'sirida. Tabiiy toshlar, beton, g'isht va boshqalar. mo'rt materiallar bosim kuchlariga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, o'rtacha va egilish kuchlari va kuchlanish kuchlariga zaif qarshilik ko'rsatadi. Uzatilganda ular siqilish bilan solishtirganda 10-15 marta kamroq kuchga bardosh bera oladilar. Shuning uchun bunday materiallarni siqilgan qurilish inshootlarida ishlatish kerak. Boshqa qurilish materiallari, masalan: po'lat, yog'och va boshqalar. bosim va kuchlanish kuchlariga teng darajada yaxshi qarshilik.

Materialni siqish yoki cho'zish paytida yuzaga keladigan kuchlanishlar formula bo'yicha aniqlanadi. Materialning mustahkamligi (R) unga ta'sir

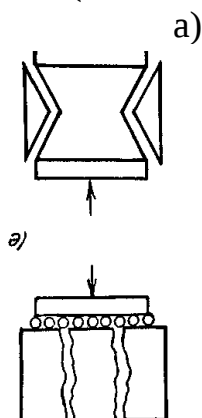
qiladigan kuchni namunaning tasavvurlar maydoniga bo'lish yo'li bilan topiladi, ya'ni:

$$R = R_k / S.$$

Ushbu ko'rsatilgan kuch, shuningdek, materialning mustahkamlik chegarasi yoki vaqtinchalik qarshilik chegarasi deb ataladi va R_k - mustahkamlik chegarasiga ko'ra mahsulotni (namunani) yo'q qiluvchi kuchdir (uni "k" indeksidan ajratish uchun u "k" bilan belgilanadi. Bosimni qo'zg'atuvchi kuch (P) ga qarab R kuchlanish sifatida aniqlanadi. Materialning mustahkamlik chegarasini topish uchun u presslarda, kesish mashinalarida va hokazolarda namuna olinadi.

Qurilish materialining tuzilishi bir xil bo'lmaganligi sababli, uning mustahkamligi chegarasi bir nechta (odatda uchtadan kam bo'lmagan) namunalarni yo'q qilgandan keyin o'rtacha qiymatga tenglashtiriladi. Namunalarning shakli va hajmiga qarab, ular sinovdan o'tkazilganda topilgan, ya'ni yo'q qilingan mustahkamlik ko'rsatkichlari o'zgaradi.

Misol uchun, agar 2 tomonning kublari (kublari) (ilmiy tadqiqot uchun) 30 sm bosim kuchini topish uchun sinovdan o'tkazilsa (ezilgan), kichikroq kublarning mustahkamligi bir xil materiallardan yasalgan katta kublarning kuchidan yuqori bo'ladi. Prizmalarning bir xil kesimdagi kublarning kuchidan sezilarli darajada past. Agar, namuna siqilganida, u gorizontaal ravishda kengayadi. Namuna va matbuotning yuqori va pastki tagliklari orasidagi ishqalanish, matbuot plitalari bilan aloqada bo'lgan namunaning qo'shni qismlarini gorizontaal kengayishdan va shuning uchun yo'q qilishdan himoya qiladi. Siqilish vaqtida namunaning o'rtacha o'lchami birinchi navbatda gorizontaal kengayish tufayli ortadi. Shuning uchun, mo'rt materialdan yasalgan kub siqilganda, u cho'qqilari bog'langan ikkita piramidani ajratib turadi va qulab tushadi (1.4-rasm a). Agar namuna oyoqlarini (masalan, kerosin bilan) moylash va shuning uchun ishqalanish kuchini kamaytirsak, u holda kub gorizontaal bo'sh joyning ko'payishi tufayli vertikal yoriqlarga bo'linadi va bir necha bo'laklarga bo'linadi (1.4-rasm, b).



1.4 - rasm. Materiallar mo`rtligini yo`qotish sxema:

- a - oddiy kubni siqishda;
b - yuqori va pastki oyoqlar moylangan kubni siqib chiqarganda.

Yopma plitasida joylashgan joylarga surtilgan surtma bilan

kubning siqilish kuchining chegarasi yog'siz kubning kuchining taxminan 50 foizini tashkil qiladi.

Namunalarning kuchi, shuningdek, ularga qo'llaniladigan tashqi kuchlarning tezligiga bog'liq. Agar kuch standartda ko'rsatilganidan tezroq tushsa (berilsa), u holda sinov natijasi, ya'ni namunaning mustahkamligi yuqori bo'ladi. Buning natijasida namunada paydo bo'ladigan plastik deformatsiyalar kuch qo'llash tezligiga qarab tez o'sib chiqa olmaydi.

Berilgan misollar qurilish materiallarining mustahkamligini aniqlash, ularning shakli, o'lchamlari, siqiladigan taglik yuzasining xususiyatlari va ularga qo'llaniladigan kuch tezligi turli materiallarni sinash uchun standartlarda ko'rsatilgan talablarga javob berishi kerak.

1.3 va 1.4-jadvallarda qurilish materiallarining turlari bo'yicha ularning turli kuchlarini aniqlash uchun foydalaniladigan namunalarning shakli, o'lchamlari, hisoblash formulalari ko'rsatilgan.

Umuman olganda, siqilish yuqoridagi formula bilan aniqlanadi. Po'lat, beton, tola va boshqalarning tortishish kuchi. materiallarning mustahkamligini tavsiflash uchun ishlatiladi. Ushbu ikki kuchlilik o'rtasidagi bog'liqlikka qarab, materiallarni uch guruhga bo'lish mumkin: yuqori cho'zilish kuchiga ega bo'lgan materiallar (shisha tolali va boshqalar), ikkinchi valentlik kuchiga ega bo'lgan materiallar (po'lat), pastroq kuchlanishga ega bo'lgan materiallar (mo'rt - tabiiy) toshlar, beton, g'isht).

1.3-jadval

Materiallarning bosimga chidamliligini standart usullar bilan aniqlash sxemasi

Model	Formula	Material	Namuna hajmi, sm
Kub	$R=P / a^2$	Beton Qurilish va qurilish Tabiiy tosh	15x15x15 7,07x7,07x7,07 5x5x5 10x10x10 15x15x15 20x20x20
Prizma	$R=P / a^2$	Beton Daraxt	a = 10; 15; 20 h = 40; 60; 80 a = 2; h = 3
Kompozit model	$R=P / S$	G'isht	a=12; c=12,5; h = 14
Sement-qum va gipsli model	$R=P / S$	Sement Gips	a = 4 S = 25 sm ²
Silindirdagi katta plomba namunasi	$Va= (m_1 - m_2) / m_1 \cdot 100$	Katta beton agregati	d = 15 h = 15

Kuchga qarab, materiallar brendlarga bo'linadi. Materiallarning xususiyatlaridan eng muhimi, kuch bilan belgilanadigan brend. Reglamentda belgi kg/sm^2 o'lchamda berilgan; masalan, Portland Sement markasi 400; 500; 550; 600. Brend oshgani sayin materialning qurilish sifati yaxshilanadi.

Yuqori mustahkamlik (R) va past o'rtacha zichlik (D_o) bo'lgan materiallar eng yaxshi konstruktiv materiallar deb ataladi. Ular qurilish sifati omili (k.s.c.) tushunchasi bilan tavsiflanadi:

$$k.s.c. = R / D_o.$$

1.4-jadval

Standart usullar bilan materialning cho'zilish va egilish mustahkamligini aniqlash sxemasi

Model	Sinov sxemasi	Formula	Material	namuna hajmi, sm
Yadro , oktaedr, prizma	Kuchlanish sinovi	Stretch $R = P/a^2$	Beton	5x5x5 10x10x10
		Uzatma $R = 4p/\pi d^2$	Chelik	d=1 l=10
Prisma oddiy g'ishtdir	Eguvchi testi	$R \text{ yuvish} = 3Pl/3bh^2$	Sement G'isht	4x4x4 12x6,5x25
Prizma	Eguvchi testi	$R_{iyu} = Pl/bh^2$	Beton Daraxt	15x15x60 2x2x30

Ushbu koeffitsientning kattaligi oshishi bilan materialning samaradorligi oshadi.

Amalda, yuqorida ko'rsatilgan usullarga qo'shimcha ravishda, masalan, namunani yo'q qilmasdan, ultratovushni uzatish usuli yoki boshqa usullardan foydalangan holda materialning mustahkamligini topish uchun ishlatiladi. Bunday usullar, ayniqsa, qurilishda o'rnatilgan tuzilmalarning mustahkamligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Qattqlik materialning o'zidan qattiqroq jismni suvga botirganda yuzaga keladigan mahalliy plastik deformatsiyaga qarshi turish qobiliyatini anglatadi. Toshlar va minerallarning qattqligi Moor shkalasi deb ataladigan 10 ta mineral bilan belgilanadi. Bu erda har bir mineral o'zining o'tkir qirrasi bilan tirnalganida, u iz qoldiradi. Shu munosabat bilan toshlar va minerallar quyidagi jadvalda keltirilgan 10 ta qattqlik ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi.

Yog'och, metall, beton va boshqalar. Shu kabi materiallarning qattqligi po'latdan yasalgan sharni yoki konus yoki piramida shaklida tayyorlangan qattiq uchini kiritish orqali aniqlanadi. Bunday sinovdan so'ng materialning qattqlik raqami (H_v) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$H_v = P/S;$$

Bu erda: P - materialga qo'llaniladigan kuch, kgf; S - to'pning tanada qoldirgan iz maydoni, sm².

1.5-jadval

Qattqlik ko'rsatkichi	Mineral		qattqlik xususiyati
	Ism	kimyoviy formula	
1	Talk	$3MgO_4 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$	Tirnoqlar bilan chizish oson
2	Gips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	U mixlar bilan tiralgan
3	Kaltsit	$CaCO_3$	Po'lat pichoq bilan osongina chiziladi
4	Flyoorit (dala shpati)	CaF_2	Pichoqqa ozgina kuchda tiraladi
5	Apatit	$Ca_5(PO_4)_3F$	Pichoqqa biroz kuch qo'yganingizda, u tiraladi
6	Ortoglaziya	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	Stakanni tirnaydi
7	Kvarts	SiO_2	Oynani osongina tirnaydi; egiluvchan (qattiq, qattiq) materiallar sifatida ishlatiladi
	Topaz	$Al_2(SiO_4)(FOH)_2$	
9	korund	Al_2O_3	
10	Olmos	C	

Materiallarning qattqligi ularning ishqalanish bilan silliqalanishiga bog'liq: Qattqlik ortishi bilan ishqalanish bilan silliqlash kamayadi, ya'ni material kamroq maydalanadi va ishqalanishga chidamli bo'ladi.

1) ishqalanish (G) hisobiga materialning boshlang'ich og'irligining kamayishi bilan baholanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$Y = (m_1 - m_2) / S ;$$

bu erda: m_1 , m_2 - ishqalanishdan oldingi va keyin materialning og'irligi; S - namunaning tekshirilgan sirt maydoni.

Materialning ishqalanish qarshiligi standartlashtirilgan usul bilan aniqlanadi: ishqalanishni keltirib chiqaradigan aylanadigan va aylanuvchi (yutuvchi, qattiq) narsalar (kvars qumi yoki zimpara) yordamida. Bu xususiyat yo'llar, pollar va zinapoyalarda materiallardan foydalanish uchun muhimdir.

Bunday konstruktsiyalarda ishlatiladigan materiallarning ishqalanish qarshiligi g/sm^2 ga teng : kvartsit - 0,06-0,12; granit - 0,1-0,5; yerga yotqizish uchun keramik plitkalar (laminatlangan mahsulotlarda) - 0,25-0,3; marmar - 0,3-0,8.

Eskirishga qarshilik deganda materiallarning ishqalanish va kuchning bir vaqtning o'zida chidamliligi tushuniladi. Materiallar po'lat sharli yoki bo'lmagan aylanuvchi barabanlarda eskirish uchun sinovdan o'tkaziladi. Eskirish indeksi sinovdan o'tkazilgandan so'ng materialning yo'qolgan vazni (dastlabki og'irlikning) bilan tavsiflanadi.

1.8. Davriylik

Chidamlilik - materiallar, mahsulotlar, konstruktsiyalarning qurilish maydonchasida kerakli sifatni saqlab turishi va belgilangan muddatgacha kapital ta'mirsiz ishlashi. Normalarga ko'ra, masalan, temir-beton konstruktsiyalar uchun, ularning fizik-mexanik xususiyatlariga va foydalanish tartibiga (rejimlariga) qarab, chidamlilikning uch darajasi belgilanadi: kamida 100, 50 va 25 yil.

Materialning uzoq muddatli xususiyatlari uni ishlatish shartlariga muvofiq aniqlanishi kerak. Biroq, laboratoriya sharoitida bunday murakkab sinovni aniq o'tkazish qiyin va ko'p vaqt talab etadi. Shuning uchun material namunasi mo'ljallangan foydalanishga yaqin sharoitlarda yoki uzoq vaqt davomida sinovdan o'tkaziladi. Masalan, lak bilan qoplangan materiallarning uzoq muddatli xususiyati yomg'ir, ultrabinafsha nurlar, issiq va sovuq haroratlar bilan almashinadigan ob-havo o'lchagich deb ataladigan testerda o'lchanadi va qoplama va tom yopish materiallarining uzoq muddatli chidamliligi ularni joylashtirish orqali o'lchanadi. binolarning tomidagi namunalar va ularni tomda sinash aniqlanadi.

2. TABIIY TOSH MATERIALLARI VA MAHSULOTLARI

2.1. Umumiy xususiyatlar

Qurilish materiallari sanoati ko'p tarmoqli bo'lib, shunday tarmoqlardan biri tabiiy tosh materiallar sanoatidir. Bu sohaga ko'ra, ruda bo'lmagan toshlar tog'dan olib tashlangandan (bo'shatilgandan) so'ng, yengil mexanik ishlovsiz, yengil mexanik ishlovsiz, fizik-mexanik xossalarini saqlab qolgan holda, dag'al ishlov berilmagan toshlar, yoriq toshlar va sun'iy qumlar, qo'pol ishlov berilgan. yulka toshlari, tekislangan va qayta ishlangan devor bloklari, lamelli taxta ishlab chiqariladi. Kitobning ushbu bobida ruda emas, balki tabiiy tosh materiallarining turlari, tuzilishi va xususiyatlari tasvirlangan.

Ruda bo'lmagan va jinslar xom ashyo sifatida murakkab - xususan, turli xil qurilish materiallari, keramika, shisha, quyma toshlar, bog'lovchi moddalar (Sement, gips, ohak), materiallar va boshqalar. ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Ular haqida ma'lumot kitobning 3-qismida keltirilgan. Shuning uchun qurilish materiallari sanoatining tuganmas asosi (zaxirasi) hisoblangan rudasiz va rudali jinslarning fizik-mexanik, fizik-kimyoviy xossalari va tuzilishini bilish juda muhimdir.

Tog' jinslarining tuzilishi shakli, o'lchamlari, kristallanish darajasi va tuzilishining o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq. Tog' jinslari uchta genetik turga bo'linadi, ularning har biri o'ziga xos tuzilishga ega: magmatik jinslar; cho'kindi jinslar va metamorfik jinslarga bo'linadi.

2.2. Magmatik jinslar, ularni tashkil etuvchi minerallar

Magmaning manbasiga va qanday sharoitda sovishiga qarab magmatik jinslar ikki guruhga bo'linadi: a) chuqur magmatik jinslar b) to'kilgan magmatik jinslar.

A) chuqur magmatik jinslar yuqori bosim va yuqori haroratda sekin sovish sharoitida yer yuzasining chuqurligida hosil bo'lgan. Bunda kristallarning kattaligiga qarab jinslar yirik (5 mm dan ortiq) don, o'rtacha (1- 5 mm) don va mayda (0,5- 1 mm) donli tarkibni hosil qiladi. Har bir mineraldan tayyorlangan donalar qattiq va hech qanday sementlashtiruvchi moddalarsiz mustahkam birlashtirilgan. Buni tog' jinslari namunasini siqishda donalarning birlashgan joylari emas, balki ularning o'zi nobud bo'lishidan ko'rish mumkin.

B) magmaning Yer yuzasida yoki yaqinida sirt bosimi va haroratida yoki yaqinida sovishi natijasida hosil bo'lgan magmatik mineral jinslar. Bunday vaziyatda jinslar tezda soviydi va katta kristallar hosil qilish uchun vaqt topa olmaydi. Tez sovishi tufayli, masalan, bu magmatik jinslarga tegishli: diabazlar 1 mm kristalli (0,5-), bazaltlar noaniq, pemza esa amorf (shisha kabi), ya'ni kristalsiz. Bunda magmadagi minerallarning kristallanish tezligi har xil bo'lganligi sababli porfir strukturasi (juda mayda donalar massasiga yoki

shishasimon asosiy massaga singib ketgan yirik kristallar) ham paydo bo'ladi. Bunga porfirni misol qilib keltirish mumkin.

Har bir chuqur magma jinsi to'kilgan magmatik jinsning analogidir, chunki ular bir xil kimyoviy va mineral tarkibiga ega, garchi magmaning chuqur joyda yoki sirtida qotib qolishi tufayli tuzilishi har xil bo'lsada. Shuning uchun ba'zi rus tilidagi darsliklar va qurilish materiallari haqidagi o'quv materiallarida chuqur magmatik jinsdan keyin qavs ichida magmatik jins nomi ko'rsatilgan. Ushbu yondashuv ushbu qo'llanmada ham ishlatilgan.

Magmatik jinslar asosida dala shpatlari va slyudalarda bog'langan kremniy (IV) oksididan iborat. Agar magmatik jinslar tarkibida kremniy dioksidining umumiy miqdori 65% dan oshsa, ular deyiladi *kislotali jinslar*, masalan: *granit (kvars porfiri)*. Agar kremniyning miqdori 50-65% bo'lsa, bunday magmatik jinslar *o'rta kislotali jinslar*, jumladan siyenit (kvarssiz porfir), 50% dan past bo'lsa, *asosli jinslar* gabroid (bazalt) deb ataladi. Kremniy (IV) oksidi kamayishi bilan magmatik jinslarning zichligi va mustahkamligi ortadi. Va rangi quyuqroq bo'ladi, chunki og'ir va quyuq rangli minerallar - temir-magniy silikatlar - ularning tarkibida ko'payadi (2.1-jadval).

2.1-jadval

Eng muhim magmatik jinslarni guruhlash va ularning xossalari

SiO ₂ o'lchamiga ko'ra	Chuqurlik jinslar	O'rtacha zichlik, t/ m ³	Siqilish kuchi chegarasi, MPa	To'kilma jinslar
Kislota jinslar	Granitlar	2,7 -2,6	250-120	Kvarts porfiri, liparit
O'rtacha kislotali jinslar	Siyenitlar	2,8 -2,6	250-120	Kvarssiz, traxitsiz porfirlar
	Dioritlar	3-2,8	300-150	Portfiritlar
Asosiy jinslar	Gabbro, gabroidlar	3.3-2.9	500-250	Diabaz, bazalt

Mineral - o'ziga xos kimyoviy tarkibi va kristalli tuzilishi, barqaror kimyoviy tarkibi va fizik-mexanik xususiyatlariga ega bo'lgan jism. Minerallar tog' jinslari, rudalar, meteoritlarning tarkibiy qismi sifatida fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida yer yuzasida yoki chuqur qatlamlarda hosil bo'ladi. Tog' jinsi bir yoki bir nechta minerallardan iborat. Shuning uchun har xil jinslarning har biri o'ziga xos kimyoviy tarkibga va kristall tuzilishga ega.

Magmatik jinslarni tashkil etuvchi asosiy tosh hosil qiluvchi minerallar kvarts, dala shpati, temir-magniyli silikatlar va slyudadir.

Kvarts. U kristall va amorfdir. Kristalli kvarts (SiO₂) juda keng tarqalgan, bardoshli va ob-havoga chidamli mineraldir. Bu mineral erkin holatda (masalan, kvarts qumida) va turli silikatlarda (masalan, temir-magniy silikatlarida, alyuminiy silikatlarida) bog'langan holatda uchraydi. Ushbu turdagi kvarts juda kuchli (siqilish kuchi chegarasi 2000 MPa gacha), o'yning haqiqiy zichligi 2,65

t/m³ · qattiqligi Mohs shkalasi bo'yicha 7, erish nuqtasi 1710 °C ga teng, shishasimon. yorqinlik, ultrabinafsha nurlar yaxshi vaqtga ega. Kvarsning rangi odatda oq, shaffof, och (rangsiz), kulrang.

Kristalli kvarts o'zining yuqori mustahkamligi va yong'inga chidamliligi tufayli shamol ta'sirida shikastlanmaydi va cho'kindi jinslardagi asosiy minerallardan biri hisoblanadi.

Kristalli kvartsning to'rtta polimorf shakli mavjud: alfa-kvars (zichligi 2,65 g / sm³), beta-kvars, tridimit (zichligi 2,25 g / sm³) va kristobolit (2,3 g / sm³). Ushbu turdagi kremniy oksidi 370-1470 ° C gacha o'zgaradi. Shuning uchun, uning asosida ishlab chiqarilgan mahsulotlardan foydalanganda, harorat ta'sirida kvarts hajmining o'zgarishini hisobga olish kerak.

Kvarsning eng keng tarqalgan turi kvartsdir α . Shuning uchun, uning modifikatsiyasini ko'rsatmasdan, u kvarts deb ataladi. Kvartsning yuqoridagi umumiy xarakteristikalarini ushbu turdagi silika uchun xarakterlidir. Kvarts suvda erimaydi; uning eruvchanligi harorat oshishi ta'sirida, ayniqsa ishqorlar ta'sirida ortadi. Oxirgi holat avtoklavda qattiqashtiruvchi silikat mahsulotlari va avtoklavda ishlab chiqarilgan suyuq (erituvchi) shisha texnologiyalarida keng qo'llaniladi.

Dala shpatlari eng keng tarqalgan minerallar guruhi - kaliy, kalsiy, natriy aluminosilikatlar. Ular barcha magmatik jinslarning 2/3 qismini va butun yer qobig'ining 50% (og'irligi bo'yicha) ni tashkil qiladi. Dala shpatlari mineral plitalarga (nem. "spattakte") o'xshashligi uchun "dala shpatlari" deb ataladi va ular vodiylarda, tog'larda va qoyalarda uchraydi.

Dala shpatlarining xossalari ularning tarkibiga qarab farqlanadi. Siqilish kuchi chegarasi 120-170 MPa, haqiqiy zichligi 2,5-2,8 g/sm³, qattiqligi Moor shkalasi bo'yicha 6-6,5, erish harorati 1110-1550 ° S, rangi oq, pushti., kulrang. Ularning asosiy turlari ortoklaz va plagioklazdir.

Ortoklaz ("Vertikal parchalanuvchi", ya'ni bosim ostida vertikal ravishda portlaydi) kaliyning aluminosilikatidir ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$). U kislotali (granitlar) va o'rta kislotali (siyenitlar) magmatik jinslarda uchraydi.

natriy-kalsiy, masalan, albit ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) va anortit ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ bo'lib) ular bir-biri bilan aralashishi mumkin. kimyoviy tarkibi bo'yicha istalgan miqdor. uzluksiz izomorf) aluminosilikatlar qatori. Barcha plagioklazlarning xossalari bir-biriga o'xshash, asosiligi anortitga qarab ortadi. Ular barcha magmatik jinslarda uchraydi.

Dala shpatlari, kvarts bilan solishtirganda, kamroq bardoshli va shamol shikastlanishiga kamroq ta'sir qiladi. Ular uglerod (IV) oksidida erigan suv ta'sirida parchalanadi va "shamolda parchalanadi". Bunda yangi mineral-cho'kindi jinslar orasida gillarning eng muhim qismi hisoblangan kaolinit hosil bo'ladi. Shuning uchun cho'kindi jinslarda dala shpatlari kam uchraydi. Ular cho'kindi jinslar asosidagi dala shpati qumlari tarkibiga kiradi. Dala shpatlari metamorfik jinslarda, masalan, gneyslarda ham uchraydi.

Temir magniy silikatlar. Bu minerallarning rangi quyuq (yashildan qora ranggacha), qattiqligi 5-6, zichligi kvars va dala shpatinikidan yuqori - 3-4

g/sm^3 , mustahkamligi 300-400 MPa, ular ancha yopishqoq (plastik), ya'ni zarbaga chidamli.

Bu silikatlarining eng keng tarqalgani olivin va piroksendir. Ular asosan asosiy magmatik jinslar - gabbro, diabaz va boshqalar. tashkil etadi

Olivin (lotincha "zaytun rangli") yashil mineraldir. U suvga, havoga, uglerod oksidiga toqat qilmaydi, suvdagi hajmini oshiradi va serpantin (lotincha — «ilondek o'rash», ruscha — «zmeevik») — magniy silikat ($3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) deb mineralga aylanadi. Uning tolali shakli, xrizotil-asbest (tog 'zig'ir) yupqa tolalardan iborat bo'lib, asbest sement va issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallar sanoatida qo'llaniladi. Mamlakatimizda asbestning yirik konlari: Rossiya va Qozog'istonda.

Slyudalar qatlamli tuzilishga va murakkab tarkibga ega bo'lgan aluminosilikatlarga mansub minerallar guruhidir: ular osonlik bilan yupqa, egiluvchan va elastik qatlamlarga ajratiladi. Ularning qattiqligi 2,5-3, zichligi $2,7-3,3 \text{ g/sm}^3$, eng keng tarqalgan turlari muskovit, biotitdir.

Muskovit - kaliy gidroaluminosilikat ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sekin eriydi, kimyoviy reagentlarga va mexanik ta'sirlarga chidamli; uning yupqa qatlami shaffof va rangsizdir. Biotit-kaliy, magniy, temir gidroaluminosilikat ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), rangi quyuq (jigarrang, qora), moskvitga qaraganda oson parchalanadi.

Slyuda toshlarning nurashini tezlashtiradi; ularni qayta ishlash (sillash) ishlarini tekislash va jilolashni qiyinlashtiradi. Maxsus ishlov berish eritmalarining badiiy ta'sirini kuchaytirish uchun ba'zan ularning tarkibiga slyuda ataylab qo'shiladi.

Chuqur magmatik jinslar. Asosiy chuqur magmatik jinslar granitlar, siyenitlar, dioritlar, gabroidlardir.

Granitlar juda keng tarqalgan magmatik kislotali jinslar guruhiga kiradi (SiO_2 miqdori 65 dan yuqori %); tarkibida ko'p kvarts (25-30 %), natriy-kaliyli dala shpatlari 55-65 %, slyuda 5-10 %. Tarkibi natriy-kaliyli dala shpatlariga asoslanganligi sababli, ularning rangi ko'pincha kulrang, ko'k-kulrang, to'q-qizil; kristallar donador, o'rtacha zichligi - $2,6-2,7 \text{ t / m}^3$, yuqori quvvat (siqilish kuchi 120-250 MPa). Kuchlanish kuchi, boshqa materiallar kabi, past - bosim kuchining 1/30-1/40 qismi. Granitlarning massivdan (tog'dan) ajralishi tufayli tanasida paydo bo'ladigan yupqa, tuksimon yoriqlar (yoriqlar) siqilish kuchini sezilarli darajada buzmasa ham, ularning cho'zilish kuchini sezilarli darajada kamaytiradi. Granitlarning tarkibi sifatida kvartsdan ko'payadi va slyuda kamayadi, ularning strukturaviy xususiyatlari yaxshilanadi.

Yuqori mustahkamligi, g'ovakliligi (1,5 dan ko'p bo'lmagan) va suvni past singdirishi (taxminan 0,5) tufayli granitlar sovuqqa va ishqalanishga yuqori qarshilikka ega. Granitlar yaxshi qayta ishlanadi, sayqallanadi, sayqallanadi. Ular keng qo'llaniladi va gidrotexnika fasadlarini tozalash uchun ishlatiladi. binolar..

Siyenitlar fizik-mexanik xossalari bo'yicha granitlarga yaqin (2.1-jadval), ular tarkibida kvarts kamroq, rangi quyuqroq.

diorit tarkibidagi 75 ta dala shpati, yuqori quvvat va yopishqoqlikdan foydalaniladi.

Gabbro - to'q rangli, dala shpati va temir-magniy silikatlarini asosidagi to'q rangli tog' jinsi bo'lib, tosh tosh va toshlarni qazish uchun ishlatiladi. Dioritlar va gabrolarning fizik-mexanik xossalari 2.1-jadvalda keltirilgan.

Labradorit gabbro jinslarining ko'p turlaridan biri bo'lib, asosan labradorit minerallaridan tashkil topgan. Labradorit ko'pincha qo'pol taneli, quyuq kulrang yoki qora rangga ega. Minerallarning har bir yo'nalishida yorug'lik tebranishlari har xil bo'lganligi sababli, labradoritning ranglari jonli va o'zgaruvchan (iridescent) ko'rinadi. U yodgorliklar va uy devorlarini bezash uchun ishlatiladi. Labradoritni tashkil etuvchi plagioklaz (labrador) donalari qanchalik katta bo'lsa, u shunchalik badiiydir. Labradorit kam uchraydi. Ukrainaning Volin va Cherkass viloyatlarida, Ural tog'larida uchraydi. Chet elda labradoritning yirik konlari Kanada, AQSh va boshqalarda joylashgan. mamlakatlar bor.

Yuqorida aytib o'tilgan granitlardan tashqari, bu guruhga kiruvchi chuqur magmatik jinslar va boshqa jinslar kamdan-kam hollarda qurilishda ishlatiladi, chunki ular kamroq tarqalgan.

Oqimli magmatik jinslar. Yer yuzasida yoki uning yaqinida magmaning qotib qolishi natijasida hosil bo'lgan bu jinslar amorf (shisha), sirli yoki porfir tuzilishga ega. Bu jinslarning zich turlari porfir, diabaz, bazalt va boshqalardir. ga tegishli.

Porfirilar: kvarts porfiri-graniti va kvartssiz (dala shpati) porfirining analogi - siyenitning analogi. Ularning xossalari chuqur jinslarnikiga yaqin. Biroq, asosiy strukturaning turli qismlarida dala shpatlarining yirik donalari mavjudligi sababli ular ishqalanishga nisbatan past qarshilikka ega va shamol tomonidan oson uchib ketadi.

Diabaz gabbroning analogidir: uning rangi quyuq kulrang yoki yashil-qora, 300-400 MPa yuqori bosim kuchiga ega va yuqori yopishqoqlikka ega; u ishqalanishga chidamli toshlar shaklida yo'lga yotqizilgan; undan ishlab chiqarilgan yoriq (shag'al) toshlar asosida tayyorlangan betonlar sovuqqa chidamli va yuqori quvvatga ega.

Bazalt - juda keng tarqalgan tosh; u ham gabbroning analogidir; uning rangi quyuq, strukturasi shishasimon yoki yashirin kristallar, o'rtacha zichligi ($2,9-3,3 \text{ t/m}^3$) shisha zichligiga yaqin, bosim kuchi 500 MPa gacha. Yuqori qattiqligi va mo'rtligi tufayli ehtiyotkorlik bilan ishlov berish qiyin. Shuning uchun, u qo'pol qayta ishlangan noodle toshlar yoki plitkalar shaklida yo'llar, daryolar va dengiz qirg'oqlari uchun ishlatiladi. Tarkibida kvarts yo'qligi sababli, undan ishlab chiqarilgan maydalangan tosh yong'inga chidamli beton buyumlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Bazalt tolali mineral jun olish va quyma tosh mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Eritilgan bazalt mahsulotlarining bosim kuchi chegarasi 300 MPa ga etadi.

Magmatik jinslarning g'ovakli turiga vulqon pezmasi, vulqon kuli va tüflari va boshqalar kiradi.

Pomza havoda tez sovishi va undan gazlarning intensiv chiqishi natijasida hosil bo'ladi, g'ovakligi hajmning 80% gacha. Shisha tuzilgan, yengil materialdir. Uning teshiklari katta, yopiq (ulanmagan), shuning uchun suvning singishi g'ovakligi, sovuqqa chidamliligi, past issiqlik o'tkazuvchanligi, rangi oq yoki kulrang, qattiqligi - 6, o'rtacha zichligi - 0,3-0,9 t/ m³ ; engil beton (pomza beton) uchun plomba moddalari sifatida va ba'zi materiallarni tekislash uchun ishlatiladigan silliqdash (qattiq) asbob (modda) sifatida ishlatiladi.

Vulkan kuli vulqondan otilgan lavaning eng kichik miqdori, 0,1- 2 mm.

Vulkan tuflari - siqilgan, biriktiruvchi va sementlangan vulqon kuli, pomza; ularning tuzilishi g'ovakdir. Ulardan biri avtomobil yo'llari, masalan, Karadag' avtomagistrali.

Tuf lavalari lava va tufdan tashkil topgan jinslardir. Ulardan biri Armanistonning Leninakan shahri yaqinidagi Artik tuf konidir. Uning moddiy zichligi 2,6 t / m³ ni tashkil qiladi va o'rtacha zichlik, toshdagi teshiklarni hisobga olgan holda 750-1400 kg / m³ ni tashkil qiladi ; shunga ko'ra, g'ovaklik 70-46 ni tashkil qiladi. Artik tufning issiqlik o'tkazuvchanligi oddiy g'ishtdan past bo'lganligi sababli, undan yasalgan tashqi devorning qalinligi ingichka bo'lishi mumkin.

Tuf va tuf lavalarning kuchi an'anaviy g'ishtlarning kuchiga o'xshaydi, ya'ni 5-15 (ba'zan 30 gacha) MPa. Ular uylarning devorlarini kesilgan tosh shaklida yotqizish, bo'linish devorlarini yaratish, yong'inga chidamli qoplamalar tayyorlash va engil beton uchun plomba sifatida ishlatiladi.

Magmatik jinslarning barcha g'ovakli turlari ohak va sementlar uchun gidravlik yoki faol mineral qo'shimchalar (qo'shimchalar) sifatida ham qo'llaniladi, chunki ular tarkibida faol kremniy dioksidi mavjud.

2.3. Cho'kindi jinslarni tashkil etuvchi asosiy minerallar

Cho'kindi jinslar - yer qobig'ini tashkil etuvchi magmatik, metamorfik va qadimgi cho'kindi jinslar tomonidan hosil bo'lgan, nurash (silliqdash va erish) jarayonlari natijasida o'z joyidan ajralib, suv havzalari tubiga cho'kma jinslar. Bu cho'kma, ya'ni cho'kindi ikki holatda hosil bo'ladi: mexanik - maydalangan donalarning og'irligi va kimyoviy - suvdagi eritmalarining to'yingan konsentratsiyasi va almashinuv Reaksiyalari tufayli. Shuningdek, cho'kindi jinslarda, ohaktosh, diatomitlar va boshqalar hosil bo'lishi bilan bir vaqtda yoki biroz kechroq hosil bo'lgan organik qoldiqlarda uchraydi. yuzaga keladi. Shunga ko'ra cho'kindi jinslar uch guruhga bo'linadi: 1) mexanik cho'kindilar; 2) kimyoviy konlar; 3) organik cho'kindilar.

Cho'kindi jinslarning tuzilishi ularni tashkil etuvchi donalarning hajmi, shakli va o'zaro kombinatsiyasi bilan belgilanadi. Bu jinslar er po'stida gorizontal burmalar shaklida yotgan qatlam hosil qiladi; ular ko'pincha qatlamli tuzilishga ega. Shuning uchun cho'kindi jinslar ba'zan qatlamli jinslar deb ataladi. Cho'kindi jinslar er qobig'i massasining 10% ni tashkil qiladi va yer yuzasining 75% ni qoplaydi.

Ko'pchilik cho'kindi jinslar magmatik jinslarga nisbatan g'ovakli tuzilishga ega bo'lganligi sababli ularning mustahkamligi pastroqdir. Ba'zi cho'kindi jinslar suvda eriydigan (masalan, gips) yoki erimaydigan (mas, gil) mayda zarrachalarga parchalanadi.

Bu minerallarga kremniyli va gilli minerallar, karbonatlar, sulfatlar kiradi.

Kremniyli minerallarning eng keng tarqalgan turlari opal, kalsedon, cho'kindi kvartsdir.

Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) amorf mineral tuzilishga ega: suv miqdori 2 dan 14 % gacha, ba'zan esa 34 gacha %; qizdirilganda suvdan xalos bo'ladi va so'rilganida shaffof bo'ladi; rangsiz, sutli oq aralashmalar (MgO , $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ va boshqalar) tufayli sariq, ko'k yoki qora rangga aylanadi; yorug'likni o'zgartiradi; zichlik - $1,9\text{-}2,5 \text{ g / sm}^3$, qattqlik Mohs shkalasi bo'yicha 3-6; mo'rt. Trepel, diatomit, geyserit deyarli butunlay opaldan iborat. Opal kristallanganda kalsedon va kvartsga aylanadi.

Kalsedon SiO_2 - tolali yoki yashirin kristall struktura (shisha kristall); turli xil ranglar (yashil va boshqalar); rangga qarab ko'plab nomlar mavjud (xrizopraxa va boshqalar); shisha, mum kabi porloq; qattqligi 6-7, zichligi taxminan $2,6 \text{ g/sm}^3$

Kvarts (SiO_2). Cho'kindi jinslar tarkibida magmadan hosil bo'lgan kvarts va cho'kindilardan hosil bo'lgan kvarts mavjud. Kvarsning oxirgi turi to'g'ridan-to'g'ri eritmalardan hosil bo'ladi.

Loy loy (loy, gil) minerallar va oz miqdordagi qumtosh, ohaktosh va boshqalar bilan qo'shilish asosida hosil bo'ladi. jinslar tarkibida ham uchraydi (qorishma-gil ikkinchisining xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartiradi). Loy minerallari guruhiga suvli aluminosilikatlar kiradi; Ularning eng keng tarqalgan turlari kaolinit, montmorillonit va gidromikalardir.

Kaolinit - gidroli alyuminiy silikatlar guruhidagi gillarning asosini tashkil etuvchi gil mineral. Kimyoviy formulasi $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, tarkibida 39,5% Al_2O_3 , 46,5% SiO_2 , 14% H_2O ; Tuzilishi kristalli. Oq, sarg'ish, pushti, mavimsi rangga ega; teginish uchun yog'li (mumsimon va porloq; qattqlik Mohs shkalasi bo'yicha 1, zichligi - $2,5\text{-}2,6 \text{ g / sm}^3$). $500\text{-}600^\circ\text{C}$ ga qizdirilganda suv (endotermik effekt yuzaga keladi; kristall panjaralari buziladi. $950\text{-}1000^\circ\text{C}$ gacha qizdirilganda sillimanit va mullit (birinchi ekzotermik effekt)) va (1200°C da kristobalit) yo'qotadi. (ikkinchi ekzotermik effekt) kristallanadi.

Kaolinit aluminosilikatlarga boy magmatik va metamorfik jinslarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Qurilishda, asosan, keramika va sement ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kaolinit konlari Ukraina, Qozog'iston (Ural, To'rg'ay viloyati), xorijda — Buyuk Britaniya, Chexoslovakiya, Fransiya, Xitoy va boshqalarda joylashgan. yuzaga keladi.

Montmorillonit yashirin kristalli mineral bo'lib, bentonit loyini hosil qiladi. Rangi oq, kulrang, yashil, ko'pincha quyuq; qattqlik 1, zichlik - $1,8 \text{ g / sm}^3$. Suv singdirilganda montmorillonit hajmi ortib borayotganligi sababli, uning

qum yoki ohaktosh aralashmasi (3-4% dan) birinchisining suvga va sovuqqa chidamliligini biroz pasaytiradi.

Anionlar va kationlar montmorillonitning kristall panjarasida qavatma-qavat joylashtirilganligi sababli loy yaxshi yoğurulur.

Gidromiklar slyuda va dala shpatining parchalanishidan hosil bo'ladi; murakkab kompozitsion, masalan, vermikulit - magniy, temir, suv, alyuminiy silikat. Vermikulit jigarrang, jigarrang-sariq, oltin, mis rangli, qattiqligi - 1-1,5, zichligi - 2,4-2,7 g/sm³. 900-1000 °C ga qizdirilganda hajmi 15-25 marta ortadi, yoriqlar orasiga havo to'lib, vazni yengillashadi. Vermikulit rudasini isitish natijasida olingan juda engil mahsulot ko'pik deb ataladi; u issiqlik va tovushni o'tkazmaydi, chunki engil betonning agregatlari va boshqalar. qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Vermikulit - vermikulit-asbest konlari Qozog'istonda Aqto'be viloyatida, Krasniy May Kokshetau viloyatida, Azutau Sharqiy Qozog'istonda joylashgan.

Karbonatlar karbonat kislotaning tuzlari; kristalli moddalar; qizdirilganda u erish nuqtasiga etib bormaydi va kalsiy va magniy oksidi va karbonat anhidridga parchalanadi. Eng muhim karbonatlar kaltsit, magnezit va dolomitdir. Bu minerallar shu nomdagi cho'kindi jinslarni hosil qiladi.

Karbonat (CaCO_3) qattiqligi - 3, zichligi - 2,7 g/sm³, rangsiz yoki oq; mexanik qo'shimchalar - kulrang, sariq, pushti yoki ko'k; shishadek porloq. Bu juda keng tarqalgan mineral; suvda ozgina eriydi (0,03 g/l); eruvchanligi uglerod oksidining suvli eritmasida tez ortadi, chunki bu holda kalsiy karbonat kislotasi - (CaHCO_3) hosil bo'ladi, bu kaltsitdan 100 marta ko'proq eriydi; Kaltsit 10% kislotada qaynaydi (oxirgi Reaksiya kaltsitni aniqlash uchun qo'shimcha usul sifatida ishlatiladi).

Magnezit (MgCO_3) va dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) fizik-mexanik xossalari bo'yicha kaltsitga yaqin: ular qattiqroq (4,5 gacha), og'irroq (3 g/sm³ gacha, ya'ni 1 sm³ gacha). og'irligi 3 g), eruvchanligi kaltsitnikidan past.

Sulfatlar. Bu minerallar guruhining asosiylari gips va anhidritdir.

Gips ($\text{CaSO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kristallarining shakli yaxshi rivojlangan, tolasimon (ignasimon; asosan rangsiz, oq; aralashmalar rangni ko'k, sarg'ish rangga aylantiradi; shishasimon yaltiroq; qattiqligi 2, zichligi 2,3 g/sm³); suvda eriydi (°C da 202,05 g/l, ya'ni gips suvda 20 2,05 g °C da eriydi). 1 l

Anhidrit (CaSO_4) rangi gipsga o'xshaydi, qattiqligi - 3-3,5, zichligi - 3 g/sm³; u gips bilan birga qatlamlarga qatlamlanadi; suv ta'sirida uning hajmini oshiradi va gipsga aylanadi. Ushbu minerallardan hosil bo'lgan jinslar gips va anhidrit deb ham ataladi.

Mexanik cho'kindi jinslar.

Bo'shashgan jinslar: qum, ezilgan tosh, gil. Qum - don hajmi 5 mm gacha bo'lgan turli xil minerallardan tashkil topgan jins. Qurilish ohaklarida, betonlarda va boshqalarda. ishlatilgan.

Malta toshi - qo'pol (5- 150 mm) donli tosh. Og'ir beton uchun qo'pol plomba sifatida ishlatiladi.

Gil 0,01 mm dan kichik o'lchamdagi zarralarning 50% dan ko'prog'ini o'z ichiga oladi; Ushbu zarrachalarning ko'pchiligining kattaligi kamayishi bilan gil yanada moslashuvchan bo'ladi. Gil tarkibida ko'plab minerallar mavjud bo'lib, ulardan eng muhimi kaolinit, gidromika va montmorillonitdir. Gil xossalari va ishlab chiqarishda qo'llanilishiga ko'ra 4 guruhga bo'linadi. Birinchi guruh - qurilish loylari. Ular tarkibida ko'proq temir oksidiga boy gidromikalar mavjud. Ulardan g'isht, plitka, keramika, agloporit va sement ishlab chiqarishda asosiy xom ashyolardan biri sifatida foydalaniladi. Ikkinchi guruh kaolinit (nozik kristallar) gillari; temir oksidi 3% dan oshmaydi, egiluvchan; O'tga chidamli materiallar, chinni va sopol buyumlar ishlab chiqarishda, kerak bo'lganda esa egiluvchanligi past bo'lgan gillarga qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Uchinchi guruh - kaolinlar: past egiluvchanligi (kaolinit kristallari katta); kam temir oksidi chinni, sopol idishlar, o'tga chidamli mahsulotlar va boshqalar. ishlab chiqarishda foydalaniladi. To'rtinchi guruh - montmorillonit gillari - ular juda egiluvchan.

Birlashgan jinslar: qumtosh, konglomerat, brekchi.

Qumtoshlar - tabiiy bog'lovchilar bilan birlashtirilgan qum donalari konglomerat, yoriqli bo'laklar esa brekchi deb ataladi.

Tabiiy Sementlar - ohaktosh, suvli yoki suvsiz kremniy oksidi, temir oksidi va gil. Bular bilan birlashgan qumtoshlar mos ravishda kalkerli, kremniyli, temirli va gilli qumtoshlar deb ataladi. Suvsiz kremniy dioksidi, ya'ni kremniyning kristalli shakli bilan birlashtirilgan kremniyli qumtoshdan tashqari, agar u ho'l bo'lib, bu holatda muzlasa, u qizdirilganda (isinib) tezda parchalanadi. Kremniyli qumtosh kremniyning kristalli shakli bilan birgalikda yuqori quvvatga ega, suv va sovuqqa juda yuqori qarshilikka ega.

Kimyoviy cho'kindi jinslar.

Kimyoviy cho'kindi jinslar guruhiga karbonatli va sulfatli jinslar kiradi.

Eng keng tarqalgan karbonat jinslari ohaktosh va dolomitdir. Kaltsit va dolomit minerallarining foiziga qarab, bu jinslar asta-sekin sof ohaktoshdan sof dolomitga aylanadi. (2.2-jadval). Dolomitlangan ohaktosh yuqori quvvatga ega.

Ohaktoshlar sement ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida va betonda agregat sifatida keng qo'llaniladi. Ular ohaktoshlar, dolomit aralash ohaktoshlari va dolomitlardir.

2.2-jadval

Ohakli dolomit jinslarining tasnifi

Jins nomi	Tarkib, %	
	kaltsit	dolomit
Ohaktosh	95-100	5-0
Kichik dolomit izlari	75-95	25-5
Dolomitga ergashmang	50-75	50-25
Izbetik dolomit	25-50	75-50
Past ohakli dolomit	5-25	95-75
Dolomit	0-5	100-75

U poydevor yaratish uchun shoitalar (butts) shaklida, issiq iqlim sharoitida haqiqiy binolar, turar-joy binolari devorlarini yaratish uchun va ularning eng zichligi binolarning tashqi qismini qayta ishlash uchun taxtalar shaklida qo'llaniladi. Dolomitlar shisha ishlab chiqarishda keramika ishlab chiqarishda mahsulotlarni g'ovak qilish uchun, xom ashyolardan biri sifatida quyma temir ishlab chiqarishda oqim sifatida ishlatiladi.

Ohaktoshlar tarkibida loy ham bor. Tarkibida 25 dan 50% gacha gil bo'lgan ohaktosh mergel deyiladi. Portland Sement ishlab chiqarishda xomashyo sifatida mergeldan foydalanish samarali. Chunki mergel yo'qligida xom ashyo sifatida ikki komponent – ohaktosh va gil ishlatiladi. 2.3-jadvalda ohaktosh-gil jinslarning turlari keltirilgan. Ho'l bo'lganda, gillar ohaktoshning mustahkamligini pasaytiradi.

2.3-jadval

Ohakli gil jinslarning tasnifi

Jins nomi	Tarkib, %	
	kaltsit	dolomit
Ohaktosh	95-100	5-0
Loyga ergashmang	75-95	25-5
Marl	50-75	50-25
Ohaktosh mergel	25-50	75-50
Qattiq loy	5-25	95-75
Loy	0-5	100-75

Sulfatli jinslar - gips va angidrid. Bu tabiiy suvlarda sulfat birikmalari eritmalarining konsentratsiyasining ortishi ta'sirida to'plangan jinslardir. Gips va angidrid suvsizlanish va namlanish tufayli bir-biriga o'tadi. Ular gipsli bog'lovchilar, Portland Sement va boshqalar. materiallar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Ichki ishlov berish uchun angidrid va chiroyli rangga ega gips ishlatiladi va suvga chidamli emulsiyalarni singdirgandan so'ng ular tashqi tozalash materiallari sifatida ham qo'llaniladi.

Organik cho'kindi jinslar. Organik birikmalardan hosil bo'lgan cho'kindi jinslarning eng keng tarqalgan turlariga karbonatli jinslar - qobiqli toshlar va kremniyli jinslar - diatomitlar, trepellar, opokalar kiradi. Bu jinslar yengil, asosan oq rangga ega. Masalan, salyangozlarning o'rtacha zichligi 800-1800 kg/m³ diatomitlarniki 425-1250 kg/m³ ni tashkil qiladi .

Ulutas konlari Moldova, Odessa viloyati, Ozarbayjon, Atirau va Mang'istauda joylashgan. Ular binolarning tashqi yuzasini tugatish uchun devor materiali va engil beton uchun plomba sifatida keng qo'llaniladi. Chunki qobiqli toshlar yaxshi kesiladi, engil, kamroq issiqlik o'tkazadi va ularning oq asosli ranglari chiroyli. Kremniyli organik jinslar issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar

ishlab chiqarishda, ohaktoshlar esa Sementlarda gidravlik qo'shimchalar sifatida ishlatiladi.

Diatomitlar va trepellar amorf kremniy (opal minerallar) ga boy, zaif yoki hatto sementlanmagan, oq, sariq, kulrang, pushti rangga ega bo'sh yoki tuproqqa o'xshash massalardir. Ular 75 dan 95% gacha amorf kremniy oksidi bo'lgan suv o'tlari (suv o'simliklari) qobig'idan hosil bo'ladi. O'rtacha zichlik ko'pincha 350-950 kg / m³ gacha; issiqlik o'tkazuvchanligi 0,17-0,23 Vt (m °C). Vaqt o'tishi bilan diatomitlar va trepellar qatlamlarning bosimi tufayli zichroq bo'lib, suvda yomon eriydigan deyarli amorf kremniydan tashkil topgan opakga aylanadi.

2.4. Metamorfik jinslar

Qurilishda ishlatiladigan metamorfik jinslar orasida: marmarlar, kvartsitlar, kristalli shiferlar va gneyslar. Ulardan dastlabki uchasi cho'kindi jinslarning – asosan ohaktoshlar, qumtoshlar va gil shiferlarning yuqori harorat va yuqori bosim ta'sirida erishisiz qayta kristallanishi natijasida hosil bo'lgan.

Gneysli magmatik jinslar yuqori bosim va harorat ta'sirida granit va siyenitlarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Shu bilan birga, shiferli jinslardagi dala shpati va kvars miqdori ortganda kristallning gneysga aylanishi natijasida hosil bo'ladi. Gneyslar ham shifer toshlari bilan bir xil tuzilishga ega. Gneys poydevor toshlari va yulka plitalari sifatida ishlatiladi.

Marmarlar - optik asboblarsiz ko'rinadigan kaltsit kristallaridan tashkil topgan, metamorflangan magmatik jinslarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'lgan jinslar. Ularning ranglari qo'shimchalarning turi va miqdoriga qarab oq, pushti, sariq, qizil, qora; unda ko'pincha chiziqlar va naqshlar mavjud. Marmarlar kuchli (siqilish kuchi chegarasi - 100-300 MPa) bo'lsa-da, ular osonlik bilan yupqa plitalarga kesiladi, ular zich, g'ovakligi past bo'lganligi sababli ular yaxshi silliqlanadi va silliqlanadi. Marmarlar konstruksiyalarning ichki yuzasini pardozlash, taxta va zinapoyalar uchun, deraza tokchalari sifatida ishlatiladi. Ular, shuningdek, turli xil rangdagi devor plasterlarini tayyorlash va ishlov berish va dekorativ beton uchun qum va toshlar shaklida qo'llaniladi.

Kvartsitlar va marmarlar yuqori quvvatga ega, o'rtacha zichlik, past suv singishi; strukturasi donador-kristalli; shamolda esmaydi, deyish mumkin.

Kvarsitlarning mustahkamligi marmarlarga qaraganda yuqori, bosim kuchi chegarasi 100-450 MPa; 95-99% silika o'z ichiga oladi: 1710-1770 °C gacha yong'inga chidamliligi va kislotaga chidamliligi juda yuqori; chunki bu juda qiyin, u yomon ishlangan. Kvartsitlar ko'prik trusslari, tayanch toshlar, yo'llarni yotqizish uchun yoriq tosh (ohaktosh), toshlar (kesilgan noodle toshlari), olovga chidamli, ikki asosli kislotaga chidamli, 1500-1650 °C gacha qizdirilganda ham erimaydigan material sifatida ishlatiladi. qo'llaniladigan kuchning ta'siri

Kristall plastinka toshlari qatlamli tuzilishga ega, quyuq kulrang, qalinligi 2...8 mm bo'lib, Ukraina, Kavkaz va boshqalarda qo'llaniladi. joylarda ishlatiladi. U loydan ancha qattiqroq, ho'l bo'lganda bo'shashmaydi

(cho'kmaydi), egiluvchan xamir hosil qilmaydi; zichligi - $2,7-2,8 \text{ t/m}^3$, g'ovakligi - 0,3-3%, bosim kuchi chegarasi - 50-240 MPa.

Metamorfik jinslarni tashkil etuvchi asosiy minerallar kvarts, dala shpatlari, amfibollar, slyuda, kaltsit, dolomit va bu materiallarning qayta kristallangan shakllari bo'lib, ular magmatik va cho'kindi jinslarda keng tarqalgan.

2.5. Tabiiy toshdan qurilish materiallari ishlab chiqarish

Tabiiy toshdan qurilish materiallari ishlab chiqarish. Toshlarning zichligi, qattiqligi va joylashishiga qarab, ular turli usullar bilan chiqariladi.

Zich jinslar chuqur magmatik jinslar (granit) yoki zich cho'kindi jinslar (ohaktosh - odatda portlovchi (portlovchi) moddalar) yordamida ishlab chiqariladi. Shu maqsadda toshning tanasida teshik yoki nayza hosil qilinadi va portlovchi moddalar bilan to'ldiriladi.

Tosh va tuf kabi **o'rta va yumshoq jinslarni (qattiqligi 5-3) olib tashlash uchun ishlatiladi.** Ulardan biri aylanuvchi zanjirga birlashtirilgan ko'p tishli arra yoki diskli kesgich bilan jihozlangan uchta yuqori mahsuldor dastgohdan tashkil topgan birlikdir. Ushbu qurilmaning birinchi mashinasi toshni vertikal ravishda kesib tashlaydi. 2-gorizont va 3-bo'lak (tog' tanasidan mahsulotni olib tashlash uchun kesishni amalga oshiradi, ya'ni u ham vertikal, lekin boshqa yo'nalishda kesadi). Shu tarzda ishlab chiqarilgan mahsulotlar (asosan katta bloklar) mashinaga yuklanadi.

Qattiqlik 3-3,5 dona marmar toshlar, bloklar, taxtalar (plitalar) qattiq qotishmalardan, po'latdan yoki korunddan tayyorlangan disklar bilan kesiladi. Kesuvchi sifatida olmosli asbob ishlatilsa, toshdan mahsulot ishlab chiqarish 4-5 barobar ortadi, kesishdan so'ng kukun qoldiqlari esa kamayadi.

Bo'shashgan jinslarni qazib olish. Qum va ezilgan tosh odatda ekskavatorlar tomonidan chiqariladi. Bundan tashqari, ular gidromexanik usul bilan olinishi mumkin. Buning uchun gidromonitor orqali yuqori bosim ostida belgilangan jinslar bilan yerga suv berilsa, yer bo'shashadi (yumshaydi, bo'shashadi). Shundan so'ng, qum yoki ezilgan tosh tosh va suv aralashmasidan (pulpa) ajratiladi. Malta toshi, shuningdek, ko'llar va dengiz qirg'oqlari tubidan maxsus mo'ljallangan suzuvchi mexanizmlar - dratlar bilan chiqariladi.

Karyerdan olingan toshlarning bir qismi qayta ishlash uchun maxsus zavodlarga, ayniqsa yirik bloklarga yuboriladi. Ushbu o'simliklarda toshlar kerakli o'lcham, shakl (shakl) va sirt tuzilishini (tabiat) oladi.

Tabiiy tosh qurilish materiallarini qayta ishlash. Toshni qayta ishlash zavodlarida tom yopish, devor va zamin materiallarini olish uchun katta bloklar plitalar va kichik bloklarga kesiladi. Va yo'l materiallarini (yulka toshlari, shashka va boshqalar) olish uchun ular kichik shakldagi toshlarga bo'linadi. Bundan tashqari, bu materiallar sirtga chiroyli qoplama berish uchun abraziv material bilan yoki bolg'a bilan silliqiladi.

Abraziv materiallardan yasalgan tosh agar quyidagi turlarga bo'linadi:

- kesilgan tekstura - 2 mm gacha chuqurlikdagi nozik chiziqlar, izlar (ular yuqorida ko'rsatilgan arra yoki disklar bilan arralashdan paydo bo'ladi);
- tekislangan tekstura - chuqurligi 0,5 mm gacha bo'lgan bir xil qo'pol relyeflar, ular qattiq donli mahsulotlarning sirtini cho'yan diskli silliqlash-sillash moslamasida silliqlash orqali amalga oshiriladi;
- yaltiroq tekstura - silliq, qorong'i, baxmal sirt (bu silliqlash-polishing mashinasida abraziv nozik kukunlar yordamida amalga oshiriladi);
- oynaga o'xshash yaltiroq tekstura - metall oksidlaridan (xrom, temir, qalay) tayyorlangan mastikalar va cho'yan qoplamalar o'rniga kigiz bilan qoplangan disklar bilan ishlov berish orqali tayyorlangan oynaga o'xshash yaltiroq yuza.

Soxta hisob-fakturalar. Ushbu hisob-fakturalar pnevmatik bolg'aning olinadigan boshiga asboblari to'plamidan kerakli asbobni o'rnatish orqali amalga oshiriladi. Bu schyot-fakturalar ham sirtning xususiyatiga qarab 4 turga bo'linadi:

- yoriq (yorilish) to'qimalari - toshning odatdagi tarzda yorilishida paydo bo'ladigan kichik tizmalar va tushkunliklar; mahsulot yuzasida (yoriqda) asbobning izi yo'q;
- bo'g'inli tekstura - chuqurligi 2 mm dan kam bo'lgan tartibsiz tizmalar va chuqurliklar; mahsulot yuzasida asbob belgisini qoldiradi;
- izli tekstura - chuqurlik 0,5 - 1 mm parallel yo'llar;
- nuqta teksturasi - nuqtalar chuqurligi 0,5 - 2 mm bir xil.

2.6. Tosh materiallarining xususiyatlari

Tabiiy tosh - qurilish materiallaridan foydalanish joyini aniqlash uchun ularning quyidagi xususiyatlari aniqlanadi: zichlik, mustahkamlik, sovuqqa, suvga, yong'inga, ishqalanish va ishqalanishya, ya'ni ishqalanish va ta'sir kuchlariga qarshilik. Bu xususiyatlar ma'lum standart usullar bilan aniqlanadi.

Zichligiga (quruq holatda aniqlanadi) qarab, tabiiy toshlar yengil ($1800 \text{ kg} / \text{m}^3$ gacha) yoki og'ir ($1800 \text{ kg} / \text{m}^3$ dan yuqori) sifatida guruhlanadi. Engilroqlari g'ovakli jinslardir: pomza, tuflar, qobiqlar va boshqalar. kiritilgan; ularning issiqlik uzatish koeffitsientlari $0,5-0,8 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{ C})$ oralig'ida. Zich toshlar - granit, siyenit, dioritlar va boshqalar. jinslar. Quruq holatda aniqlangan bosim kuchiga ko'ra, engil tosh mahsulotlari 12 navga bo'linadi - M4 dan M200 gacha yoki 0,4 dan 20 MPa gacha, og'irlari esa M300 dan M1000 gacha yoki 30 dan 100 MPa gacha bo'lgan 6 navga bo'linadi.

Sovuqqa chidamliligi bo'yicha tabiiy tosh materiallarning 9 toifasi mavjud - G10, G15, G25, G35, G100, G200, G300, G400, G500.

Bir xil don tuzilishiga ega bo'lgan toshlar yuqori sovuqqa chidamliligiga ega. Porfirning notekis tuzilishi bo'lgan toshlar, agar harorat keskin o'zgarsa, oq kristallarning tanasiga ko'milgan oq kristallar va yirik porfir kristallarining turli harorat kengayish koeffitsientlari tufayli. Yangi ishlab chiqarilgan ohaktoshlar, dolomitlar, qumtoşlar, tüflar sovuqdan oson sinadi, chunki ularning teshiklari

"tog ' namligi" bilan to'ldirilgan (g'ovaklarning namlik bilan to'ldirish koeffitsiyenti 1 ga yaqin). Biroz vaqt o'tgach, ular ko'payib, sovuqqa chidamli va bardoshli bo'ladi.

Toshlarning suvga chidamliligi ularning yumshatish koeffitsiyenti bilan tavsiflanadi; agar uning miqdori 0,8 dan ortiq bo'lsa, toshlar gidravlik qurilishda, 0,6 dan kam bo'lmasa - devor materiali sifatida ishlatilishi mumkin.

Toshlarning yong'inga chidamliligi asosan ularning mineral tarkibiga bog'liq; harorat oshsa, ularning bir qismi - 100°C da gips, 900°C da ohaktosh parchalanadi; granitlar, porfirilar 600°C da qiziydi. Chunki ularni tashkil etuvchi minerallar, jumladan, polimorf kvarts issiqlik ta'sirida kengayadi.

O'rta taneli kristalli toshlar ishqalanishga bardoshli, ular ishqalanish bilan bir oz dag'al bo'ladi. Agar qum donador bo'lsa, toshlar tezda siljiydi va katta donalar ishqalanish natijasida eziladi va "chuqurliklar" paydo bo'ladi.

2.7. Tosh qurilish materiallarining turlari, ulardan foydalanish va buzilishdan himoya qilish

Tabiiy (qayta ishlanmagan) tosh materiallar: ezilgan tosh, qoyatoshlar, changsimon qum, qum.

Ohaktoshlarning geometrik shakli to'g'ri emas, o'lchami 500 mm 150 orasida; ular portlovchi moddalar bilan, ko'pincha ohaktoshlardan, dolomitlardan, qumtoshlardan, kamdan-kam hollarda granitlardan, boshqa magmatik jinslardan yoki qatlamli jinslardan qazib olinadi; uyning poydevorini yasash, sovuqda isitilmaydigan omborlarning devorlarini yotqizish, yorilgan toshlarni, to'g'on (to'g'on) olish va hokazo. gidrotexnik binolarni qurish uchun ishlatiladi.

Yoriq toshlar - 5 dan 150 mm gacha bo'lgan zarralar (gidravlik qurilish uchun). 70 mm Ular avval qattiq va sovuqqa chidamli jinslarni maydalash, so'ngra bo'laklarga bo'laklash va bolg'a tegirmonlarida elakdan o'tkazish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunday toshlar tabiiy shaklda ham uchraydi, ular dresva deb ataladi.

Malta toshlari yoriqli toshlar bilan bir xil o'lchamdagi tabiiy agregatlardir. Agar kerak bo'lsa, ular yuviladi va zararli aralashmalardan - loydan ajratiladi.

Qumlar turli minerallardan - kvarts, dala shpati, kalsit va boshqalardan iborat. 0,14 - 5 mm tabiiy yoki sun'iy (maydalash yo'li bilan tayyorlangan toshlar) donalar, qumdagi minerallar miqdoriga qarab - u kvarts, dala shpati yoki karbonat deb ataladi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, ezilgan tosh, ezilgan tosh va qum beton agregatlar sifatida ishlatiladi. Qumlar shisha va silikat g'ishtlarini ishlab chiqarish uchun ham ishlatiladi.

Devor tosh mahsulotlari g'ovakli va engil jinslardan ishlab chiqariladi. Devor bloklari to'g'ridan-to'g'ri massivlardan kesiladi yoki $0,1\text{ m}^3$ dan kam bo'lmagan o'lchamdagi bloklardan kesiladi. Devor bloklarining og'irligi 0,5-1,5 tonna, uzunligi 400 3000 mm, kengligi 300 500 mm, balandligi 800 ga teng

1000 mm. Devor toshlarining standart o'lchamlari 390 x 190 x 188 mm, 390 x 190 x 390 x 190 x 288 mm, 490 x 240 x 490 x 190 x 400 x 400 x 400 x 400 x 400 mm, 188 mm. Har bir bunday tosh devordagi 8-12 g'isht o'rnini egallaydi, ya'ni devor qurishda masonning ishi osonlashadi va mehnat unumdorligi oshadi. Agar toshlar o'rniga bloklar ishlatilsa, qurilish sanoat usulida, ya'ni tezda amalga oshirilishi mumkin. Devor mahsulotlari ishlab chiqarish joyidan uzoq bo'lmagan qurilish maydonchalarida turar-joy, jamoat va sanoat uylarining tashqi va ichki devorlari va shiftlarini yaratish uchun ishlatiladi.

Qoplama plitalari binolarning tashqi va ichki yuzalarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Hidrotexnika inshootlari, daryolar va dengizlar qirg'oqlari, monumental binolarning plintlari sovuqqa chidamliligi, mustahkamligi va qattiqligi va boshqalar bo'lgan granitdan yasalgan. magmatik plitalar va shiferga o'xshash jinslar bilan tog' jinslaridan yasalgan.

Binolarning tashqi devorlarini qoplash uchun ob-havoga chidamli, ishlov berish oson va 250 mm granitdan ko'ra samaraliroq cho'kindi jinslar (qalinligi - 150 mm), kesilgan plitalar ishlatiladi. Jamoat binolarining ichki devorlari va zinapoyalari marmar, gips, angidritli kesilgan taxtalar bilan qoplangan. Kesilgan taxtalarning tarkibiga va qayerda ishlatilishiga qarab, ular odatda 12 "qalin 80 mm va 200" kenglikda 1000 mm bo'ladi. Hozirgi vaqtda taxtalarni kesish uchun olmosli to'sar ishlatilganligi sababli, ularning qalinligi 10 mm yanada pastroq. Bunday holda, plitalarning qiymati 2 dan 4 gacha kamayadi; mahsulotlar ikki marta yoki undan ko'p ishlab chiqarilgan; kesgichning yupqaligi tufayli kesish natijasida hosil bo'ladigan kukunlar va chiqindilar kamayadi va mehnat unumdorligi oshadi.

Jamoat binolari, ayniqsa, odamlar ko'p bo'lgan joylarda - metro, supermarket, muzey va vestibyullarda polga yotqizilgan plitalar va granitlar asosan marmardan ishlab chiqariladi. Plitalar yuzasiga 0,3 balli dag'allik chuqurligi 2 mm yoki tekislangan, jilolangan yoki oynaga o'xshash tuzilish (yorqin, engil) beriladi.

Yo'l qoplamali tosh buyumlari: yo'lakchalar, shashka, ramkalar (yo'l toshlari). **Toshli** toshlar - pastki yuzaga qarab ingichka (ingichka) qilingan qo'pol yuzli toshlar. Ularning asosiy o'lchamlari oddiy g'ishtlarning uzunligi va kengligi (mos ravishda 130 250 mm va 120 130 mm), qalinligi esa ikki baravar yuqori (100 dan 160 mm gacha). Paverlar balandligi bo'yicha uch guruhga bo'linadi: past, o'rta va baland. Ular yuqori kristalli va o'rta donali sovuqqa va ishqalanishga chidamli diabaz, bazalt, yuqori magmatik tog' jinslaridan ishlab chiqariladi. U tramvay va magistral yo'llarga yotqizilgan.

Shashkalar ham yuqorida tilga olingan jinslarning toshlari bo'lib, o'lchami bo'yicha toshbo'ronli toshlardan kichikroq va shakli ularga o'xshash - kesilgan (kesilgan) piramidal yoki kub shaklidagi toshlardir. Ular oddiy yo'l qoplamalari sifatida ishlatiladi. Masalan, Moskvadagi Qizil maydon shashka bilan qoplangan.

Ramka toshlarining uzunligi 2000 mm gacha, balandligi esa past (300 mm) va baland (400 mm). Yo'l sirtidan chiqib turgan qismi toza, erga yotqizilgan

qismi esa qo'pol ishlov beriladi. Ushbu toshlar tekis va bo'laklarga bo'lingan. Va u to'g'ri yo'lning chetini (ramkasini) va uning burilish nuqtasining chetini yaratish va yo'lning harakatlanish qismini qoplamadan ajratish uchun ishlatiladi. Ramka toshlari, shuningdek, yuqori quvvat va sovuqqa chidamliligi bilan zich magmatik jinslardan (granitlar, diabazlar va boshqalar) ishlab chiqariladi.

Endi ramka toshlari kamroq qo'llaniladi, chunki ular beton qoplamaga qaraganda ancha qimmat. Ammo betondan tayyorlangan mahsulotlar toshdan yasalgan buyumlarga qaraganda tezroq eskiradi va rangi yomonroq. Ilgari, 1950-yillarga qadar – Olmaota kichik bo'lgan va u yerda yig'ma temir-beton ishlab chiqarish rivojlanmagan paytda – shahar ariqlarining chetlari tabiiy toshlar bilan mustahkamlangan.

Tabiiy tosh materiallarini yo'q qilishdan himoya qilish. Toshni yo'q qilish granitni qayta ishlash yoki ishlatishda uning yuzasida, ba'zan inson sochi kabi nozik, kichik yoriqlar paydo bo'lishi bilan boshlanadi. Axir havodagi namlik bunday yoriqlarga tushadi va muzlaganda muzga aylanadi, yoriqlar kengayadi va kengayadi. Shuning uchun toshlarni suvga kirishdan himoya qilish ularni yo'q qilishdan himoya qilishning eng ishonchli usuli hisoblanadi. Vayronagarchilikdan himoya qilishning ikkita usuli mavjud: biri *konstruktiv*, ikkinchisi *kimyoviy*.

Qurilish usuliga ko'ra, toshning yuzasiga porloq yoki oynaga o'xshash qoplama beriladi: suv bunday to'qimalarda to'planmaydi - plintus, lekin tez oqadi.

Cilalanish uchun mos bo'lmagan karbonatli jinslardan yasalgan plitalar yuzasida kremniy ftoridning gidroflorik kislota tuzi eritmasi, ya'ni metall nayzalar, magniy fluatlari singdiriladi. Bunday holda, quyidagi Reaksiya paydo bo'ladi:



bu erda, MgSiF_6 kremniy gidroflorik kislota yoki magniy fluatining tuzidir.

Reaksiya natijasida suvda erimaydigan moddalar: yoriqlarda yoki tosh yuzasida ftorid tuzlari va silika paydo bo'ladi. Ular mahsulotlarning zichligi va chidamliligini, qisqasi, atmosferaga chidamliligini oshiradi. Toshni yo'q qilishdan himoya qilishning bunday kimyoviy usuli *deyiladi kremniy florlash* yoki *florlash*.

G'ovakli tosh materiallarni yo'q qilishga chidamliligini oshirish uchun ularning yuzasiga gidrofobik xususiyatlarga ega GKZ-94 (gidrofobik organik kremniy suyugligi) polimer materiallari qo'llaniladi. Ushbu usul gidrofobizatsiya deb ataladi.

Toshlarni vayronagarchilikdan himoya qilish uchun, shuningdek, kelajakda ishlatiladigan joyga qarab, yuqoridagi usullarni to'g'ri tanlay bilish kerak. Misol uchun, porfir strukturali toshni qattiq ob-havo sharoitida ishlatmaslik kerak. Chunki harorat birdaniga o'zgarganda bu polimineral jinsning minerallari

turlicha o'sadi. Natijada, yoriqlar paydo bo'ladi va kamroq chidamli mineral parchalana boshlaydi.

3. KERAMIK MATERIALLAR VA MAHSULOTLAR

3.1. Keramika materiallari

Keramika buyumlari yoki keramika (yunoncha «keramos» — gil soʻzidan) tabiiy loydan yoki uni mineral yoki organik qoʻshimchalar bilan aralashtirish orqali tayyorlangan aralashmalardan yogʻurma, shakllantirish, quritish va kuyish yoʻli bilan olinadigan sunʼiy tosh buyumlar.

Keramika materiallari tuzilishiga koʻra ikkita asosiy guruhga boʻlinadi: *gʻovakli* va *zich*. Gʻovakli materiallar suvni singdirish qobiliyatiga ega 5% dan yuqori (odatda massa boʻyicha 6-20% oraligʻida), bularga oddiy gʻishtlar, keramik devor toshlari, yengillik (qayta ishlash) plitalari va boshqalar kiradi. Zich keramika materiallari 5% dan kam suvni (koʻpincha 1-4%) oʻzlashtiradi; Bunga quyidagilar kiradi: taxta plitalari, yulka gʻishtlari, kanalizatsiya quvurlari va boshqalar.

Keramika materiallari va buyumlari qoʻllanish joyiga koʻra quyidagi turlarga boʻlinadi: 1) devor buyumlari (gʻisht, ichi boʻsh sopol toshlar samarali devor buyumlari va ulardan yasalgan panellar); 2) uyning tashqi devorlari va ichki tomonini qayta ishlash uchun dekorativ mahsulotlar (yuzaki gʻishtlar, kichik oʻlchamdagi taxtalar, sirlangan taxtalar va ularning qoliplangan qismlari) – koʻrinishlar (koʻrinishlar, ramkalar) va boshqalar; 3) maxsus vazifalarni bajaradigan mahsulotlar, materiallar; sanitariya-tesisat mahsulotlari (yuvish stollari, lavabolar), vannalar, hojatxonalar, yongʻinga va kislotaga chidamli mahsulotlar, engil beton uchun plomba moddalari (keramsit, agloporit) va boshqalar.

3.2. Xomashyo

Loy materiallari: kaolinlar, gillar, bentonitlar.

Keramika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida kaolinlar va gil aralashmalari ishlatiladi. **Kaolinlar** va **gillar** turli qoʻshimchalar bilan aralashgan va tabiatda tarqalgan suvli aluminosilikatlardir. Ular suv bilan yogʻurilsa, ular plastik xamirga aylanadi va yondirilgandan keyin ular toshga oʻxshash holatga aylanadi.

Kaolinlar deyarli faqat kaolinit mineralidan ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) iborat boʻlib, zarrachalar (zarrachalar) oʻlchami asosan 0,01 mm ni tashkil qiladi va u kalsinlanganda oq rangini (rangini) saqlaydi.

Loylar (keyingi oʻrinlarda gil deb qisqartiriladi) bir nechta minerallardan va baʼzi mineral va organik aralashmalardan iborat. Bu minerallar guruhi suv bilan aralashtirilganda egiluvchan xamir hosil qiladi. Va boshqa (ikkinchi) guruh - kaltsit, dala shpati bunday egiluvchanlikka ega emas. Birinchi guruh minerallari gil (gil) moddalar, ikkinchisi esa loy boʻlmagan minerallar deb ataladi.

Kaolinit va unga aloqador minerallar - montmorillonit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) va halloizit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) gil (gil) moddasiga (zarrachalar hajmi

0,005 mm dan past) asoslangan. . shakllanadi. Kichik zarrachalar (granulalar) gillarning plastikligini yaxshilaydi (ko'taradi). Egiluvchanligi yuqori bo'lgan gillarning 80-90 foizi 0,003 mm dan kichik zarralardan iborat.

Bentonitlar montmorillonitdan yuqori elastiklik asosida tayyorlangan gillardir. Ularning 85-90 foizi 0,001 mm dan kichik zarrachalardan iborat.

loy materiallarida 0,001 mm zarrachalar hajmi oshgani sayin , ularning egiluvchanligi ortadi. Dala shpati, eng yuqori plastiklikka ega bo'lgan gillarda keng tarqalgan qo'shimcha, ularning erish nuqtasini pasaytiradi. Temir oksidi ularni qizil rangga aylantiradi va boshqa, ayniqsa uglerodga boy, organik aralashmalar jigarrang va hokazo. ranglar beradi. Kalsiy karbonat "ko'prik" deb ataladigan nuqsonni (nuqsonni) keltirib chiqaradi.

Qo'shimchalar (qo'shimchalar).

1. Loyni, plastisiyani (egiluvchanlikni) kamaytiradiganlar. Egiluvchanligi yuqori bo'lgan loy ko'p suvni o'ziga singdirib, hamir hosil qiladi va undan tayyorlangan mahsulot quritilganda va pishirilganda hajmi qisqaradi va yorilishi (yorilishi) mumkin. Kelajakdagi mahsulotni bunday nuqsondan himoya qilish uchun loyning plastisiyasini kamaytiradigan qo'shimchalar qo'llaniladi. Ularga shamot, qum, issiqlik elektr stantsiyasining kuli, tez sovutilgan, granullangan shlak kiradi.

Fireclay - granullangan (0,14- 2 mm) keramik materiallar. Loydan pishirish (mahsulotning pishish haroratiga qadar), maydalash yo'li bilan olinadi yoki g'isht chiqindilaridan (parchalar) tayyorlanadi. Ushbu guruhga tegishli bo'lgan chamot yoki yuqorida aytib o'tilgan boshqa moddalar qo'shilishi loyni quritish va pishirish jarayonlarini osonlashtiradi va yuqori sifatli sirt g'ishtlari va yong'inga chidamli mahsulotlar olinadi.

2. Keramika mahsulotlarining g'ovakligini va loyning egiluvchanligini oshiradiganlar. Yengil, yuqori g'ovaklik, past issiqlik o'tkazuvchanlik mahsulotlarini olish uchun loyga g'ovakli moddalar qo'shiladi. Ushbu moddalar sifatida maydalangan ohaktosh (bo'r), dolomit yoki yonuvchi yog'och kukuni, qo'ng'ir ko'mir kuli, ko'mirni qayta ishlash zavodlarining qoldiqlari, TPP kuli va lignin ishlatiladi.

Loyning plastisitivligini oshiradigan moddalarga yuqori plastisiteli gillar, bentonitlar va sirt faol moddalar (SPA), masalan, sulfit-xamirturush bar (SDB) kiradi.

3. Oqimlar. Yaltiroqlar. Angoblar. Flyuslar: dala shpati, temir rudasi, dolomit, magnezit, talk va boshqalar. mahsulotlarning yonish haroratini pasaytirish uchun gillarga qo'shiladi.

Keramika mahsulotlarining suv o'tkazuvchanligi va tozaligini oshirish uchun ularning yuzasi sir yoki angobe deb ataladigan moddalar bilan ishlanadi.

Glaze - yuqori harorat ta'sirida eriydigan va mahsulot yuzasiga surtilgandan so'ng shisha kabi yaltiroq bo'ladigan modda; sir qobig'ining qalinligi 0,1- dir 0,2 mm. Glaze ko'p rangli, shaffof, ba'zan qorong'i. Sirni qoraytirish uchun uning tarkibiga 6% qalay oksidi qo'shiladi.

9 - loydan yasalgan sopol idishlar yuzasiga surtiladigan, pishirilganda unga oq yoki boshqa rang beradigan moddadir. Angob kuydirilganda erimagani uchun (uning erish nuqtasi sirnikidan ancha yuqori), angobe mahsulotlarining yuzasi rang-barang, lekin porlamaydi.

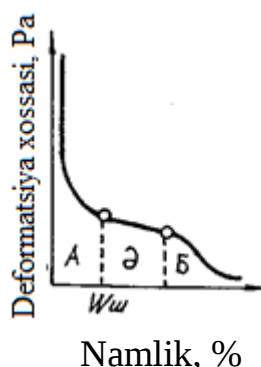
Keramika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan gillarning xususiyatlari.

1. Moslashuvchanlik. Loy suvga aralashsa, u egiluvchan xamirga aylanadi. *Egiluvchanlik* - loyning tashqi ta'sirlar ta'sirida sindirilmasdan (uzilishsiz), yorilishsiz (bo'shliqlarsiz) kerakli shaklni olish va quritish va kuyishdan keyin uni saqlash qobiliyati.

Plastisitning texnik ko'rsatkichi plastik raqam (Pl) bilan tavsiflanadi.

$$I = W_a - W_{sh};$$

bu erda W - suyuqlik va kıvrılma chegaralariga ko'ra namlik miqdori, % (3.1-rasm).



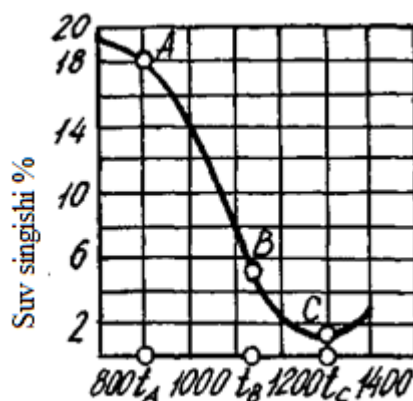
3.1-rasm. Loyning namlik ta'sirida deformatsiya xossalarining o'zgarishi A, A, B mos ravishda loyning mo'rtligi, egiluvchanligi va suyuqligi mintaqasi (mintaqasi).

Keramika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun o'rtacha egiluvchanligi 7-15 bo'lgan loylardan foydalaniladi. Plastisitivligi past ($I < 7$ dan past) gillar qoliplanmaydi va yuqori darajada plastik gillar ($I > 7$ dan yuqori) quritilganda yorilib ketadi.

2. Siqilish (mahsulotning zichlashishi yoki cho'kishi) xamirni (mahsulotni) havoda quritib, kuydirganda uning o'lchamlari va hajmining kamayishi tushuniladi. Moslik mahsulotning birinchi o'lchamlarining foizi bilan belgilanadi. Qoida tariqasida, mahsulot 3 dan 18% gacha qisqaradi, shunga ko'ra, standartda ko'rsatilgan o'lchamdagi mahsulotni olish uchun shakl (qolib) hajmi oshiriladi. Mahsulotning qisqarishi xamir quritilganda namlik (suv) ajralib chiqqanda sodir bo'ladi va uni pishirganda uning erish tarkibi boshqa erimaydigan zarrachalarni jalb qilish natijasida yuzaga keladi.

3. Konsolidatsiya deganda, kuydirilganda loyning zichligi ortib (yuqorida ko'rsatilganidek, ba'zi oson eriydigan zarrachalarning erishi va erimaydigan zarrachalarning siljishi hisobiga) toshga o'xshash tanaga aylanishi tushuniladi.

3.2-rasmda ko'rsatilganidek, harorat oshishi bilan (C nuqtagacha) keramika mahsulotining pishish darajasi oshadi va suvning singishi kamayadi. Yuqori haroratda mahsulotning yonishi (erishi) kuzatiladi. A va C nuqtalari orasidagi harorat mahsulotning pishish oralig'i (interval) deb ataladi. Bu oraliq $t_s - t_a$ ga teng, bu erda t_a - pishishning boshlanishi, t_c esa uning oxiriga to'g'ri keladigan harorat.



3.2-rasm. A, B, C kuyish haroratiga qarab sopol buyumlarning suv singishining o'zgarishi - mahsulotlarning suvni yutish intervallari.

Yuqori harorat ta'siriga ko'ra gillar uch turga bo'linadi: o'tga chidamli - erish harorati 1580°C dan yuqori (sof kaolinit va montmorillonit gillari, masalan, sof kaolinit 1770°C da eriydi), sekin erish - erish nuqtasi 1350°C orasida. 1580°C (tarkibida bir oz kvarts, dala shpati, slyuda, karbonat va boshqalar bo'lgan gillar); 1550°C dan past erish nuqtasi bilan osongina eriydi (yuqorida ko'rsatilgan ko'proq qo'shimchali gillar va boshqalar).

Birinchi turdagi loy ko'pincha chinni, sopol va olovga chidamli mahsulotlarni olish uchun ishlatiladi. Ikkinchi turdagi pol tosh, kanalizatsiya quvurlari va shunga o'xshash mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Uchinchi tur - oddiy g'isht, plitka va boshqalar. mahsulotlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan turli xil gillarning xususiyatlariga qarab, birlashish oralig'i ham farq qiladi. Masalan, oson eriydigan gillarning sintez oralig'i $50-100^{\circ}\text{C}$ gacha, o'tga chidamli gillarniki esa 400°C gacha.

3.3. Keramika mahsulotlarini ishlab chiqarishning umumiy zanjiri

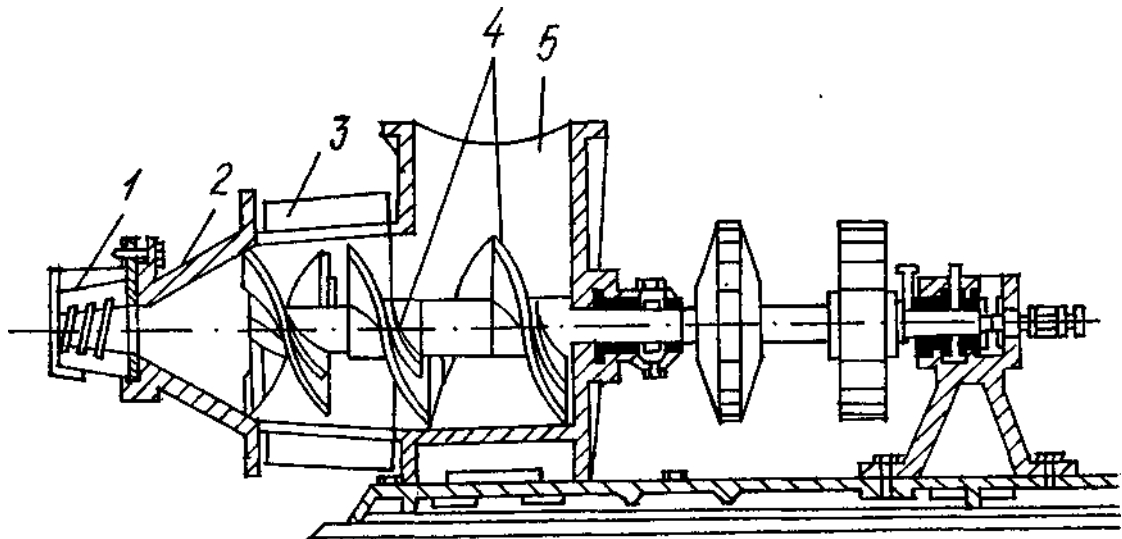
Keramika buyumlarini ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: karerdan loy qazish, massani tayyorlash, uni mahsulot shakliga qo'yish, quritish va kuydirish.

Loy massasini tayyorlash. Karer gilining egiluvchanligini oshirish uchun turli xil tayyorgarlik jarayonlariga duchor bo'ladi. Misol uchun, olingan loy bir yil davomida ochiq havoda saqlanadi. Shu bilan birga, ob-havo hodisalariga duchor bo'lgan gil o'z-o'zidan maydalanadi va uning elementar qismlariga bo'linadi, uning plastikligi ortadi. Shu maqsadda mexanik yoki gidravlik usullar ham loyni tarkibidagi aralashmadan - tosh (qum) donalaridan ajratish uchun ishlatiladi. Shu maqsadda loy tosh ajratuvchi shaftalardan o'tkaziladi yoki uni suv bilan aralashtirib suspenziya (loy) tayyorlaydi va elakdan o'tkaziladi (elakda 0,5 mm dan katta granulalar qoladi). U 18-22 yoki 8-10% namlik (mahsulot ishlab chiqarish uchun loyni qoliplash usullariga qarab) quritiladi (quritgichda purkagichda quritish orqali).

Qattiq donalardan burama vallar orqali ajratilgan loy maydalanadi, agar mahsulot ishlab chiqarishda prokat usulida hosil bo'lsa, uni 18-22% gacha namlanadi va eshkak eshish mashinasidan o'tkaziladi (3.3-rasm). Loyni namlash uchun suv o'rniga bug' ishlatilsa, kamar pressingning samaradorligi oshadi. Buning uchun zarur bo'lgan elektr energiyasi 10-15% ga kamayadi, chunki bug' massaga chuqur tarqaladi va suvga aylanadi. Natijada, loy bir tekis va to'liq namlanadi. Bug' ishlatilganda, massa 50 ° C gacha qiziydi va mahsulotlarni quritish muddati qisqartiriladi.

Yarim quruq qoliplash usuliga ko'ra, namligi 8-10% bo'lgan loy pressda yuqori bosim ostida (15-40 MPa) presslangan kukun holida siqiladi. Press kukuni kesish yoki quritish-pulverizatsiya usullari bilan tayyorlanadi. Quritish-silliqlash usuli quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: loyni parchalovchi shaftalarda maydalash, ezilgan loyni quritish barabanlarida quritish, quritilgan loyni savat parchalash moslamasida maydalash, bug' bilan 8-10% gacha namlash.

Yarim quruq qoliplangan mahsulotlar uchun silliqlashdan oldin maydalash kerak bo'lmagan ozgina namlangan tabiiy loydan foydalanish tavsiya etiladi. Rolling usuli bilan solishtirganda bu usulning samaradorligi ishlab chiqarishda kamroq energiya sarfi hisoblanadi. Masalan, prokat usulida ishlab chiqarilgan namlik miqdori 18-22% bo'lgan 1000 dona g'ishtni quritish uchun 100 kgan'anaviy yoqilg'i sarflanadi.



3.3-rasm. Tasma pressing sxemasi:

1 - sumka; 2 - matbuot boshlig'i; 3 - press tanasi (korpus); 4 - burg'ulash pichoqlari (lentalar); 5 - huni (gil qabul qiluvchi).

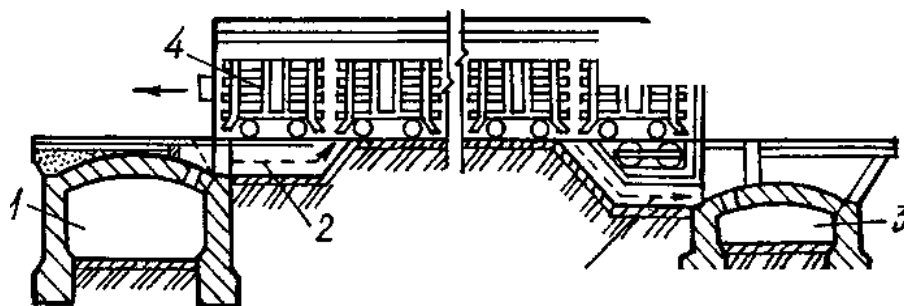
Quyma bilan qoliplash (silliqroq). Ushbu usulning o'ziga xos xususiyati uyning tashqi yuzasiga ishlov beradigan sirlangan plitalar ishlab chiqarish jarayonlarini hisobga olgan holda kuzatilishi mumkin. Ushbu plitalar quyma usuli yordamida avtomatlashtirilgan yig'ish liniyasida uch turdagi sliplardan ishlab chiqariladi. Konveyer bilan birga harakatlanuvchi sopol stendda (tayanchda) avval ajratgich, so'ngra taxta, so'ngra sir qatlamlarining sirg'alari quyish moslamalari orqali quyiladi. Ajratish qatlami - slipni undan oson ajratishni ta'minlaydi. Konveyerda harakatlanayotganda, bu uch qatlamli keramika massasi tez quriydi va birinchi navbatda tozalash, keyin esa kesish quvurlari orqali o'tadi. Kesish moslamasi aylanadigan disklar bilan standart o'lchamga muvofiq massani taxtalarga kesib tashlaydi. Stendlarning quyma massasi 22-30 daqiqa davomida texnologik zanjirdan o'tadi, so'ngra plitalar bilan birga isitish agregatlariga o'tkaziladi. To'liq ishlab chiqarish sikli (shu jumladan tavlaniş jarayonlari) 2 soat davom etadi.

Kaliplanmiş mahsulotlarni quritish. Mahsulotlar cho'kib ketishi (o'tirishi) va kuydirilganda yorilib ketmasligi uchun ularni quritish kerak (90°C da), pishirishdan oldin namlik miqdori 5% dan oshmasligi kerak. Bu tunnel yoki kamerali quritgichlarda sodir bo'ladi.

Tunnel quritgichda (uzunligigacha 50m) aravachalarga yuklangan mahsulotlar ma'lum tezlikda doimiy ravishda harakatlanadi. Pechdan issiq ($120-150^{\circ}\text{C}$ havo yoki gaz vagonning harakat yo'nalishiga qarama-qarshi ravishda beriladi (3.4-rasm). Tunnel quritgichda mahsulotni quritish davomiyligi 16-36 soat.

Yonayotgan mahsulotlar. Kuyish keramika ishlab chiqarishning yakuniy jarayonidir. Ularning tuzilishi va boshqa texnik xususiyatlari tavlaniş natijasida hosil bo'ladi. G'isht va boshqa g'ovakli mahsulotlarni pishirish jarayoni odatda $950-1000^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi $^{\circ}\text{C}$ da tugaydi. Agar harorat yanada ko'tarilsa,

eritilgan silikatlar - suyuq eritma hosil bo'lishi va uning ko'payishi tezda tezlashadi. Ushbu yechim nafaqat loy zarralarini bog'labgina qolmay, balki keramik materiallarni (mahsulotlarni) muhrlab qo'yadi (suvning singishi 5% dan kam). Suyuq eritma ko'paysa, bu haddan tashqari yonish belgisidir, mahsulot shaklini yo'qotadi, uning butun yuzasi eriydi. Va agar u yetarli darajada yonmagan bo'lsa, bu pishish jarayoni to'liq emasligidan dalolat beradi. Bunday holda, g'ishtning ko'rinishi qizil emas, balki uning kuchi, suv va sovuqqa chidamliligi pasayadi.



3.4-rasm. Tunnel quritgich sxemasi:

1 - issiqlik ta'minoti; 2 - issiqlik o'tadigan markaziy kanal; 3 - issiqlikni tortib olish (bo'shatish); 4 - aravalarda mahalliy mahsulot

Tunnel yoki halqali pechlar keramikani yoqish uchun ishlatiladi. Tunnel pechlarining ishlashi avtomatlashtirilgan: ichki qismi yong'inga chidamli qoplamalar bilan ishlangan. Pech uzunligi - 100 m gacha, tasavvurlar - 3m x 5m; Mahsulotlar ortilgan aravalalar bir butun poyezd sifatida asta-sekin harakatlanadi va isitish (quritish), tavlanish va sovutish zonalaridan o'tadi. Mahsulotlar ortilgan yangi trolleybus isitish zonasiga yetkazilsa, boshqa trolleybus pishirilgan mahsulotlar bilan sovutish zonasidan chiqib ketadi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, o'choqni yoqish keramikani birlashtirish uchun zaruriy jarayondir. Mahsulotlar evtektik suyuqlik eritmasining bog'lovchi zarralari, qattiq faza Reaksiyalari (qattiq eritmalar) va yangi hosil bo'lgan turlarning kristallanishi ta'siri bilan birlashtirilgan.

3.4. Keramika mahsulotlarining g'ovakligi, suvning singishi, issiqlik o'tkazuvchanligi, mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi

Sinterlangan g'ovakli keramikalarning g'ovakligi odatda 10...40% ni tashkil qiladi: u keramik massaga g'ovak moddalar qo'shilishi bilan ortadi. G'isht va keramik toshlar zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirish uchun ichi bo'sh qilinadi.

Keramikaning suvga singishi uning g'ovakligini tavsiflaydi. G'ovakli keramika mahsulotlarining suvning massa yutilishi 6-20%, zich mahsulotlarniki esa 1-5% ni tashkil qiladi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi. Juda zich keramika mahsuloti yuqori issiqlik o'tkazuvchanligiga ega - $1,16 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{C})$. Havo bilan to'ldirilgan teshiklar va bo'shliqlar mahsulotlarning zichligini pasaytiradi va issiqlik o'tkazuvchanligini sezilarli darajada kamaytiradi. Misol uchun, devor mahsulotlarining zichligi 1800 dan $700 \text{ kg} / \text{m}^3$ gacha kamaytirilsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,8 dan $0,2 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{C})$ gacha kamayadi. Shunga ko'ra, tashqi devorning qalinligi kamayadi, ya'ni panjara konstruksiyalarining samaradorligi oshadi. Ularning material rentabelligi pasayadi.

Keramika mahsulotining mustahkamligi uning fazaviy tarkibiga, g'ovakligi va chidamliligiga bog'liq. Devor keramikasi mahsulotlarining markasi (g'isht va boshqalar) ularning bosim kuchi bilan belgilanadi. Shunga qaramay, ularning kesish kuchi har doim aniqlanadi, chunki g'isht devori kesish kuchiga qarshilik ko'rsatadi. G'ovakli mahsulotlarning markalari - 75-300, zich (yo'l qoplamasi uchun g'isht va boshqalar) - 400-1000.

Keramika mahsulotlarining sovuqqa chidamlilik belgisi ular suvda namlangandan keyin tozalanmasdan, parchalanmasdan yoki parchalanmasdan muzlash-eritish davrlarini necha marta boshdan kechirganligini ko'rsatadi. Seramika mahsulotlarining tuzilishiga qarab, sovuqqa chidamliligi quyidagi markalar bilan tavsiflanadi: G15, G25, G35, G50, G75, G100.

Agar keramika "havfli" teshiklarda suvning muzlashi tufayli hajmning oshishiga mos keladigan etarlicha zahira teshiklari bo'lsa, u holda sovuqqa chidamli bo'ladi. Zaxira teshiklari 200 mkm dan katta ochiq teshiklarni o'z ichiga oladi, ularda kapillyar bosim suvni ushlab turish uchun etarli emas. "Havfli" teshiklar kichik sovuqlarda (-10^0C da) muzlab qoladigan suvni saqlaydi.

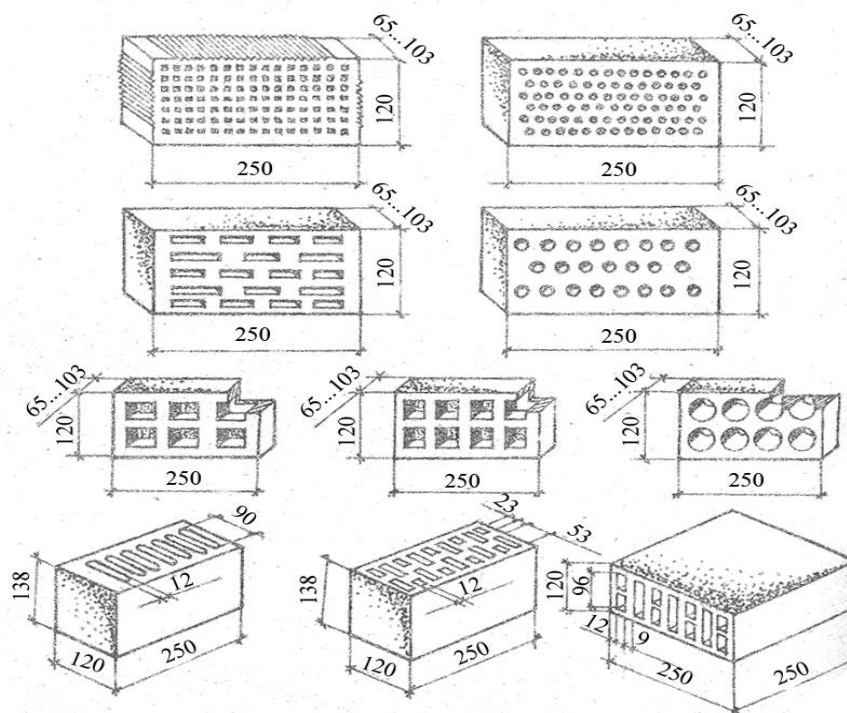
3.5. Devor va devor (qayta ishlash) keramika mahsulotlari

Seramika devor mahsulotlari. Bu muhim ahamiyatga ega, chunki ular qurilishda ishlatiladigan barcha devor mahsulotlarining yarmidir. Eng keng tarqalgan turlarga quyidagilar kiradi: oddiy kuygan g'ishtlar, samarali devor mahsulotlari (ichi bo'sh g'ishtlar), ichi bo'sh keramik toshlar va boshqalar), g'isht yoki keramik toshlardan yasalgan katta panellar.

G'isht (oddiy) zich (bo'shliq bo'lmagan) to'rtburchaklar parallelepiped, o'lchami $250 \times 120 \times 65 \text{ mm}$, oson eriydigan loydan (qo'shimchalarsiz yoki qo'shimchalarsiz) qilingan. Zichlik $1600-1900 \text{ kg} / \text{m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi - $0,7-0,8 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{S})$; quvvatiga ko'ra ($R_{sg.}$) u 7 ta marka bilan tavsiflanadi: M75, M100, M125, M150, M200, M250, M300. Suvni singdirish bilan tavsiflangan g'ovaklik M150 va undan yuqori navli g'ishtlar uchun 6% dan kam bo'lmasligi kerak, boshqa navlarning g'ishtlari uchun esa 8% dan kam bo'lmasligi kerak. Agar g'ovaklik kamaysa, g'ishtning issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi va qurilish eritmasi bilan aloqa zaiflashadi. G'ishtning sovuqqa chidamliligi 15 sikldan kam bo'lmasligi kerak. Odatda, bu mulkning markalari

G25, G35, G50 hisoblanadi. G'isht ko'pincha devor qurilishi, panellar, pechka va baca qurilishida ishlatiladi.

Samarali devor keramikasi. Oddiy keramik g'isht yuqori issiqlik o'tkazuvchanligiga ega, shuning uchun tashqi devor qalin qilib qo'yiladi - 2 yoki 2,5 g'isht, ya'ni 52 yoki 64 sm. Biroq, bunday qalin devor yuqoridan keladigan kuchga juda ko'p qarshilikka (kuchga) ega bo'lib, u foydalanilmay qoladi va uning og'irligi og'ir (1m^2 devorning og'irligi 800- 1000 kg). Shuning uchun issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan mahsulotlardan foydalanish yaxshidir, lekin yuqori quvvatga ega emas. Bunday holda, devor qalinligi ingichka bo'ladi. Bunday mahsulotlarga ichi bo'sh g'ishtlar, ichi bo'sh keramik toshlar va diatomli tuproq va trepeldan ishlab chiqarilgan g'isht va toshlar kiradi.



3.5-rasm. Bo'shliqli g'isht va toshlarning asosiy turlari

a - yopishtiruvchi kalıplama bilan tayyorlangan g'isht; b - yarim quruq usul bilan olingan g'isht; c - 7 va 8 vertikal va 11 - gorizontal toshlar

Bo'shliq g'ishtlar. Bo'shliqli keramik toshlar (3.5-rasm). Odatiy ichi bo'sh, zich sopol g'ishtning o'lchamlari 250 x 120 x 65 va 250 x 120 x 88 mm, ya'ni oxirgi g'isht qalinroq, u modulli g'isht deb ataladi. Bo'shliq g'ishtlar oddiy g'ishtlar bilan bir xil o'lchamlarga ega, ammo ular ichi bo'sh. Bo'shliq toshlarning kattaligi g'ishtdan kattaroqdir. G'isht va tosh bo'shliqlarning shakli yumaloq yoki to'rtburchaklar bo'lib, g'ishtlarning o'lchamlari va raqamlari har xil.

Bo'shliq mahsulotlar vertikal yoki tekis yo'nalishda yotqizish yuzasiga joylashtiriladi. Ular bir uchi yopiq yoki ochiq uchlari bilan amalga oshiriladi. G'ishtlarning bo'shliqligi 42%, toshlarniki esa 50% gacha (3.5-rasm).

Diatomit va trepeldan tayyorlangan g'isht va toshlar devor-keramika mahsulotlarining samaradorligini oshiradi. Ularning g'ovakligi odatdagi (bo'shliqsiz) sharoitda ham yuqori bo'lganligi sababli, suvning singishi 8% dan kam emas, shuningdek, ular ichi bo'sh bo'lishi mumkin. Ular zichligiga qarab 3 sinfga bo'linadi: A, B va B: mos ravishda $0,7...1 \text{ t/m}^3$; $1...1,3 \text{ t/m}^3$ va $1,3 \text{ t/m}^3$ dan yuqori - sovuqqa chidamliligi bo'yicha markalar G15 dan kam emas.

Devor-keramika mahsulotlarining ichi bo'sh turlarini ishlab chiqarish uchun yadro-po'latning kerakli versiyasi qolipdagi pressning sumkasiga shtapel mix bilan o'rnatiladi.

G'isht yoki keramik toshlardan yasalgan katta panellar.

Bunday panellar tashqi devor sifatida ishlatiladi (3.6-rasm). Ularning balandligi va kengligi yashash xonasining balandligi va kengligiga teng (masalan, $3,2 \times 2,7 \times 0,28 \text{ m}$). Ular bir, ikki va uch qatlamda ishlab chiqariladi.



3.6-rasm. Keramika panellaridan uy qurish

Uch qavatli panelning qalinligi 28 sm (ichki va tashqi yuzalarni qayta ishlash materiallari bilan qoplangan, shu jumladan , tashqi ikki qatlamning har biri 6,5 sm, g'ishtning qalinligiga teng. O'rta qalinligi 6,5 sm issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir (uchun). Masalan, mineral jundan qilingan taxta). Ikki qatlamli panelning bir qatlami g'ishtdan qilingan (bu qatlamning qalinligi 12 sm, ya'ni g'ishtning gorizontliga teng), ikkinchisi (qalinligi 12 sm) issiqlikdan qilingan. - izolyatsion material.

Bir qatlamli panel ichi bo'sh g'isht yoki ichi bo'sh toshdan yasalgan. Uning qalinligi (qayta ishlash, ya'ni astar materialining o'lchamiga teng ($2,5 \text{ sm} + 2,5 \text{ sm}$) va (chiqindilarni hisobga olmagan holda) mahsulotlarning uzunligiga (25 santimetr).

Keramika mahsulotlarini qayta ishlash (qayta ishlash). Ular tashqi jabha va ichki tashqi mahsulotlarga bo'linadi.

Fasad uchun dekorativ mahsulotlar. Ular devor panellari, plinth bloklari, lojikalarning jabhasini qayta ishlash va uyning devorini panellash (dekorativ bo'yash) uchun ishlatiladi. Yaltiroq mahsulotlar ko'pincha jabhani qayta ishlash uchun ishlatiladi.

Yaltiroqlash mahsulotning gidroizolyatsiyasini va chidamliligini yaxshilaydi. Bunday mahsulotlar Qozog'istonda Qarag'anda va Akmolada ishlab chiqariladi. Fasad mahsulotlari uch guruhga bo'linadi: sirt g'ishtlari va keramik toshlar, katta plitalar va gilamli keramika.

Katta g'isht paneli ishlab chiqarish uchun birinchi navbatda ramka mustahkamlash uning perimetrlariga va undagi deraza uyasiga biriktiriladi, payvandlash orqali birlashtiriladi. O'rnatish kancalari o'rnatiladi, so'ngra g'ishtlar Sement asosidagi qurilish ohaklari bilan yotqiziladi, ularning darajasi 75 dan kam bo'lmagan, qalinligi (to'kish darajasi) standart konusning 9-11 santimetrغا cho'kishi bilan tavsiflanadi. Shundan so'ng panelning tashqi va ichki yuzalari qayta ishlanadi. Nihoyat, panel 10-14 soat davomida bug'lanadi va qurilish maydonchalariga etkazib beriladi.

Bunday panellarni o'rnatish g'isht devorini qurishdan ko'ra 40% kamroq vaqtni oladi. Shuning uchun, ochiq havoda, sovuqda devorni yotqizishdan ko'ra ustaxonada katta panellarni ishlab chiqarish yaxshiroqdir.

Yuzaki g'ishtlar (250 x 120 x 65) va keramik toshlar (250 x 120 x 138) ishlatiladigan loy turiga qarab, oson erish (otish paytida qizil rang) va sekin erish (oq rangni o'zgartirmaydi) nisbatiga qarab. yoqilganda) aralashmadagi gillar (keramika massasi): oq Sariq va jigarrang ranglarda ishlab chiqariladi. Fasad g'ishtlari narxini pasaytirish maqsadida ular ikki qatlamda tayyorlanadi: birinchi (qalin) qatlamda mahalliy qizil loydan, ikkinchi (nozik - 5 mm faqat 3 qalinlikdagi) qatlamda boshqa mamlakatlardan keltirilgan oq loydan foydalaniladi.

rangli sirt g'ishtlarini ishlab chiqarish uchun uning yuzasi 80% oq loy, 15-20% shisha parchalari va 5-7% mineral bo'yoqlar aralashmasi bilan qoplangan. Angobbing uchun slicker xom g'isht yuzasiga suyuq holatda qo'llaniladi va kuydirish orqali o'rnatiladi. Va jabhaning me'moriy uslubini oshirish uchun g'ishtlar sirlangan.

Katta o'lchamdagi taxtalar (250 x 140 x 10 mm) g'isht yoki betondan tayyorlangan tayyor devorni qayta ishlash uchun ishlatiladi. Hozirgi vaqtda bunday taxtalar to'liq avtomatlashtirilgan uzluksiz presslash (qoliplash), quritish, sirlash va pishirish jarayonlari bilan ishlab chiqariladi.

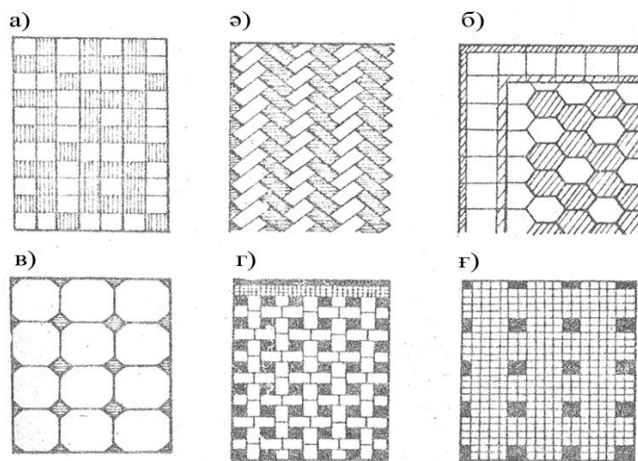
Gilamli keramika deb ataladigan plitkalar 20 x 20 x 2 mm va 48 x 48 x o'lchamlari bilan tayyorlanadi 4 mm. Bu taxtalar o'ta mustahkam qog'ozga suvda eruvchan elim bilan old tomondan gilamga o'xshash naqshda yopishtiriladi, teskari tomondan esa qurilish eritmasi (Sement, qum va suv aralashmasi) bilan tashqi devorga yopishtiriladi.). Eritma qattiqlashgandan va taxtalarni devorga bog'lagandan so'ng, qog'oz suvga namlanadi va yuviladi. Zavodlarda oq taxtalar ham sirlangan.

Ichki pardoqlash mahsulotlari. Ular ikki turga bo'linadi: devor va zamin. Ichki devor plitalari ko'pincha namlik darajasi yuqori bo'lgan joylarni (hammom, hammom, hojatxona, hammom, kir yuvish xonasi, laboratoriyalar va boshqalar) qayta ishlash uchun ishlatiladi.

Ichki devor plitkalari ko'pincha oddiy oson eriydigan gillarga 20% bo'r qo'shilishi bilan tayyorlanadi. Ular yuzga sir qo'llanilgandan keyin yana bir marta pishiriladi. Ularning fayans plitalari kvarts qumi va dala shpati bilan aralashtirilgan o'tga chidamli gillardan ishlab chiqariladi. Ushbu taxtalar tez-tez yondiriladi, chunki yoqishdan oldin ularning yuzasiga sir qo'llaniladi. Ichki devor panellari presslash va quyish usullari bilan shakllanadi. Massani presslash usuli bo'yicha yaxshilab aralashtirgandan so'ng, u po'lat press qolipiga solinadi va bosim 160 kg kvadrat santimetr uchun 140 ga yetkaziladi. Kalıplanmış taxtalar yuzasiga sirli massa qo'llaniladi va keyin pechda pishiriladi. Glaze taxtalarning sirlanmagan pastki qismini qo'pol qiladi. Shuning uchun ular Sement ohak yordamida devorga mahkam bog'langan. Ushbu usulda tayyorlangan plitalarning o'lchamlari quyish usuli bilan qilinganidan kattaroq, shakllari kvadrat ($150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150$) $150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150 \times 150$ x 150 mmx 150 x 150 x 100 mm150 75 mmx15 sodir bo'ladi.150 x15). Quyma usuli bilan hosil qilingan plitalarning o'lchamlari kichikroq, shakllari kvadrat (50×50 mm) va to'rtburchaklar (25×100 mmva boshqalar) va qalinligi 2- 3 mm.

Kvadrat, to'rtburchaklar va uchburchaklar, olti burchakli va sakkizburchaklar, 10 qalinlikdagi 13 mm va 50 qalinlikdagi tomonlar 150 mm ishlab chiqariladi (3.7-rasm). Plitalar pastki yuzasi qo'pol qilingan. Va hammom, kir yuvish va boshqalar. ho'l joylarda ishlatiladigan taxtalar har ikki tomonda qo'pol bo'ladi. Ushbu plitalar sekin eriydigan va o'tga chidamli loydan ishlab chiqariladi, ular uchta usuldan birida qoliplanadi, keyin quritiladi va to'liq yondiriladi. Masalan, bu plitalar gil massasini 300 kg har kvadrat santimetrga 250 bosimda bosib, namligi 3% gacha quritib, 1200...1300 °S haroratda kuydirish orqali olinadi. Erga yotqizish uchun, yuqorida aytib o'tilgan taxtalardan tashqari, kichik mozaik shaklidagi kvadrat yoki to'g'ri burchakli o'lchamlar: 23 va 48 mm, qalinligi 6 va 8 mm taxtalar ham ishlatiladi. Bular ham yuqorida tilga olingan fasad sopol gilam plitalari kabi mustahkam qog'ozga yopishtirish, gilamchalar hosil qilish va Sement ohak bilan polga mahkamlash yo'li bilan yotqiziladi. Har bir gilamning o'lchami 389 x 389 x 598 mm va alohida taxtalar orasidagi bo'limlarning qalinligi 2 mm.

Keramika plitkalari suv o'tkazmaydigan, chang o'tkazmaydigan, yuvilishi oson, suyuqliklarni o'ziga tortmaydi (singdirmaydi), kislota va ishqorlarga chidamli, ishqalanish tufayli tezda eskirmaydi.



3.7-rasm. Turli xil rangdagi keramika: a-kvadrat; b - to'g'ri burchak; b - olti burchakli; d, c - sakkiz burchakli takozlar; g - va g - gilam koshinlari bilan qoplangan pol turlari

3.6. Maxsus foydalanish uchun keramika mahsulotlari

Maxsus joylarda ishlatiladigan mahsulotlar guruhiga tom yopish (plitka), keramik quvurlar, yo'l g'ishtlari (klinker), sanitariya-tesisat mahsulotlari, kislota va yong'inga chidamli mahsulotlar kiradi.

1) Tom yopish mahsulotlariga tegishli gil plitkalar U uyning tomlarini yopish uchun ishlatiladi. Plitkalar oson eriydigan loyni yuqori egiluvchanligi bilan qoliplash va uni $950-1000^{\circ}\text{C}$ haroratda pishirish orqali olinadi. Plitkalar truba bilan muhrlangan, yivli lenta, tekis (yivsiz) lenta, yivli va boshqalar. boshqacha ishlab chiqariladi. Yassi lenta plyonkalarining tagida ushlab turuvchi tirgak mavjud bo'lib, u orqali shpalni tom panjarasiga mahkamlash uchun sim o'tkaziladi, shtamplangan va to'rtli lentali shingillalar esa tom panjarasidagi tirgak orqali doimiy ravishda bir-biriga mahkamlanadi. Uyingizda korniqlarining kesishmasida har xil turdagi plitkalar o'rnatiladi. Plitkaning kuchlanish kuchi $70\text{ kgkvadrat santimetrga}$ teng kuchga teng, shuningdek, sovuqqa chidamli.

2) Seramika kanalizatsiya quvurlari, metall va temir-beton quvurlar bilan solishtirganda, agressiv muhit, ayniqsa sanoat chiqindi suvlari ta'siriga chidamli; uzunligi $800-1200\text{ mm}$, diametri $150-600\text{ mm}$, devor qalinligi $20-40\text{ mm}$; $0,2\text{ MPa}$ dan kam bo'lmagan gidrostatik kuchlanish (bosim) ga bardosh berishi kerak; suvning singishi 1-sinf uchun 9% va 2-sinf uchun 11% dan oshmasligi kerak. Quvur vertikal vakuumli pressda eruvchanligi yuqori bo'lgan qiyin eriydigan gillardan hosil bo'ladi. Qurilish maydonchalarida quvurlarni bir-biriga ulash uchun quvur uzunligi bo'ylab $60-70\text{ millimetrga}$ teng bo'lgan bir uchining diametri biroz kengroq qilib qo'yiladi. Kaliplanmish quvurlar keng qirrasini yuqoriga qarab yuklanadi va trolleybusga qo'lda yuklanadi: tabiiy sharoitda $16-48\text{ soat}$ davomida, so'ngra quritgichda 150°C da quritiladi. Quritilgan quvur

1250-1300 °C haroratda sirlangan massa ichkariga va tashqarisiga qo'llanilgandan so'ng yondiriladi. Qozog'istonda sopol quvurlar ishlab chiqaruvchi zavod Janubiy Qozog'iston viloyatining Lengir shahrida joylashgan.

3) Yo'l g'ishtlari (yoki shlakli g'ishtlar) qiyin eriydigan loylarni birlashguncha yondirish yo'li bilan ishlab chiqariladi; o'lchamlari 220 x 110 x 65 mmyoki 220 x 110 x 75 mm; M400, M600 va M1000 markalari (siqilish kuchi); suvning singishi 2-6%; sovuqqa chidamliligi muzlash va eritishning 50-100 sikliga teng. Klinker g'isht yo'l va trotuarlar sirtini, sanoat binolarining (ob'ektlar) pollarini va kanalizatsiya kollektorlarini yaratish uchun ishlatiladi.

4) Sanitariya-texnik mahsulotlar. Bular (vannalar, hojatxonalar, lavabolar, sisternalar va boshqalar) fayans, yarim chinni va chinnidan qilingan. Buning uchun olovga chidamli va kaolinit gillari, kvarts va dala shpati ishlatiladi, ular kuyganida oq rangini o'zgartirmaydi. Ushbu aralashmalarning keng qo'llaniladigan tarkibi va ulardan olingan mahsulotlarning asosiy xususiyatlari quyidagi 3.1-jadvalda keltirilgan.

Chinni sanitariya-texnik vositalar asosida ishlab chiqariladi. Buning uchun ishlatiladigan xom ashyo keraksiz aralashmalardan tozalangandan so'ng, ular maydalanadi, suv bilan aralashtiriladi va qaymoqqa o'xshash atala deb ataladigan suspenziyaga aylanadi. Gipsli gips gips qoliplariga quyiladi va kerakli shakldagi mahsulotlar tayyorlanadi. Gips gipsdagi suvning katta qismini o'zlashtirgandan so'ng, tayyor mahsulot qolipdan chiqariladi va avval havoda, keyin quritgichda quritiladi. Namlik 1-2%.

3.1-jadval

Keramika massasining namunaviy tarkibi va mahsulotlarning fizik-mexanik xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Fayans	Yarim chinni	Sanitariya- texnik chinni
Tarkibi , massa bo'yicha % :			
- loy materiallari	45-65	40-50	40-60
- kvarts	25-40	40-45	20-30
- dala shpati	10-15	10-15	20-30
Xususiyatlari :			
- o'rtacha zichlik, kg/m ³	1920-1960 yillar	2000-2200	2250-2300
- suvni yutish, %	10-12	3-5	0,2-0,5
- bosim kuchi, MPa	100 gacha	150-200	500 gacha
- kuchlanish kuchi, MPa	15-30	38-43	70-80

Mahsulotlar sirli qatlam bilan qoplangan, so'ngra 1250-1300 ° C da pishiriladi. Sirlangan mahsulotlar suvni o'zlashtirmaydi. Shamolli fayans yirik mahsulotlar (vannalar, yuvinish havzalari va boshqalar) ishlab chiqarish uchun ishlatiladi: kvarts o'rniga 10-15% shamot ishlatiladi.

Yarim chinni fayans (suv singishi 3-5%, chinni esa zichroq (suv singishi 0,2-0,5%) va mustahkam (500 MPa gacha)ga qaraganda pishganda ko'proq pishadi, shuning uchun devori yupqa bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish mumkin. chinnidan.Qozog'istonda texnik chinni Zavod avvallari Atbasarda, hozir Oqmo'la, Olmaotada bo'lgan.

5) kislotaga chidamli mahsulotlarning uch turi mavjud:

- kislotaga chidamli g'isht: 150-250 daraja, kislotaga chidamliligi 92-96% dan kam bo'lmagan, suvning singishi 8-22% dan ko'p bo'lmagan;

- kislotaga chidamli plitalar: 300 markasi, kislotaga chidamliligi 96-98%, suvning singishi 6-9% dan yuqori emas;

- kislotaga chidamli quvurlar: markalar 300-400, kislotaga chidamliligi 97-98% dan kam emas, suvning singishi 3-5% dan ko'p emas.

Kislota chidamliligi mahsulotlarning kislotalarda (ftorik-vodorod kislotalari) va ishqorlarda erimasligini anglatadi. Kimyoviy korxonalar tanklarining sirtini va pollarini qoplash uchun g'isht va plitkalar ishlatiladi, quvurlar esa kislotalarni boshqa joyga 0,3 MPa dan ortiq bo'lmagan bosim bilan tashish uchun ishlatiladi. Kislotalarga chidamli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun 1200 ° C haroratda pishirilgan, kimyoviy qarshilikni kamaytiradigan (karbonatlar, gips va boshqalar) qo'shimchalardan ajratilgan gil ishlatiladi.

6) Olovga chidamli mahsulotlar ishlab chiqarish pechlarining devorlari, gumbazlari (olovga tegib turgan pechning tomi) va poydevorini qoplash uchun ishlatiladi. Kimyoviy va mineral tarkibiga ko'ra ular ikki guruhga bo'linadi: kremniy va aluminosilikat o'tga chidamli mahsulotlar.

Kremniyning eng keng tarqalgan turlaridan biri bu dinalar deb ataladigan tridimit kristobalit o'tga chidamli materialdir. U kvarts jinslari (kvarsit, kvarts qumi, marshalit) asosida ishlab chiqariladi. Silikon oksidi (SiO_2) dinalar tarkibida 93% dan kam bo'lmasligi kerak; yong'inga chidamlilik 1600-1700 ° C; undan po'lat, shisha va koks pechlari gumbazlari ishlatiladi. Aluminosilikat mahsulotlari orasida eng o'tga chidamliligi yuqori aluminali mahsulotlardir. Ular tarkibida 45 foizdan ortiq alumina bor; ikkinchisining o'lchamiga ko'ra, mahsulotlarning yong'inga chidamliligi 1450-1725 ° C oralig'ida; ular bilan shisha erituvchilar va yuqori o'choqlar (cho'yan erituvchilar) yondiriladi.

4. NOORGANIK BOG'LANGAN MODDALAR

4.1. Tarkibi va guruhlash

Noorganik bog'lovchilar tog' jinslarini yoqish natijasida olinadigan kukun bo'lib, ular suv bilan aralashtirilganda yaxshilab yoğuriladi va asta-sekin qotib, toshga aylanadi. Shuning uchun ular noorganik yoki mineral bog'lovchilar deb ataladi.

Portland Sement gidravlik bog'lovchi materialdir, ya'ni Portland Sement klinkeriga gips qo'shilgan nozik maydalangan moddadir.

Klinker ohaktosh va loydan tashkil topgan xom ashyoning bir xildagi aralashmasini suyultirish haroratiga qadar yoqish orqali olinadi. O'rnatish tezligini va boshqa xususiyatlarni sozlash uchun Portland Sementiga gips qo'shiladi. Chunki gipssiz klinker kukuni suv bilan aralashtirilganda vaqtga chidamlilik tez boshlanadi va sement toshi tez qotadi, shuning uchun u past texnik xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Tarkibi bo'yicha u qorishmagan Portland Sement, mineral qo'shimchali Portland Sement va shlakli Portland Sementga bo'linadi. Mineral qo'shimchali Portland Sementiga 20% donador yuqori o'choq va elektrotermofosforli shlakni, faol cho'kindi jinslarni esa 10% dan ko'p bo'lmagan miqdorda qo'shishga ruxsat beriladi. Boshqa faol mineral qo'shimchalar Sement og'irligiga 15% gacha qo'shiladi. Shlakli Portland Sement tarkibida bog'lovchining og'irligi bo'yicha kamida 21% va 80% dan ko'p bo'lmagan yuqori o'choq yoki elektrotermofosforli shlak bo'lishi kerak. Sement ishlab chiqarishda silliqlash jarayonini tezlashtirish uchun bog'lovchi og'irligining 1% gacha maxsus qo'shimcha qo'shiladi.

Portland Sementining xususiyatlari klinker sifati bilan belgilanadi. Qo'shimcha Sement xususiyatlarini sozlash uchun ishlatiladi. Portland Sement va uning turlari asosiy qurilish materialidir. PortlandSementdan turli binolar uchun beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqaradi. Sementning sifati oshdi, mustahkamlik ko'rsatkichi oshdi, qurilishda foydalanish joyiga qarab maxsus turlar ishlab chiqarilmoqda.

4.2. Klinkerning kimyoviy va mineral tarkibi

granulalar shaklida olinadi, ularning o'lchami o'choq turiga qarab 10-20 yoki 50 gacha .60 mm

Klinker mikrostrukturasi ko'p kristalli fazadan va maydalash natijasida olingan oz miqdordagi shisha fazadan iborat murakkab nozik taneli aralashmadir.

Klinkerning kimyoviy tarkibi asosan quyidagi oksidlardan iborat - kalsiy oksididan CaO , kremniy dioksididan SiO_2 , alyuminiy oksididan Al_2O_3 , temirdan Fe_2O_3 , ularning yig'indisi 95-97% ni tashkil qiladi. Bulardan tashqari klinker tarkibida magniy oksidi MgO , oltingugurt dioksidi SO_3 , titan dioksidi TiO_2 , xrom oksidi Cr_2O_3 , manganets Mn_2O_3 , ishqorlar Na_2O va K_2O ,

fosfor angidrid P_2O_5 , va boshqalar b. bo'ladi. Bu oksidlarning klinkerdagi tarkibi quyidagicha: $CaO = 63 - 66$; $SiO_2 = 21 - 24$; $Al_2O_3 = 4 - 8$; $Fe_2O_3 = 2 - 4$; $MgO = 0,5 - 5$; $SO_3 = 0,3 - 1$; $Na_2O + K_2O = 0,4 - 1$; $TiO_2 + Cr_2O_3 = 0,2 - 0,5$; $P_2O_5 = 0,1 - 0,3$.

Klinkerni kimyoviy tahlil qilishda bog'langan va erkin holatdagi kalsiy oksidining tarkibi, kremniyning ikkita oksidi SiO_2 , Al_2O_3 va Fe_2O_3 oksidi, magniy oksidi MgO , oltingugurt angidrid SO_3 , ishqoriy metal oksidlari Na_2O va K_2O , shuningdek TiO_2 , Cr_2O_3 , P_2O_5 , Mn_2O_3 , erimagan cho'kma va boshqalar. belgilaydi.

Kalsiy oksidi oshgani sayin, Portland Sementining qotib qolish darajasi oshadi va yuqori quvvatni ko'rsatadi. Klinker fraksiyasida silika dioksidining ko'payishi Sementning dastlabki sozlash tezligini pasaytiradi, lekin uzoq vaqt davomida mustahkamlikni oshiradi. Ular suv va sulfatga chidamli.

Alyuminiy oksidi Al_2O_3 miqdori ortishi bilan Sementning dastlabki qotib qolish tezligi oshadi. Alumina miqdori ortishi bilan sementning suvga, sulfatga va sovuqqa chidamliligi pasayadi.

Temir oksidi qo'shilishi klinker haroratining pasayishiga ta'sir qiladi.

Fe_2O_3 ga boy alyuminiy oksidi oz miqdorda bo'lgan Sement o'zini yuqori kremniy oksidi kabi tutadi, dastlab sekin qattiqlashadi, keyin esa yuqori quvvatga etadi. Sementda temir oksidi ko'payganligi sababli, u sulfatli suvga chidamliligi oshishi bilan tavsiflanadi.

Klinkerda MgO miqdori ko'p bo'lsa, Sement qattiqlashganda hajmini bir xilda o'zgartirmaydi. Davlat standartiga muvofiq, klinker tarkibida MgO 5% dan oshmasligi kerak.

Sulfat suvsiz kislota SO_3 kerak, uning miqdori 1,5-3,5% oralig'ida. Sulfat angidrat kislota, SO_3 ko'payishi bilan sement hajmining tartibsiz o'zgarishiga olib keladi, buning natijasida kalsiy gidrotrisulfoalyuminat hosil bo'ladi.

Titan dioksidi TiO_2 klinkerda loy xom ashyosi bilan 0,1-0,5% miqdorida mavjud bo'lib, klinker minerallarining kristallanishi uchun sharoit yaratadi. Agar TiO_2 2-4% bo'lsa, u kremniyning bir qismini almashtiradi va sementning mustahkamligini oshiradi, agar uning miqdori oshsa, uning mustahkamligini pasaytiradi. Klinkerdagi Mn_2O_3 miqdori 1-2% dan oshmaydi va sementning fizik-mexanik xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Xrom oksidi Cr_2O_3 va fosfor angidrid P_2O_5 0,1-0,3% miqdorida sementning dastlabki qotib qolishini oshiradi va qattiqlashuv oxirida uning mustahkamligini oshiradi. 1-2% miqdorida sementning qattiqlashuv tezligi sekinlashadi va uning mustahkamligi pasayadi.

$Na_2O + K_2O$ klinkerda 0,5-1% miqdorida bo'ladi, K_2O miqdori Na_2O miqdoridan bir necha marta kattaroqdir. Agar gidroksidi 1% dan yuqori bo'lsa, ular Sementning beqaror vaqtni ushlab turishiga olib keladi. Bundan tashqari, gidroksidi birikmalar gil aralashmalari bilan agregatlardan tayyorlangan gidravlik betonlarning havfli deformatsiyasiga olib keladi. Bunday betonni tayyorlash uchun ishqoriyligi 0,6% dan oshmaydigan sementlardan foydalanish tavsiya etiladi. Zavodda ishlab chiqarilgan klinkerni kimyoviy tekshirish shuni

ko'rsatdiki, u erimagan, ya'ni NSI qoldiqlari bo'lishi mumkin, CaO kuyish paytida reaksiyaga kirmagan.

Sement namunasi 1000-1200 °C haroratda kuyish jarayoni va yonish yo'qotilishi orqali kimyoviy tekshiruv orqali aniqlanadi. Bular tayyor Portland Sementning xarakteristikalarini bo'yicha klinkerga qaraganda katta ahamiyatga ega, ya'ni bog'lovchi saqlash vaqtida ular klinker minerallarining gidratsiyasiga va erkin CaO ni Ca(OH)_2 ga almashtirishga olib keladi.

Mineral tarkibida asosiy oksidlar kristalli mineral shaklida silikatlar, aluminatlar va aluminoferritlar hosil qiladi va ularning bir qismi shishasimon fazaning bir qismidir.

Shuni ko'rsatdiki, u asosan mineral-silikat kristallaridan iborat bo'lib, ular orasida qo'shimcha moddalar mavjud. Ular orasida qo'shimcha moddalar, kalsiy aluminat va kristallar shaklidagi aluminoferrit, shuningdek, shishasimon faza mavjud.

Sement klinkerining asosiy minerallari: uchta kalsiy silikati, alit $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ yoki C_3S va ikkita kalsiy silikati, belit $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ yoki C_2S .

Alit muhim klinker silikat minerali bo'lib, Portland Sementning yuqori mustahkamligini, tez qotib qolishini va boshqa xususiyatlarini belgilaydi. Bu klinkerining taxminan 45-60% ni tashkil qiladi. Alit - uchta kalsiyli qattiq silikat eritmasi va oz miqdorda MgO , Al_2O_3 , P_2O_5 , Cr_2O_3 va boshqalar. Ushbu birikmalarning miqdori trikalsiy silikatda 2-4% bo'lsa-da, ular tuzilishi va xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Portland Sementning mustahkamligi va boshqa xususiyatlari klinkerdagi alit kristallarining turiga, ularning o'lchamiga, o'lchamlari bo'yicha joylashishiga, kristallanish darajasiga va boshqalarga bog'liq ta'sir qiladi.

Belit Portland Sement klinkerining asosiy ikkilamchi minerali bo'lib, u sekin qotib borishi bilan ajralib turadi, ammo Portland Sement uzoq vaqt qotib qolganda yuqori quvvat beradi. Belitning gidravlik faolligi kristallarning tuzilishiga, ya'ni ularning kattaligiga, zichligiga va birikmalariga bog'liq. Sementdagi belit, agar yumaloq qirralari bo'lmagan zich kristallarning o'rtacha hajmi 20-50 mkm bo'lsa, yuqori quvvat bilan tavsiflanadi.

Alit va belit kristallari orasidagi bo'shliqlar aluminoferrit va aluminat fazalari, shuningdek, qo'shimcha kristalli minerallar va shishasimon fazadir. Bu barcha fazalar olov paytida yuqori haroratda erigan holatda bo'ladi.

Klinker shisha oraliq moddada 5-15% ni tashkil qiladi. Bo'shliqning bunday sezilarli o'zgarishi klinkerining o'choqning tekislash zonasidan chiqayotganda sovutish holati bilan belgilanadi. Shisha asosan CaO, Al_2O_3 va Fe_2O_3 dan iborat. Uning tarkibida MgO va ishqorlar mavjud.

Klinkerdagi shishaning tez sovishi suvga sezilarli progressiv ta'sir ko'rsatadi, bu sekin sovutish bilan solishtirganda Sementning dastlabki o'rnatilishi paytida issiqlik tarqalishi va kuchini oshirishga imkon beradi.

Asosiy tarkibga qo'shimcha ravishda, klinkerda ba'zi kristalli moddalar, ya'ni erkin CaO va MgO ham mavjud. Erkin holatda CaO yangi pishirilgan klinkerda rangsiz holda topiladi. Uning miqdori 0,5-1% dan oshmasligi kerak.

Erkin holatda CaO ning ortiqcha bo'lishi Sement sifatini pasaytiradi va qattiqlashuv vaqtida g'ayritabiiy hajm o'zgarishiga olib keladi, natijada Ca (OH)₂ ning siljishi sodir bo'ladi.

MgO klinkerda periklaza holatida aluminoferrit fazasining qattiq erkak donasida yoki klinker shishasining trikalsiy silikatida mavjud. MgO ning zararli ta'siri sement hajmi 5% dan ortiq bo'lganda yuzaga keladi va periklaza kristalining o'lchami 10 mkm dan ortiq bo'lsa, u suvda qotib qolgan sementga sekin ta'sir qiladi va Mg ning solishtirma hajmining oshishini tavsiflaydi (OH)₂. Na₂O+K₂O klinkerda sulfat holida bo'lib, aluminat va aluminoferrit fazalariga ham kiradi.

4.3. Klinkerning tavsifi

Klinkerning sifati ma'lum oksidlarning miqdori, ya'ni kimyoviy tarkibi bilan tavsiflanadi: asosiy oksidlarning raqamli munosabatlari bilan ifodalangan modullarning raqamli qiymati bilan foizda; klinkerning mikro tuzilishi bilan, mineral kristallar miqdori; asosiy klinker minerallari tarkibi bilan.

Klinkerning raqamli modul qiymatlari bo'yicha tavsifi klinkerdagi asosiy oksidlarning foiz tarkibiga asoslanadi. Modullarning raqamli qiymati ham klinker, ham xom ashyo uchun bir xil.

Birinchidan, klinkerning tarkibini tavsiflash uchun gidravlik, ya'ni asosiy modul ishlatilgan. U bog'langan kalsiy oksidi miqdorining kislota oksidlari miqdoriga (%) nisbati sifatida ifodalanadi:

$$HM = \frac{(CaO_{жал} - CaO_{бос})}{[(SiO_{2,жал} - SiO_{2,бос}) + Al_2O_3 + Fe_2O_3]};$$

M harfi bilan belgilangan asosiy modulning NM qiymati Sement klinkerida 1,7-2,4 oralig'ida. Ammo klinker sifatini faqat gidravlik indeks moduli bilan aniqlashning o'zi etarli emas, shuning uchun yana ikkita modulni - silikat va aluminani joriy qilish kerak edi.

Silikat yoki silika moduli CM (yoki n) boshqa oksidlar bilan reaksiyaga kirishadigan kremniy oksidi miqdori (%) va klinkerdagi temir oksidi alumina bilan birikmasining miqdori (%) nisbati sifatida ifodalanadi:

$$CM = \frac{(SiO_{2,жал} - SiO_{2,бос})}{(Al_2O_3 + Fe_2O_3)}.$$

CM sementdagi mineral-silikatlar va mineral-eritmalar (klinkerdagi aluminoferrit va aluminatlar) nisbatini aniqlaydi. Portland Sementida uning son qiymati 1,7-3,5, sulfatga chidamli Portland Sementi esa 4 gacha va undan yuqori.

Alumina yoki alumina moduli GM (yoki p) alumina miqdorining (%) temir oksidi miqdoriga (%) nisbatini ko'rsatadi:

$$\Gamma M = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$$

Klinkerdagi GM trikalsiy alumatning temir o'z ichiga olgan birikmalarga nisbatini aniqlaydi. Portland Sementidagi ushbu modulning raqamli qiymati 1,7-3,5 ni tashkil qiladi.

Shu bilan birga, CM ko'tarilganda, xom ashyoni maydalash qiyin bo'ladi va sement asta-sekin qattiqlashadi, lekin keyin yuqori quvvatga etadi. Agar GM qiymati past bo'lsa, Portland Sementi mineral suvlarga chidamli. Yuqori aluminali Sementlar tezda qattiqlashadi, lekin oxir-oqibat kamroq kuch beradi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan modullarni, ya'ni klinkerda paydo bo'ladigan birikmalarni baholash va Sementning xususiyatlarini aniqlash mumkin emas. Shuning uchun G. Kuhl to'yinganlik koefitsiyentini (SCC) kiritdi. Bu koefitsient sof klinkerda birga teng, ammo ishlab chiqarish sharoitida bunday klinkerni olish qiyin, KP qiymati birdan kam. To'yinganlik koefitsiyenti birga qanchalik yaqin bo'lsa, klinkerning sifati shunchalik yuqori bo'ladi.

Keyinchalik rus tadqiqotchilari V.A. Kind va V.N. Klinkerni yoqish paytida birinchi bo'lib C_2S , C_3A , C_4AF va $CaSO_4$ paydo bo'lishini hisobga olib, kalsiy oksidi C_2S bilan birlashib, C_3S hosil qilishini ko'rsatib, Jung nisbatni hisoblash uchun o'z formulasini taklif qildi. Sement klinkeridagi asosiy oksidlarning:

$$KK = \frac{CaO_{жал} - CaO_{бос} - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3 - 0,7SO_3}{2,8(SiO_{2,жал} - SiO_{2,бос})}$$

Ushbu formula klinkerda bog'lanmagan CaO va kremniy oksidi mavjudligini ko'rsatadi. To'yinganlik koefitsiyenti klinkerdagi kalsiy oksidi miqdorining haqiqiy kremniyga nisbatini ko'rsatadi, ya'ni kremniy dioksidi to'liq bog'lanishi va trikalsiy silikatga aylanishi uchun zarurdir.

Xom ashyo aralashmasini hisoblashda soddalashtirilgan formula foydalidir:

$$KK = \frac{CaO - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3}{2,82SiO_2}.$$

Zavodda ishlab chiqarilgan klinkerning to'yinganlik koefitsiyenti xom ashyoning tarkibi va xususiyatlariga, klinkerni yoqish moslamasining turiga, kuyish sharoitlariga va boshqa omillarga qarab 0,85-0,95 oralig'ida bo'ladi. Yuqori to'yinganlik koefitsiyenti klinkerda C_3S ning yuqori miqdorini ko'rsatadi, bu esa yuqori quvvat ko'rsatkichi bilan Sementning qattiqlashuvining yuqori tezligini keltirib chiqaradi. Klinker sifatini to'yinganlik koefitsiyenti KP, silikat SM va alumina GM modullari bilan tavsiflash qabul qilinadi.

S , C_3S , C_3A , C_4AF asosiy klinker minerallarining foiz tarkibini aniqlash imkonini beradi. Ularning klinkerdagi tarkibi eksperimental tarzda aniqlanishi, shuningdek, kimyoviy tahlil ma'lumotlari asosida hisoblanishi mumkin.

Eksperimental yondashuv hisoblash usuliga qaraganda ko'proq to'g'ri natijalar beradi. Ammo klinkerdagi asosiy minerallar tarkibini loyihalash uchun hisoblash usuli ko'proq qo'llaniladi.

Qozog'istonda ishlab chiqarilgan Portland Sement klinkerining mineral tarkibi taxminan quyidagicha: trikalsiy silikat C_3S 45-60%; dikalsiy silikat C_2S 20-30%; trikalsiy aluminat C_3A 3-15%; to'rtta kalsiy alyuminiy ferrit C_4AF 10-20%. O'simliklarda bu minerallarning yig'indisi 96-97%, ularning 75-82% $C_2S + C_3S$, 18-25% $C_3A + C_4AF$.

Sement klinkeridagi C_3S va C_3A ayniqsa tez qotadi va tez qotib turuvchi Portland Sement ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Agar Sement tarkibida C_2S va C_4AF ko'proq bo'lsa, u sekinroq qattiqlashadi, lekin qattiqlashganda u kamroq issiqlik hosil qiladi. Ko'proq C_3A bo'lgan Sement tez o'rnatiladi va erta qotadi, lekin sovuqqa va minerallashgan sulfatli suvga nisbatan kamroq chidamli.

4.4. Portland Sement texnologiyasi

Xomashyo. Portland Sement ishlab chiqarishda turli materiallar qo'llaniladi, ba'zilar faqat klinker tayyorlash uchun kerak bo'ladi, boshqalari silliqlash paytida qo'shimchalar sifatida qo'shiladi (gips va mineral qo'shimchalar).

Klinker ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida kalsiy karbonati ko'p bo'lgan karbonatli jinslar va kremniy oksidi, alumina, temir oksidi bo'lgan gil jinslar ishlatiladi. 1 tonna sement ishlab chiqarish uchun o'rtacha 1,6 tonnagacha xomashyo kerak bo'ladi.

Sement ishlab chiqarishda tabiiy materiallardan tashqari, turli ishlab chiqarish chiqindilari, masalan, yuqori o'choq shlaklari, kul, nefelin loylari va boshqalar ishlatiladi. Portland Sement ishlab chiqarish uchun xom ashyoga bo'lgan ehtiyoj ularning barcha xossalari tekshirilgandan va ma'lum bo'lgandan keyingina qondiriladi.

Portland Sement ishlab chiqarishda eng ko'p qo'llaniladigan xom ashyo ohaktosh va bo'r, shuningdek mergel hisoblanadi. Zich ohaktoshning o'rtacha zichligi $2400-2700 \text{ kg/m}^3$, bo'rniki esa $1500-2000 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi. Ushbu materiallarning namligi 2-6 va 15-30% ni tashkil qiladi. Ohaktosh va bo'r 90% yoki undan ko'p karbonatlangan kalsiy va oz miqdorda kvarts qumi, gil minerallari va boshqalardan iborat. yashaydi. Ushbu minerallarning kimyoviy tarkibi asosan 50% gacha va undan ko'p kalsiy oksidi, 40% gacha va undan ko'p CO_2 dan iborat. Bundan tashqari, oz miqdorda kremniy oksidi, alumina va boshqalar bo'ladi. MgO 3 - 3,5% yuqori va sulfat angidrid 1 - 1,3% yuqori shart emas.

Portland Sement ishlab chiqarishning texnologik zanjirini yaratishda birinchi navbatda karbonatlarning kimyoviy va petrografik tarkibini, shuningdek, fizik xususiyatlarini va namligini hisobga olish kerak.

Mergellar qimmatbaho xom ashyo, karbonatli kalsiy va gil minerallardan tashkil topgan kichik tabiiy aralashmaning zarralari. Yupqa ohaktosh va bo'rdan farqli o'laroq, mergellar fizik xususiyatlariga ko'ra farq qilishi mumkin: ba'zilari zich va mustahkam, boshqalari, bo'r kabi yumshoq, yumshoq va nam. Mergellarning o'rtacha zichligi 2200-2500 kg/m³ namligi 5-20%.

Loylar mayda dispersli loyli tosh bo'lib, suv bilan silkitilganda engil suspenziya hosil qiladi. Loylar bir joydan bo'lsa ham mineral va donador tarkibi bilan farqlanadi. Ular ko'pincha qum va mayda shag'alning sezilarli miqdorini o'z ichiga oladi, shuning uchun ularni tozalash kerak.

Mineral tarkibiga ko'ra, u asosan aluminosilikatlar va kvarts qumidan iborat. Yengil eruvchan gillar 70-80% kremniy oksidi, 3-10% alyuminiy oksidi, 3-6% temir oksidi va oz miqdorda kalsiy karbonat bo'lgan magniydan iborat. Ayrim hollarda kalsiy oksidi miqdori 10-25% ga, magniy oksidi esa 3-5% ga yetishi mumkin. Ba'zan loyda SO₃, Na₂O va K₂O bo'lgan birikmalar topiladi. Bunday oksidlarni o'z ichiga olgan aralashmalar bo'lmagani ma'qul va ularning miqdori juda kichik bo'lishi kerak. Loyning namligi 15-25%, donador loyning o'rtacha zichligi 1800-2000 kg/m³ ni tashkil qiladi.

Loyli slanes sement ishlab chiqarishda ham ishlatiladi. Kengash tosh qatlamlari va mustahkamligi bilan ajralib turadi, shuningdek, alumina ishlab chiqarishning chiqindi mahsuloti bo'lgan nefelin loyidan foydalanadi. Tarkibi quyidagi oksidlardan iborat: SiO₂ 25-30%, Al₂O₃ 2-5%, Fe₂O₃ 3-5%, CaO 50-58% va boshqalar 3-8%. Portland Sement ishlab chiqarishda xom ashyo aralashmasini olish uchun bunday miqdordagi CaO ni o'z ichiga olgan materialga 15-20% ohaktosh qo'shish kifoya. 40-50% CaO ni o'z ichiga olgan yuqori o'choq shlaku Portland Sement ishlab chiqarishda qimmatli materialdir.

Kerakli kimyoviy va mineral tarkibga ega bo'lgan klinkerni olish har doim ham sodir bo'lmaydi, uni faqat ikkita xom ashyo, ohaktosh va loy nisbatlarini sozlash, klinkerda etishmayotgan oksidlardan foydalanish orqali olish mumkin. Masalan, SiO₂ tarkibi yuqori kremniyli qo'shimchalar bilan oshiriladi trepel, opoka, diatomit yoki boshqa moddalar. Xom ashyoda etishmayotgan temir oksidi pirit yoki temir rudasi bilan almashtiriladi.

Sement ishlab chiqarishda xom ashyoni yoqish uchun qattiq, suyuq va gaz yoqilg'isi ishlatiladi. Qattiq yoqilg'idan foydalanilganda, klinker tarkibiga kul kiradi, bu asos oksidlarning nisbatini o'zgartiradi va ba'zan sulfat angidridning tarkibini o'zgartiradi, ya'ni sementning xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Portland Sement ishlab chiqarish. Portland Sement ishlab chiqarish ikkita murakkab jarayondan iborat: birinchisi, klinker tayyorlash; ikkinchisi - gips, faol mineral yoki boshqa qo'shimchalarni klinkerga qo'shib, agar ular ishlatilsa, Portland Sement olish uchun ularni birga maydalash. Klinkerni qazib olish juda murakkab va energiyani ko'p talab qiladigan jarayon bo'lib, ekspluatatsiya xarajatlari nuqtai nazaridan katta mablag' talab qiladi.

Portland Sement ishlab chiqarish quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat: ohak va loy tayyorlash; xomashyo tayyorlash va ulardan berilgan tarkibga muvofiq bir xil aralashma tayyorlash; xomashyo aralashmasini suyultirish

haroratiga yetguncha yoqish orqali klinker olish; klinkerga oz miqdorda gips qo'shish va ba'zi hollarda nozik silliqlash uchun qo'shimchalar qo'shish.

Klinker olishning asosiy sharti xom ashyoning tarkibi va sifatiga, xom ashyo nisbatiga, xom ashyo aralashmasining bir xilligiga, pishirish tartibining to'g'riligiga, klinkerning kuyishiga bog'liq bo'lgan mineral tarkibni olishdir. . Hozirgi vaqtda xom ashyo aralashmasini ishlatiladigan materiallarga ko'ra tayyorlashning uchta usuli mavjud: ho'l - xom ashyoni maydalash va aralashtirish suvli muhitda amalga oshiriladi; quruq - materiallarni maydalash va aralashtirish quruq holatda amalga oshiriladi va aralash - ya'ni nam va quruq usullar birgalikda qo'llaniladi.

Ushbu yondashuvlarning har biri ijobiy va salbiy tomonlarga ega. Nam muhitda materiallarni maydalash osonlashadi, ular birgalikda maydalanganda aralashma yuqori bir xillikka erishadi, lekin xom ashyoni nam usulda yoqish uchun zarur bo'lgan yoqilg'i quruq usulga qaraganda 1,5-2 marta ko'pdir. Bundan tashqari, ho'l xom ashyoni yoqib yuboradigan aylanma pechlarning o'lchamlari quruq xom ashyoni yoqadigan pechlardan sezilarli darajada kattaroqdir, chunki bu isitish agregatlari suvni ko'p miqdorda bug'lash funksiyasini bajaradi.

Qozog'istonda sement ishlab chiqarishning asosan nam usuli keng qo'llaniladi, faqat Qarag'anda viloyatining Oqsoy sement zavodi yarim quruq usul bilan ishlaydi. Sement ishlab chiqarishning quruq usuli Yaponiya, Germaniya va Italiyada keng qo'llaniladi.

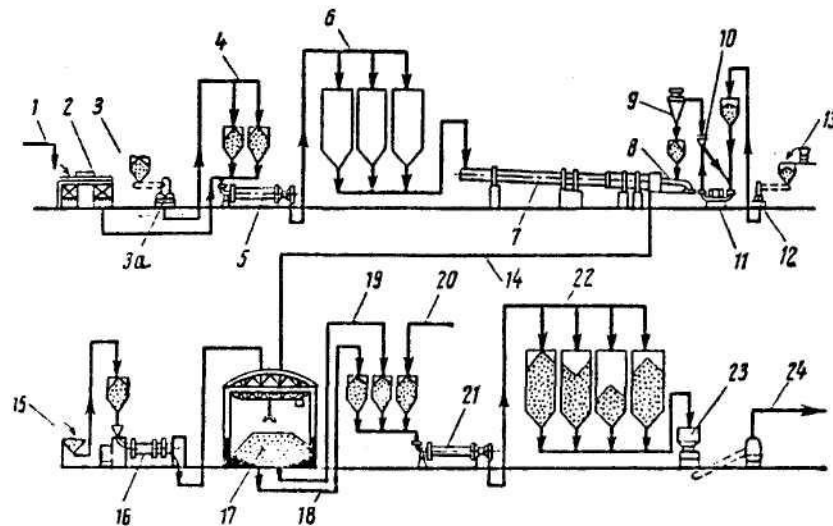
Klinker ishlab chiqarishning nam usuli. Portland Sement ishlab chiqarishning ho'l usulining texnologik ketma-ketligi 4.1-rasm va 4.2-rasmda ko'rsatilgan.

Quruq usul ho'l usulga nisbatan texnik va iqtisodiy afzalliklarga ega bo'lsa-da, ishlab chiqarilgan klinkerning past sifati uni ishlatishni cheklaydi. Shu bilan birga, yuqori sifatli Portland Sementni quruq usulda ham, uni mayda kukunga aylantirib, quruq aralashmani bir xilda etkazib berish orqali olish mumkinligi ko'rsatildi.

Aralash usulda xom ashyo aralashmasi ho'l usulda tayyorlanadi, so'ngra loy maxsus agregatda suvsizlanadi va kuydiruvchiga jo'natiladi. Aralash usulda ho'l usulga qaraganda yoqilg'i 20% kam iste'mol qilingan bo'lsa-da, mehnat quvvati va elektr energiyasi oshadi.

Sement zavodi quriladigan joy, ishlatiladigan asosiy xom ashyo: karbonatlar va gillar erga joylashtiriladi. Bu transport xarajatlarini kamaytiradi.

Xom ashyo aralashmasini tayyorlash. Ohak, loy va aralashma maydalanadi, o'lchanadi, mayda kukun va aralash komponentlarga birlashtiriladi, hosil bo'lgan loy tarkibini tartibga solish va saqlash.



4.1-rasm. Aylanadigan pechda sement ishlab chiqarishning ho'l usulining ketma-ketligi

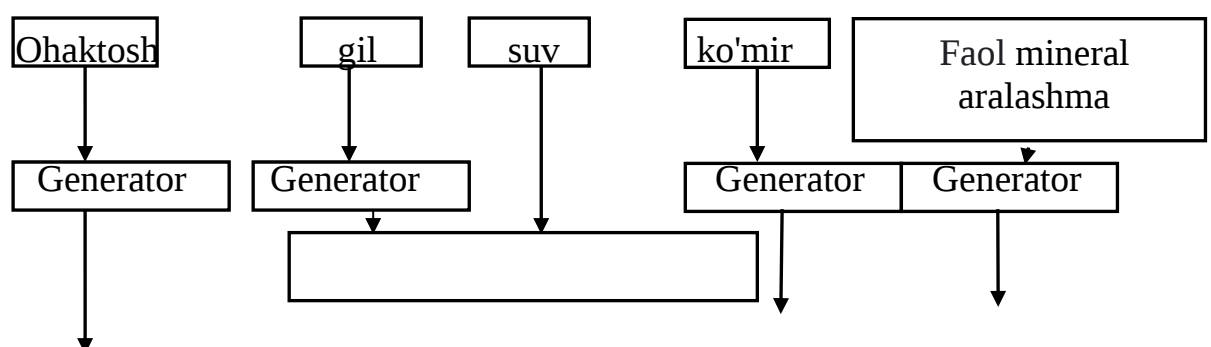
1 - loy; 2 - loy aralashtirgich; 3 - ohaktosh; 3(a) - maydalagich; 4 - ohaktosh; 5 - tegirmon; 6 - loyni saqlash; 7 - aylanadigan pech; 8 - fan; 9 - siklon; 10 - nasos; 11 - ko'mir tegirmoni; 12 - maydalagich; 13 - ko'mir; 14 - klinker; 15 - qo'shimchalar; 16 - quritish tamburi; 17 - klinker ombori; 18 - klinker; 19 - aralashmalar; 20 - gips; 21 - tegirmon; 22 - Sement siloslari; 23 - qoplama; 24 - yuk tashish

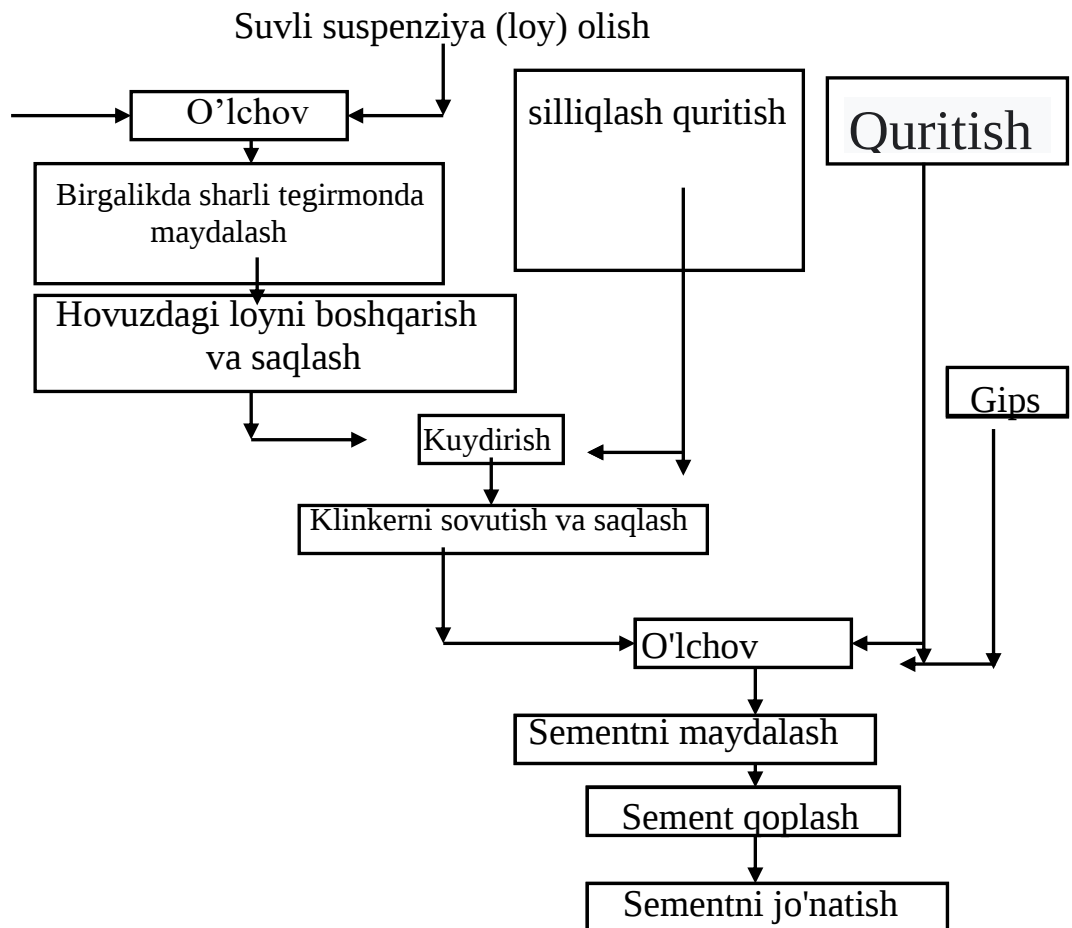
1 tonna Portland Sementini tayyorlash uchun 2,5-3 tonna xom ashyo, ko'mir va klinkerni maydalash kerak. Buning uchun sement ishlab chiqarishga sarflanadigan umumiy energiyaning 60-80 foizi sarflanadi. Maydalash maydalagichda, maydalash esa tegirmonda amalga oshiriladi.

Portland Sement ishlab chiqarishning ho'l usulida xom ashyo tegirmonda va nam tuproqda suv bilan aralashtiriladi, suv miqdori quruq moddalar miqdorining taxminan 35-40% ni tashkil qiladi.

Loyning tarkibini sozlash. **Ohakni loy bilan aralashtirishda** , xom ashyoning notekisligi va boshqa omillar tufayli kerakli kimyoviy tarkibga ega bo'lgan loyni olish har doim ham mumkin emas . Shu munosabat bilan, xom ashyo aralashmasining tarkibini kuzatish kerak, agar u qabul qilingan qiymatdan o'zgarsa, loy tarkibini sozlash kerak. Buning uchun etishmayotgan komponent uning tarkibiga kerakli miqdorda qo'shiladi.

Xom ashyoning tarkibi va bir xilligiga, shuningdek, ishlab chiqarilgan sementning tarkibi va sifatiga qarab, xom ashyo aralashmasi undagi karbonat anhidrid kalsiy miqdoriga, titrga va bitta modulga muvofiq sozlanadi. kerakli to'yinganlik koeffitsiyenti.





4.2-rasm. Portland Sement ishlab chiqarishning ho'l usulining texnologik ketma-ketligi.

Loy vertikal yoki gorizontal loy havzalarida cho'ktiriladi va siqiladi. Sozlashning eng oson usuli - karbonat va loy komponentlari aralashmasida kalsiy karbonatiga rioya qilishdir. Agar loyning titri berilgan bo'lsa, u yoqishga tayyor bo'ladi. Agar boshqa komponentlar etishmayotgan bo'lsa, loyni sozlash kerak bo'ladi. Bundan tashqari, xom ashyoning xususiyatlariga va loydagi suv miqdoriga qarab, loyning asosiy xususiyati uning harakatchanligi hisoblanadi. Loyning oz miqdorda suv va yaxshi harakatchanligi borligi yaxshi, shuning uchun uni pechga osongina quyish mumkin. Loydagi suv miqdorini kamaytirish yonilg'i sarfini kamaytiradi va o'choq ish faoliyatini oshiradi.

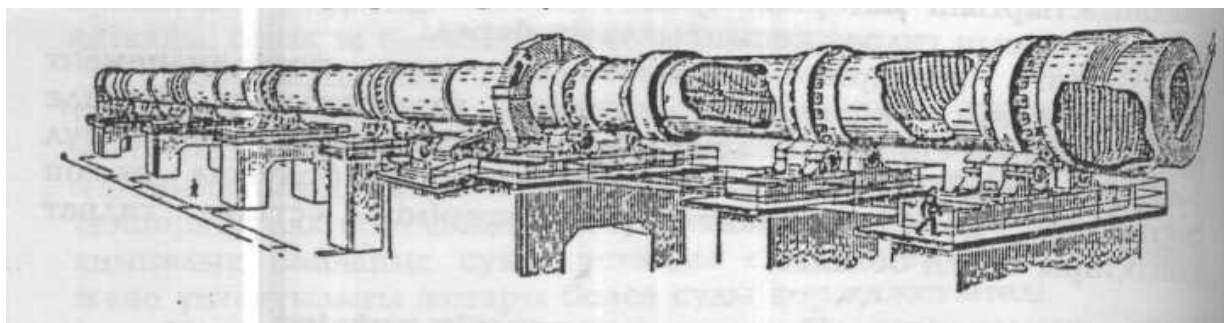
Xom ashyoning yonishi. Aylanadigan pechlar xom ashyoni yoqish uchun ham nam, ham quruq usulda qo'llaniladi. Nam usulda aylanuvchi pechlarning uzunligi 150- 185 m, diametri esa 4- ga teng 5m.

4.3-rasmda ho'l usulda qo'llaniladigan 5x185 m aylanadigan pech ko'rsatilgan. Pech, ya'ni 185 m baraban uzunligi bo'ylab 3-4 °C ga egilib , poydevorga qo'yildi. Aylanadigan pechlarning tezligi 0,5-1,2 rpm, lekin har xil bo'lishi mumkin. Pechning ko'tarilgan tomoni sovuq qismidir. Issiq gazlar ta'siridan himoya qilish va issiqlik yo'qotilishini kamaytirish uchun pechning ichki qismi olovga chidamli material bilan qoplangan. Buning uchun o'tga chidamli materiallar o'choqning har bir zonasidagi gazning haroratiga va

yondiriladigan materialning asosiga qarab tanlanadi. Fireclay va ko'p loyli shamotlar, shuningdek, yuqori aluminali refrakterlar ishlatilgan. Gentrifikatsiya maydoni uchun xromomagnezit, magnezit-xromit gillari ishlatilgan.

Aylanadigan pech quyidagi sxema bilan ishlaydi. Loy loy havzasidan o'choq ustida joylashgan ajratish tankiga pompalanadi. Keyinchalik, u o'choq yoki avtomatik loy oziqlantiruvchi orqali o'choqqa kiradi.

Ko'mir o'choqqa qarama-qarshi tomondan o'choq yonida joylashgan ko'mir blokidan kaput orqali o'choqqa chang aralashmasi shaklida kiradi. Olingan gaz o'choqdan o'tib, issiqlikni yonayotgan materialga o'tkazadi. Pechdan chiqishda harorati 150-200 °C bo'lgan gaz changdan tozalash uchun elektr filtri kamerasiga yuboriladi. Pechga gorizontal elektrofiltr qo'yiladi, uning tozalash qobiliyati 96-98% ni tashkil qiladi. Tozalangan gazda sanitariya qoidalariga muvofiq 0,09 g/m³ dan ortiq chang bo'lmasligi kerak.



4.3-rasm. Aylanadigan pech

Tozalangan gaz chang yig'uvchi yordamida atmosferaga yuboriladi. Yig'ilgan chang o'z xususiyatlariga ko'ra turli xil usullarda qo'llaniladi. Agar u kimyoviy xossalari bo'yicha loydan farq qilmasa, u yana o'choqqa yuboriladi.

Pech bo'ylab harakatlanadigan loyga gazning yuqori harorati ta'sir qiladi va bir nechta fizik va fizik-kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. 1300-1500 °C da material maydalanadi va don hajmi 15-30 mm va undan ortiq bo'lgan klinker hosil bo'ladi. Yuqori issiq harorat zonasidan o'tgandan so'ng, klinker sovutgichdan keladigan sovuq havo ta'sirida soviy boshlaydi. Klinker 1000-1100 °C haroratda pechdan chiqib, sovutgichga kiradi. Bu erda u 30-50 °C gacha soviydi. Sovutgichning birinchi qismidagi isitiladigan havoning bir qismi yonish zonasiga, bir qismi esa atmosferaga chiqariladi. Aylanadigan pechlar soatiga 25-100 tonna klinker ishlab chiqaradi.

Ezilgan klinker konveyer orqali omborga yuboriladi. Klinker zarur haroratni saqlab, ochiq yoki yopiq omborlarda saqlanadi. Yaqinda siloslarda klinker ishlatiladi. Ularning quvvati besh kunlik ishlab chiqarish uchun hisoblanadi. Bundan tashqari, ombordan klinker va aralashma klinker silliqlash tegirmonining ustidagi bunkerga yuboriladi.

Aylanadigan pechda klinkerni yoqish paytidagi jarayonlar. Xom ashyo va klinkerni yoqishda murakkab fizikaviy va fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi va buning natijasida bu komponentlarning agregatlangan granulalari hosil bo'ladi. Ular asosan C_2S , C_3S , C_3A , C_4AF minerallari va shishasimon

fazadan iborat. Xom ashyoda sodir bo'ladigan jarayonlarning tabiati kuyish harorati bilan belgilanadi. Shu bilan birga, yaxshi kristallangan, bir tekis taqsimlangan mikrostrukturali alit va belit klinkerini olish uchun sharoit yaratish kerak. Bunga xom ashyoning yuqori to'yinganlik koeffitsiyenti va klinkerni yuqori haroratli zonada saqlash qobiliyati sabab bo'ladi.

Loy o'choqqa kirganda, u $300-600^{\circ}\text{C}$ haroratli chiqindi gazlar ta'siriga tushadi. Bu vaqtda suv bug'lanib, loy qalinlasha boshlaydi. Keyinchalik, sezilarli miqdorda suv bug'langandan so'ng, katta granularlar hosil bo'ladi, gil komponentining bog'lash xususiyati yomonlashadi va yirik granularlar mayda zarrachalarga bo'linadi.

Bundan tashqari, material o'choq bo'ylab harakatlanadi va yuqori harorat zonasiga kiradi. $400-500^{\circ}\text{C}$ da material tarkibidagi organik birikmalar yonadi, kaolinit va boshqa gil minerallar kaolinit angidrid $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ hosil qiladi va suvsizlanish boshlanadi. Loydagi gidratlangan suvning yo'qolishi yumshoqlik va yopishqoqlikning yo'qolishiga olib keladi, bu esa ilgari hosil bo'lgan donador materiallarning ajralib ketishiga va harakatlanuvchi kukunga aylanishiga olib keladi. Pechda sodir bo'ladigan bu jarayon davomida materialning harorati taxminan $600-700^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi. Pechdagi suvning bug'lanishi va materialning quritilishi quritish zonasi deb ataladi.

Keyingi zona, ya'ni loydagi suvsizlanish va materialni $700-800^{\circ}\text{C}$ ga qizdirish, isitish zonasi deb ataladi. Bu ikki zona pechning uzunligining 50-50% ni egallaydi.

$750-800^{\circ}\text{C}$ va undan yuqori haroratda qattiq holatdagi material tarkibi o'rtasida Reaksiya boshlanadi. Boshida u deyarli sezilmaydi va materialning harorati 1000°S ga etganidan keyin u asta-sekin tez o'sib boradi. 800°C da qattiq fazadagi komponentlar orasidagi bog'lanish natijasida kukunning ayrim zarralarida bog'lanish boshlanadi va turli o'lchamdagi granularlar paydo bo'ladi. Qattiq holatda reaksiyaning progressiv rivojlanishi materialning mayda maydalanishi va tarkibiy qismlarning aralashishi uchun sharoit yaratadi. Qattiq holatda reaksiya jarayonida kalsiy karbonatli loy materiallari orasida b - $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ va $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ hosil bo'ladi. $900-1000^{\circ}\text{C}$ da kalsiy karbonat tez ajraladi, erkin CaO va karbonat angidrid CO_2 hosil bo'ladi. Olovli pechning $900-1100^{\circ}\text{C}$ oralig'ida karbonat angidrid gazining progressiv chiqishi oralig'i kalsinlanish zonasi deb ataladi. Pechning bu maydonida juda ko'p issiqlik ishlatiladi. CaCO_3 ning chiqishi endotermik Reaksiya bo'lib, issiqlikni yutadi.

Silikatlar, aluminatlar va kalsiy ferrit hosil bo'lish Reaksiyasi ekzotermikdir. Shu munosabat bilan ko'rsatilgan birikmalarning bosqichma-bosqich shakllanishi issiqlik chiqishi bilan birga keladi, bu materialning harorati $150-200^{\circ}\text{C}$ ga ko'tarilishiga olib keladi, bu pechning kichik qismida sodir bo'ladi. Pechning bu qismi ekzotermik zona deb ataladi. Kalsifikatsiya zonasida, ayniqsa ekzotermik zonada, material haroratining oshishi C_2S ning hosil bo'lish tezligini oshiradi, shuningdek, CA ning C_5A_3 ga va undan keyin C_3A ga o'tishi kuzatiladi. Ekzotermik zonaning oxirida materialning harorati taxminan 1300°C

ga etadi. Keyin u C_2S , C_3A , C_4AF yoki C_2F va bir oz erkin CaO dan iborat. Gentrifikatsiyaning dastlabki bosqichida erigan material C_3A , C_4AF , MgO va CaO ga o'zgaradi va bundan keyin ikkita kalsiy silikati C_2S eriy boshlaydi. Shu bilan birga, suyuq fazada Portland Sementining asosiy minerali bo'lgan uchta kalsiy silikat C_3S va ikkita kalsiy silikat C_2S kalsiy oksidi CaO hosil bo'lishi boshlanadi.

Pechda material yupqalashtiriladigan va alit hosil bo'ladigan qism yupqalashtirilgan zona deb ataladi. Pechning bu maydonida material taxminan 1300 dan 1450 °C gacha qiziydi, bu esa kalsiy oksidi CaO ning ikkita kalsiy silikati C_2S bilan tezda birlashishiga va uchta kalsiy silikati C_3S hosil bo'lishiga imkon beradi. Samarali granulyatsiya harorati asosan xom ashyo, turli qo'shimchalar, aralashmaning nozikligi va bir xilligiga bog'liq. Materialni samarali siqilish haroratida saqlash muhim va uni aniq bajarish kerak, chunki u klinkerning sifatiga ta'sir qiladi. Bir tomondan, materialning yupqalash zonasida saqlanish vaqtini oshirish CaO ning to'liq so'rilishi uchun sharoit yaratadi, bu klinkerning sifatini yaxshilaydi, ikkinchi tomondan, u alit kristallarini birlashtirish imkonini beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki: yuqori fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega Portland Sement olish uchun klinkerdagi alit va belitning kristall tuzilishi to'g'ri bo'lishi, hazm bo'lmagan CaO miqdori 0,5-1% dan oshmasligi kerak.

kalsinlanish jarayonida hosil bo'lgan mineral eritmalarni (C_3A , C_4AF) hosil qiluvchi xom ashyo tarkibiy qismlariga bog'liq. Biroq, ularning miqdori klinkerda cheklangan, chunki ularning miqdori ortib borishi bilan qattiqlashtirilgan Sementning mustahkamlik xususiyatlari va mustahkamligi yomonlashadi.

Klinker hosil bo'lish jarayonini tezlashtirish uchun, ayniqsa trikalsiy silikat miqdorini oshirish uchun klinkerni tayyorlashda maxsus qo'shimcha-mineralizator (kalsiy ftorid CaF , kremniy ftorid natriy Na_2SiF_6 yoki magniy $MgSiF_6$, temir oksidi shaklida). ruda yoki pirit urug'lari, gips va boshqalar) qo'shiladi.p.) foydalanadi. Mineralizatorlar nafaqat materiallarning erish haroratini pasaytiradi, balki eritmaning viskozitesini ham kamaytiradi. Klinker og'irligining 0,5-1% miqdorida ftor tuzlarini qo'shish samaraliroq. Ular haroratni $100-150$ °C ga kamaytiradi. Bundan tashqari, ftor tuzlari klinkerdagi gidroksidi miqdorini kamaytirish uchun sharoit yaratadi. Hosil bo'lgan ftoridlar yonish jarayonida chiqindi gazlar bilan birga uchib ketadi. Portland Sement ishlab chiqarishda gidroksidi yuqori bo'lgan xom ashyolardan foydalanilganda, bu ayniqsa muhimdir. Portland Sement miqdori 0,8-1% dan ortiq bo'lsa, uning qattiqlashishiga salbiy ta'sir qiladi.

Sinterlash zonasidan so'ng, pishirilgan material pechning oxirgi qismi bo'lgan sovutish zonasiga o'tadi, bu erda olingan klinker havo bilan 1300 °C dan $1000-1100$ °C gacha sovutiladi. Harorat taxminan 130 °C gacha, bu erda hali ham suyuq faza mavjud va CaO ning Reaksiyasi davom etadi va C_3S hosil bo'ladi. Keyin suyuq faza qotib qoladi va maydalash tugallanadi.

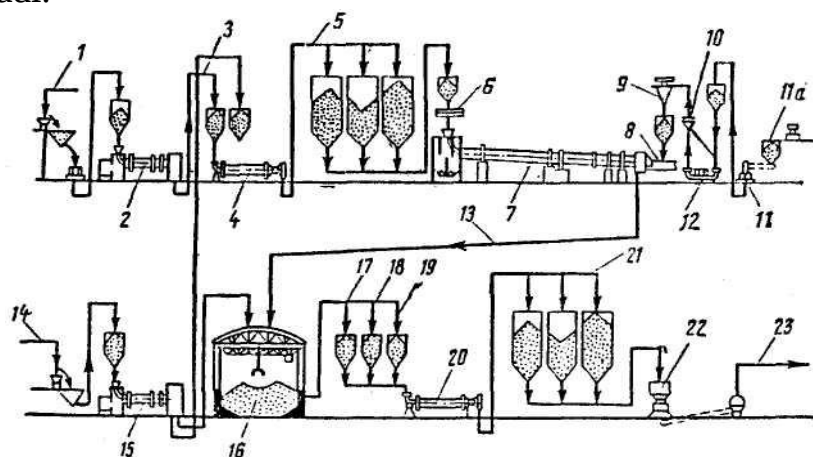
1450° C dan 1300 °C gacha soviganida , ba'zi zarralar shisha kabi qotib qoladi va ba'zi zarralar $C_3 A$, $C_4 AF$ erishadi, shuningdek MgO kristallanadi. Eritmaning kristallanish darajasi materialning yupqalash zonasidan chiqib ketish tezligiga bog'liq. Sovutilgan klinker asosan silikat minerallarining kristallaridan (alite va belit), shuningdek, oraliq moddalardan ($C_4 AF$, $C_3 A$, $C_5 A_3$) va kalsiy va magniy oksidlaridan iborat. Sovutish tezligiga qarab nafaqat shishasimon fazaning tarkibi, balki undagi periklaza MgO kristallarining miqdori ham o'zgaradi. Sekin soviydigan klinker tarkibida 30-40 mkm gacha bo'lgan MgO ning yirik kristallari mavjud bo'lib, bu sement hajmining notekis o'zgarishiga olib keladi. Tez sovutilgan klinkerda MgO ning katta miqdori stakanda qoladi, qolgan qismi esa 8-10 mkm gacha nozik kristall holatga o'tadi, bu sement qotib qolganda bir xil hajmning o'zgarishiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Past faollikdagi Sement sekin sovutilgan klinkerdan olinadi, bu shishasimon fazaning oz miqdori bilan izohlanadi. Sementdagi shisha miqdori yuqori bo'lsa, sulfat qarshiligi yuqori bo'ladi va trikalsiy aluminat miqdori kamayadi. Buni sulfatga chidamli Sement ishlab chiqarishda hisobga olish kerak va kimyoviy tarkibni hisoblashda $C_3 A$ miqdoriga cheklov yo'q.

Klinker ishlab chiqarishning quruq usuli. Klinkerni quruq usulda tayyorlash, agar xom ashyoning namligi 10-15% bo'lsa, shuningdek, kimyoviy tarkibi va fizik tuzilishi bir xil bo'lsa, ya'ni quruq xom ashyo maydalangan bo'lsa, texnik va iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. xom un butunlay aralashtiriladi. Klinkerni quruq usulda tayyorlashda birlamchi xom ashyo ohaktosh, loy va boshqalar maydalangandan keyin quritiladi va 008-sonli elakda 6-10% qolguncha sharli tegirmonda birga maydalanadi. Siklonli issiqlik almashtirgich xom unni qisqa aylanadigan pechlarda oldindan issiqlik bilan ishlov berish bilan yondiradi. Xom unni issiqlik bilan ishlov berish ham konveyerli kalsinatorlarda pech gazlari yordamida amalga oshiriladi. Shu bilan birga, xom unni avtomatik shaxta pechlarida pellet shaklida pishirish mumkin. Xom unni yoqish usuliga qarab ishlab chiqarish zanjirida farqlar mavjud.

Issiqlik almashtirgich, dekarbonizator, kalsinatorli aylanma pechlarda xom ashyo tayyorlash va yoqish. Issiqlik almashtirgich, dekarbonizator, kalsinatorli aylanma pechlarda klinker ishlab chiqarishning texnologik zanjiri 4.4 va 4.5-rasmlarda keltirilgan.

Ohaktosh va gil namlik ishlab chiqarishda ishlatiladiganlarga o'xshash xususiyatlarga ega ishlab chiqariladi. Bundan tashqari, ularni qayta ishlash, ya'ni maydalash, tarkibiy qismlarni aralashtirish quruq usulda ishlab chiqarish ixtisosligi bilan amalga oshiriladi. Ohaktosh hajmi 1- 3 sm birinchi ikki bosqichli maydalash, ba'zan bir bosqichli maydalashdan o'tadi. Ba'zan bu maqsadda harakatlanuvchi mexanizmlar, masalan, bolg'acha maydalagichlar qo'llaniladi. Qabul qilingan toshlar birlashtirilgan omborga yuboriladi, bu erda yig'ilgan mashinalar yordamida birinchi xom ashyo bir hil holga keltiriladi. Import qilingan loy avval eziladi, bir vaqtning o'zida quritiladi, so'ngra birinchi xom ashyo bir hil holga keltiriladigan omborga yuboriladi. Bu omborlardan ohaktosh va loy avtomatik hisoblagich orqali kerakli miqdorda og'irlik bo'yicha

shar tegirmoniga jo'natiladi va u yerda quritiladi va xomashyo mayda kukun holiga keltiriladi. Materialni tegirmonda quritish uchun aylanadigan pechda yoqilg'ini yoqish paytida hosil bo'lgan chiqindi gazlar yuboriladi. Bilyali tegirmonlar ajratuvchi bilan yopiq siklda ishlaydi. Tegirmondan un changli gaz aralashmasi shaklida sedimentatsiya sikloniga yuboriladi va keyin u gorizontaal elektrofiltirga etib boradi, bu erda qattiq faza ajratiladi. Elektr filtriga kiradigan gazning harorati 120-140 °C darajasida saqlanishi kerak. Bunday holatda gazda qolgan chang miqdori atmosferaga chiqariladigan sanitariya me'yoriga (75-90 mg/m³) keltiriladi.

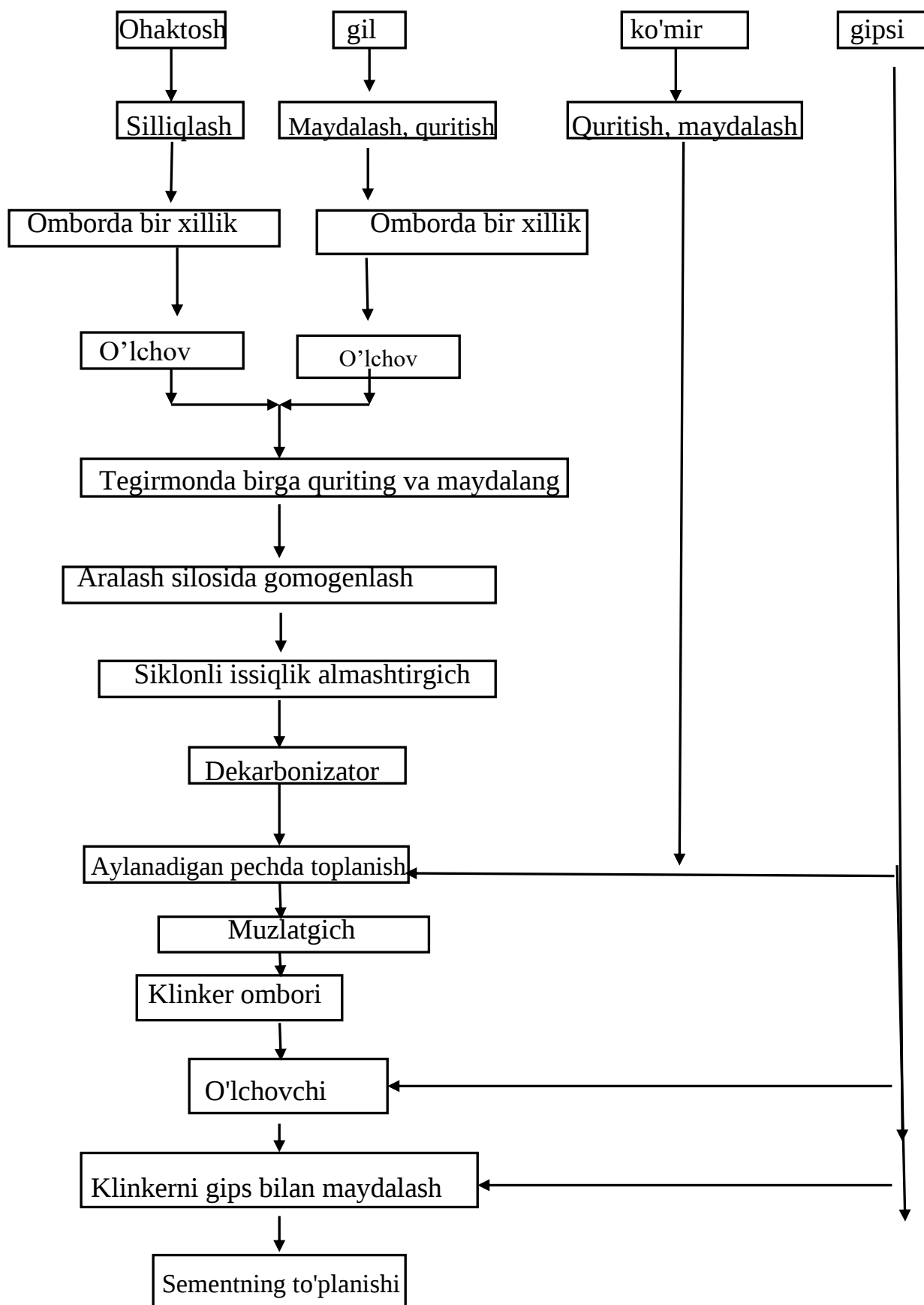


4.4-rasm. Aylanadigan pechda sement ishlab chiqarishning quruq usulining ketma-ketligi

1 - ohaktosh; 2 - quritish tamburi; 3 - loy; 4 - tegirmon; 5 - xom ashyoni siloslash; 6 - mikser; 7 - aylanadigan pech; 8 - fan; 9 - siklon; 10 - so'roq qiluvchi; 11 - ko'mir maydalagich; 11 (a) - ko'mir; 12 - tegirmon; 13 - klinker; 14 - aralashmalar; 15 - quritish tamburi; 16 - klinker ombori; 17 - klinker; 18 - gips; 19 - aralashmalar; 20 - tegirmon; 21 - Sement shlami; 22 - qoplama; 23 - yuk tashish. Ishlab chiqarish usulidan qat'i nazar, uni juda nozik kukunga maydalash yaxshidir. Juda nozik maydalanganda, kimyoviy bog'lanish yaxshi va tezroq bo'ladi. Qaysi ishlab chiqarish bo'lmasin, mahsulot sifatini oshirish, hajmini oshirish, yoqilg'i unumini kamaytirish va hokazo. yaxshilashga harakat qilish kerak. Zavodlarning quvvati xom ashyo hajmi va talabiga bog'liq. Zavodlarning o'rtacha quvvati I mln. va boshqalar. oshadi.

Siklonli issiqlik almashtirgichli aylanma pechlarning o'lchamlari 5x75 va 7x95 m bo'lib, ularning kunlik ishlab chiqarishi 1600 va 3000 tonnani tashkil qiladi. Bir klinker uchun yoqilg'i sarfi 1 kg 3250-3500 kJ ni tashkil qiladi. Ushbu pechlarda material yoqilganda sodir bo'ladigan jarayonlar loyni nam usulda yoqish paytida sodir bo'ladigan jarayonlar bilan bir xil bo'ladi. Muzlatgichdan keyin sovutilgan klinker har qanday usulda omborga yuboriladi, so'ngra u maydalanadi va Sement olish uchun qayta ishlanadi.

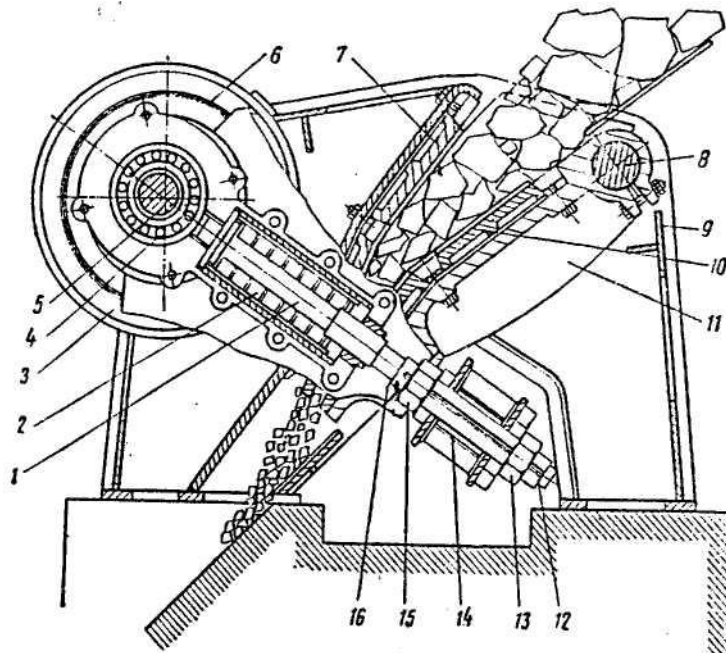
Portland Sement ishlab chiqarishda klinker 008-sonli elakdan o'tkazilganda 8-10% bo'lishi kerak. Va, yuqori navli Sement olayotganda, ularning maydaligi 008-sonli elakdan o'tgandan keyin 5% dan oshmasligi kerak.



4.5-rasm. Portland Sement ishlab chiqarishning quruq usulining texnologik ketma-ketligi

Xom ashyo maydalash uchun 2 - 3 maydalagichdan o'tkaziladi, so'ngra tegirmonda maydalanadi. Xorijdan keltirilgan gillar avval malakali maydalagichlarda maydalanadi, so'ngra tegirmon yoki loy aralashtirgichlarda namligi 60-70% ga qadar aralashtiriladi.

Xom ashyoni maydalash. Portland Sement ishlab chiqarishda xom ashyo, yoqilg'i, turli qo'shimchalar va klinkerlar maydalash va maydalashdan o'tadi. Ushbu materiallarning fizik xususiyatlarida (kuch, qattqlik, namlik miqdori va boshqalar) farqlar mavjud. Shuning uchun maydalash uchun turli xil maydalagichlardan foydalaniladi (4.6-rasm).



4.6-rasm. Ta'sirli maydalagich tasviri

1 - traktor; 2 - sug'urta bahori; 3 - volan; 4 - rulmanli rulman; 5 - eksantrik mil; 6 - traktor qobig'i; 7 - maydalagichning statsionar tomoni; 8 - eksa; 9 - qobiq; 10 - maydalagichning harakatlanuvchi tomoni; 11 - dvigatelning yuzasi; 12 - o'rnatilgan qism; 13 - chiqish teshigining kengligini sozlash uchun yong'oq; 14 - yuvish trubkasi; 15 - qo'llab-quvvatlash bo'limi; 16 - qo'llab-quvvatlash plitasining podshipniklari

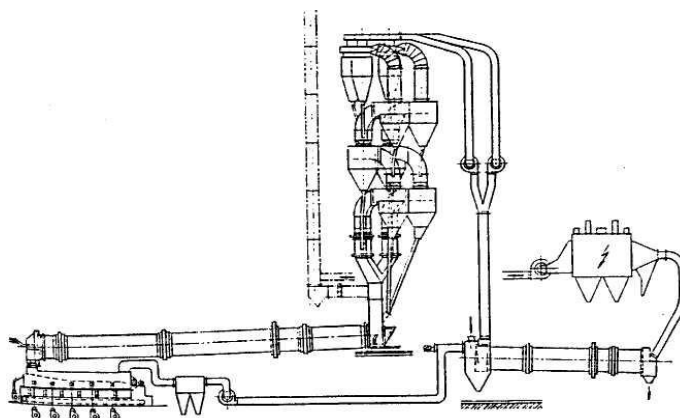
Eziladigan materiallar bosim kuchiga qarab juda qattiq, qattiq, o'rta va yumshoqlarga bo'linadi.

1) 100 MPa dan yuqori; 2) 100 - 50 MPa; 3) 50 - 10 MPa; 4) 10 MPa dan kam. Maydalash va maydalash umumiy elektr energiyasining 60-80% ni sarflaydi.

Quruq maydalashda materiallar 8-12% gacha quritiladi.

Spinnerlar ho'l usulda qo'llaniladi, agar xom ashyo loy va boshqa yumshoq materiallar bo'lsa, ularning diametri 6 - 12 m, chuqurligi 1,8 - 6 m. Ularning quvvati 36 m³soatiga 6 - - loy uchun, 14 - - bo'r uchun. 75 m³Aylanadigan tegirmonlar yumshoq materiallarni maydalash uchun samarali.

Quritish. Xom ashyo, ko'mir va qo'shimchalarni yaxshilab maydalash uchun ularni quritish kerak. Maydalanadigan xom ashyo va aralashmalarning namligi 1,5-6% gacha bo'lishi kerak. Materiallar silliqdashdan oldin quritiladi yoki ular tegirmonda quritiladi va bir xil qurilmada maydalanadi. Bir birlikda quritish va maydalash samarali, agar materialning namligi 8-12 % dan oshmasa , juda nam materiallar quritish barabanlarida quritiladi. Quritish agregatlarining quvvati materialning xususiyatlariga bog'liq, asosan namlik uchun 10 - 20 tonna. soatiga (4.7 va 4.8- rasmlar).

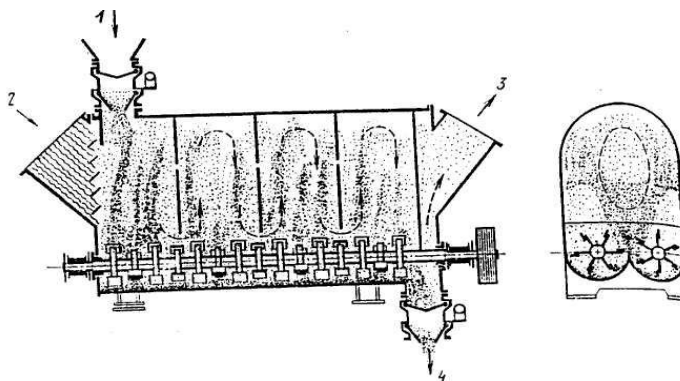


4.7-rasm. Issiqlik almashtirgichda klinker sovutgich mavjud xom ashyoni quritish barabani

Silliqlash. Maydalangan material korpusga (bunker) kiradi va keyin plastinka shaklidagi o'lchash moslamasi (dozer) orqali tegirmonga kiradi. Sement zavodlarida ikki yoki undan ortiq kamerali quvur tegirmonlari ishlatiladi, bu tegirmon ochiq va yopiq siklda ishlaydi. Ochiq siklda maydalanadigan material tegirmondan bir marta o'tadi, yopiq siklda esa bir necha marta bog'langan klassifikator orqali kichik va katta fraksiyalarga bo'linadi va shu bilan birga katta zarrachalar ham bo'ladi, yopiq sikl , tegirmonda olingan materiallar bir xil. Quvur tegirmonlarining uzunligi 8 -18 m, diametri 2 - 5 m (4.9-rasm). Juda nam xom ashyoni quritishda qurilmadan issiqlik to'liq foydalanilgan.

Xom ashyoni maydalashda ko'pincha ochiq halqali quvurli tegirmon ishlatiladi. Quvurli tegirmonning katta po'lat sharlari birinchi kamera bo'limiga , ikkinchi kameraga esa kichik diametrli po'latdan yasalgan sharlar joylashtiriladi. Bu erda birinchi qismdan materiallar nozik maydalangan. Keyingi xonada u oxirigacha maydalanadi, bu erda po'latga o'xshash to'plar mavjud. Nam

tegirmonlarda birinchi kamerada novda shaklidagi pulverizatorlar, maydalagich kamerasida po'lat sharchalar qo'llaniladi.



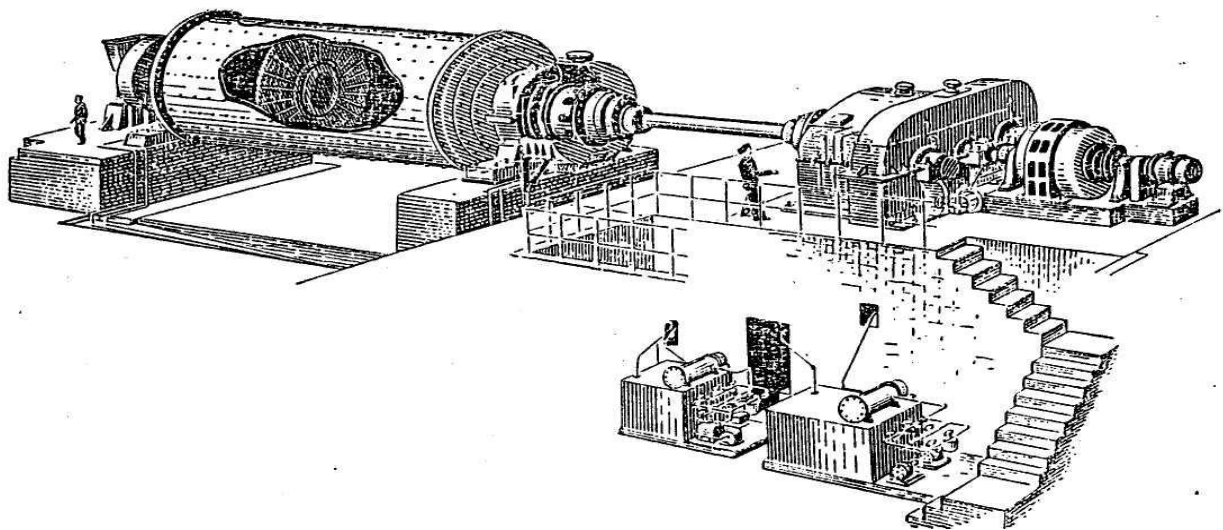
4.8-rasm. "Xatsemag" kabi quritgich zanjiri.
Qurilish 1-materiali; 2- issiq gaz bilan ta'minlash; 3- gaz chiqarish;
4-Yuklab olish

So'nggi paytlarda o'z-o'zidan qisqaradigan "Aerofol" tegirmonlari bir vaqtning o'zida silliqlash va quritish uchun ishlatilgan. Bu tegirmonda material bir-biri bilan to'qnashib eziladi.

Tegirmonga qo'yiladigan toshlar miqdori 200 500 mmtagacha bo'ladi. Nam ishlab chiqarishda "Gidrofol" o'z-o'zidan qisqaradigan tegirmon ishlatiladi. Maydalashni tezlashtirish va yaxshilash uchun turli xil kichik miqdordagi faol moddalar qo'shadi Ular orasida trietanolamin, sulfit-xamirturush, Mylonaft va boshqalar kiradi.

Portland Sement klinkerini maydalash. Yonishdan keyin sovutgichdan o'tgan sovutilgan klinker omborga kiradi. Yana suv berish kerak, chunki issiq klinkerni maydalashda tegirmonning quvvatini pasaytiradi va silliqlash to'plarini tezda kiyadi. Portland Sementining ko'pgina xususiyatlari, shu jumladan uning faolligi, qotib qolish tezligi nafaqat uning kimyoviy va klinkerning moddiy tarkibiga, alit, belit kristallarining shakli va hajmiga, balki silliqlash darajasiga ham bog'liq. Sement donalarining kattaligi 5-40 mkm.

Pechdan chiqadigan klinker havodagi namlikni olib tashlash orqali omborda magnezlanadi. Magnezlanganda belitning b shakli f ga aylanishi mumkin. Magnezium klinker yaxshi maydalanadi va Sementning o'rnatilishini sekinlashtiradi.



4.9 - rasm. Yumshoq xom ashyoni maydalash uchun diametri 3,2 m va uzunligi 8,5 m tegirmon

Klinker ombori shunday qilinganki, u 3 kunga etarli bo'ladi va tomi yopiladi. Klinker, gips, aralash, siloslarda saqlanadi. Silos ombori temir-beton yoki metall dan silindr shaklida, diametri 18 m 6 gacha bo'lgan holda ishlab chiqariladi. Tegirmonni tezlashtirish uchun 1% gacha qo'shimchalar qo'shiladi. Eng ko'p ishlatiladigan qo'shimchalar trietanolamin va ularning aralashmasidir. Tegirmonga kiradigan materialning namligini tekshirish kerak, klinkerniki 0,5% dan, aralashmaniki 2% dan, gipsniki 10% dan oshmasligi kerak. Materialning namligi oshishi bilan tegirmonning quvvati pasayadi, chunki material tegirmon devoriga va sharga yopishadi va shu bilan birga, chiqayotgan sementning sifati yomonlashadi, uni tozalash qiyin bo'ladi. silos. Yengil tez eriydigan qo'shimchalar qo'shilsa, ular klinkerdan alohida maydalanadi va keyin aralashtiriladi. Bunday holda, tez silliqlash aralashmasi qattiq klinkerning silliqlashiga to'sqinlik qilmaydi va natijada olingan mahsulot sifati ham yaxshi. Ishlayotgan fabrikalarda klinker ochiq va yopiq siklli quvur tegirmonlarida maydalanadi. Hozirgi vaqtda separator tegirmonlar, ayniqsa, juda nozik silliqlashni talab qiluvchi tez qotib turuvchi va yuqori mustahkamlikdagi Portland Sement ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

3,2x15 m ochiq siklli Sement tegirmonlarining quvvati soatiga 50-55 tonna, yopiq siklida esa soatiga 50-55 tonna ishlab chiqaradi . Yopiq konturli tegirmonda guruhlash, changni ushlab turish, tashish va regulyatorli avtomatik boshqaruv tizimlari kabi bir nechta bloklar mavjud.

Bu zanjirda maydalangan material tegirmondan keyin stackerga boradi. Separatordan keyin katta fraktsiyalar tegirmonning birinchi kamerasiga qaytadi va maydalanadi. Boshqa sxemada maydalangan material birinchi va ikkinchi kameradan keyin guruhlanadi va qo'pol material ikkinchi kameraga, bir qismi esa birinchi kameraga yuboriladi.

Uchinchi zanjirda ezilgan material birinchi va ikkinchi kameralardan keyin aralashtiriladi va gruppaga ketadi. Klinker va boshqa quruq qattiq materiallar

juda nozik kukunga aylantirilsa, issiqlik hosil bo'ladi. Tegirmondan chiqadigan Sementning harorati 80-140 ° C ga etadi. Bunday yuqori harorat tegirmonning ishlashi uchun noqulay sharoitlarni yaratadi (tayoqlar, sharlar ajratiladi) va Sement sifatiga ta'sir qiladi, suvga bo'lgan ehtiyoj ortadi va u tez qalinlashadi. Shuning uchun tegirmonni tashqaridan suv bilan to'ldirish va uni sovutish kerak. Ba'zan maydalanadigan materialni sovutish uchun tegirmonning oxirgi kamerasiga oz miqdorda havo-suv aralashmasi beriladi.

Sement tegirmonining quvvatiga Portland Sement klinkerining mineral tarkibi ta'sir qiladi. Agar klinkerda belit va aluminoferrit ko'p bo'lsa, uni maydalash qiyin. Sementning nozikligi beton va gips ishlab chiqarishga ta'sir qiladi.

Agar Sement juda nozik maydalangan bo'lsa, uning kuchi yuqori bo'ladi. Davlat standartiga ko'ra, belgilangan №008 dan o'tishda 85% dan ortiq o'tish kerak. Asosan, ularning aksariyati 90% dan ko'prog'iga maydalangan. Tez qotib turadigan va yuqori quvvatli Sement ishlab chiqarilganda, ularning kirib borish darajasi 95% dan ortiq. Sementning zarracha hajmi 2800-3000 sm² / g. Portland Sementining sifati uning tarkibidagi turli fraksiyalarning zarrachalarining o'lchamiga qarab, Sement kukunini fraksiyalarga bo'ladigan ajratish moslamasi yordamida aniqlanadi. Sementning parchalanish darajasining oshishi Sementga ma'lum o'lchamiga qadar samarali bo'ladi va agar parchalanish darajasi yanada oshsa, mustahkamlik o'smaydi, ba'zi hollarda esa pasayadi.

Masalan, oddiy Portland Sementning parchalanish darajasi ortadi va mustahkamligi pasayib ketishining sababi shundaki, u juda qattiq maydalanganda tez qotib qoladi, ko'p suv talab qiladi, ko'p issiqlik hosil qiladi va portlovchi hisoblanadi.

Ultra nozik Sementda mavjud bo'lgan salbiy sharoitlar sozlanishi mumkin. Faoliyatini yo'qotmaslik uchun ular saqlanganda qoplanadi va namlikning kirib kelishiga yo'l qo'ymaslik uchun sement ishlab chiqarishda ishlatiladigan materiallarni maydalash va maydalash katta ahamiyatga ega. 1 tonna tayyor mahsulot uchun ishlab chiqarish usuli va aralashmasiga qarab 2,5 tonna material sarflanadi.

Maydalash uchun ko'p energiya talab qilinadi, uning miqdori maydalanadigan materialning tarkibiga, Sementning naviga va olinadigan materialning maydaligiga bog'liq. Masalan, 1 t tuproqli material uchun energiya sarfi ohaktosh uchun 23-15 kVt/soat, bo'rli loy uchun 14-9 kVt/soat, yuqori o'choq shlaku uchun 31 kVt/soat, kvarts qumi uchun 43 kVt/soat, 31 kVt/soat. Aylanadigan pechdan olinadigan klinker uchun -25 kVt/soat, shaftali pechda olingan klinker uchun 21-19 kVt/soat.

Ushbu qiymatdan biz Sement ishlab chiqarishda silliqlash qanday ekanligini bilamiz. Tegirmonning quvvatiga tegirmonga qo'yilgan maydalash sharlarining miqdori katta ta'sir ko'rsatadi. Katta silliqlash kamerasida silliqlash sharlari kamera hajmining 26-32% ni, o'rtacha silliqlash kamerasida 26-30% ni, nozik silliqlash kamerasida 24-30% ni egallaydi.

4.5. Portland Sementning qattiqlashishi va tarkibi

Portland Sement qattiqlashganda, boshqa bog'lovchilar kabi, suv bilan aralashganda, kimyoviy va fizik hodisalar bir xil tizimda sodir bo'lmaydi. Portland Sement bir nechta klinker minerallardan iborat bo'lib, ularning har biri Sement suv bilan aralashtirilganda turli xil moddani beradi. Sementdagi minerallarni suv bilan bog'lash jarayoni bir xil.

Portland Sement qattiqlashganda va boshqa bog'lovchilar kabi suv bilan aloqa qilganda, gidratsiya Reaksiyasi paydo bo'ladi. Portland Sementining qattiqlashishi asosan kalsiy silikatlari, aluminatlar va aluminoferritning gidratsiyasini aniqlaydi. Suv bilan aralashtirilganda xona haroratida C_3S o'rtasidagi reaksiya tez sodir bo'ladi.

Havoda qattiqlashganda, suv bog'lovchilarning ichki qismidan bug'lanadi, bu esa Sement toshining siqilishiga olib keladi.

A.A. Baykov bog'lovchi materiallarning qattiqlashishini aniqlashni taklif qildi. Uning fikriga ko'ra, gidratsiyaning qattiqlashishi qalinlashgan sharoitda sodir bo'ladi. Ushbu nazariyaga ko'ra, bog'lovchi materialning qattiqlashuv jarayoni 3 bosqichga bo'linadi.

1-bosqich bog'lovchi materialni suv bilan aralashtirish bilan boshlanadi. Shu bilan birga, bu jarayon bilan birga, eritmaning gidratsiyasi sodir bo'ladi. Bu davrda harorat ko'tariladi, ammo gidratsiya davom etadi.

2-bosqich - biriktiruvchi material kristallari yuzasining suvni yutuvchi xususiyatlari kuchayadi va gidratsiya bu holatda ham davom etadi. Harorat ko'tarilgach, reaksiya tezligi oshadi va kristallning tashqi yuzasida yopiq qobiq hosil bo'ladi. Bu bosqich o'z kengayishini yo'qotadigan, ammo barqarorlikka erisha olmaydigan vaqtni cheklashning boshlanishiga etadi.

3-bosqich - qattiqlashuv kuchini oshirish davri. Bu vaqtda chiqadigan issiqlik kamayadi. Tez gidratsiya va gidroliz tufayli sementdagi C_3S tez to'yingan va $Ca(OH)_2$ ham to'yingan bo'ladi.

Suv ta'sirida C_3S xona haroratida gidratlanib, kalsiy gidrosilikat C_2SH_2 va SSH_2 hosil qiladi. C_3S va gipsga suv qo'shiganda C_3A bir vaqtning o'zida gidratlanadi va eritmadagi asosiy gidroaluminat hosil bo'ladi.

C_3A , C_4A ning gips bilan bog'lanish Reaksiyasi olti burchakli etringit kristall komponentlarini shakllantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Sement toshida etringit hosil bo'lish Reaksiyasi 24-48 soat ichida tugaydi. Ettringitning shakllanishi kristall ramkaning shakllanishiga va kuchning boshlanishiga ta'sir qiladi.

Gidratsion qotish tufayli normal qalinlikdagi sement rulosining mustahkamligi qumsiz siqilganda 1 sutkada 20-40 MPa, egilganda esa 5-8 MPa ga etadi. Sement toshining qattiqlashishi klinker tarkibidagi minerallarning gidratsiyasi orqali amalga oshiriladi.

Portland Sementining qattiqlashishi klinkerni juda qo'pol emas, mayda maydalash orqali tezlashishi mumkin, chunki suvga bo'lgan talab ortib boradi, bu sementning mustahkamligi va boshqa xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Issiqlik bilan ishlov berish, ya'ni bug'lash, gidratsiya orqali qattiqlashuv jarayonini tezlashtiradi. Portland Sement past haroratlarda qattiqlashadi, lekin uning kuchi juda sekin.

Portland Sementining qattiqlashuv tezligi uning mineral tarkibiga, klinkerning o'lchami va tarkibiga, nozikligiga va boshqalarga bog'liq. bog'liq. Sement tarkibidagi minerallarning tarkibi C_3S va C_3A bo'lib, ular tez qattiqlashadi. Portland Sement normal haroratda to'liq gidratlanganda kimyoviy bog'langan suvning 5-27% ni ushlab turadi va agar suv-sement nisbati va nozikligi yuqori bo'lsa, ko'proq suv talab qiladi.

Portland Sementining gidratsiyasi. Portland Sement boshqa bog'lovchilar kabi suv bilan yaxshi bog'lanadi. gidratlanish tufayli bog'lovchining granulari murakkab harakatlarga ega, ya'ni yangi gidratlar hosil bo'ladi va ularning birikmasi yangi moddalarning ramkasini beradi va Sement toshining tarkibi bilan mustahkamlik ortadi. Portland Sement gidratsiyasida qotib qolishning asosi shundaki, klinker minerallari suvda eriydi va to'yingan eritma hosil qiladi.

Klinker minerallarining kimyoviy Reaksiyasi gidratsiya mexanizmining tezligiga, Sement toshining tuzilishiga va quyidagi omillarga bog'liq: kimyoviy tarkibi, maydaligi, harorat, bosim va boshqalar. Qattiqlashtirilgan Sement toshining fizik-kimyoviy xossalari tarkibi, miqdori, gidratsiya darajasi va boshqalarga bog'liq. ga bog'liq.

Portland Sementiga suv quygan paytdan boshlab, undagi klinker minerallari va gips bir-biriga bog'lanmasdan suv bilan aloqa qila boshlaydi . Portland Sementiga qo'shilgan gips silliqlash paytida yuqori harorat tufayli suvsizlanishi mumkin.

Gips tarkibidagi $CaSO_4$, C_3A 3-sulfat shaklida kalsiy gidrosulfoalyuminat hosil qiladi. $ZSO \cdot Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, bu sementning chidamliligini oshiradi.

Minerallardan C_3S tez gidratlanadi, C_2S ga nisbatan C_3S ning 1 sutkada gidratlanish darajasi 25-35%, belitniki 5-10% ni tashkil qiladi.

V.N. Jung Sement toshining qotishi bir necha yil kerakligini isbotlab, klinker donasi tashqarisida yangi qobiq paydo bo'lishini aytadi va uni "mikrobeton" deb ataydi.

Shu bilan birga, V.N. Jung Sementning sifatli bo'lishi uchun uning don hajmi 0-200 mikron bo'lishi kerak deb hisoblaydi.

Qattiqlashuv - materialning suv bilan bog'lanishi aloqa mexanizmi.

Le Shatelier qattiqlashuv nazariyasiga quyidagi ma'lumotlarni berdi: "Birlashtiruvchi material suv bilan aralashtirilganda, u avval eriydi, keyin bog'lanadi va gidrat birikmalarini beradi".

Amaldagi yondashuvga ko'ra, suv va Portland Sement granularining bog'lanishi klinker fazalari ichidagi molekulalarning so'rilishidan boshlanadi va bu birinchi gidratlangan yangi birikmalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Shunday qilib, Sement donalarining tepasida gidratli qobiqlar paydo bo'ladi.

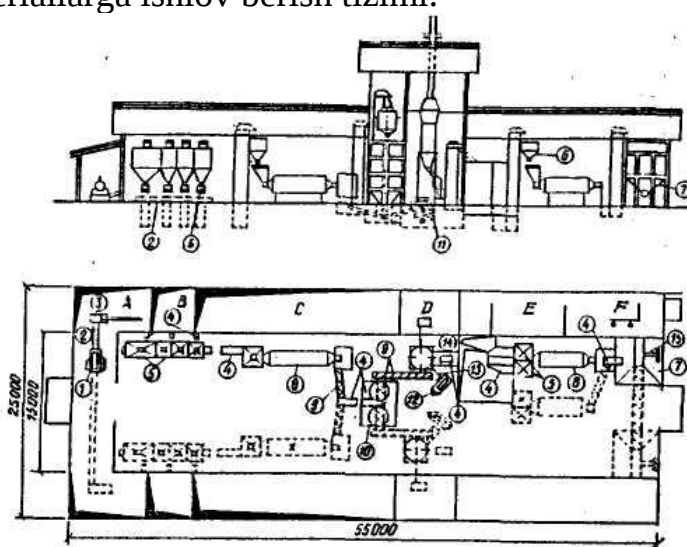
4.6. Kichik sement zavodi

Kichik Sement zavodi - kuniga 200 tonnadan ortiq bo'lmagan bir yoki bir nechta pechlardan tashkil topgan ishlab chiqarish. Bunday zavodlarning paydo bo'lishi mavjud an'anaviy zavod qurilmalariga qaraganda qimmatroq, boshqa tomondan, kichik Sement zavodi uchun zarur bo'lgan energiya, suv va boshqa resurslar cheklangan bo'lsa, foydalidir. Kichik Sement zavodi mahalliy aholining talabini qondirish bilan birga transport qiyinligini yaxshilaydi. Shu bilan birga, mahalliy aholini ish bilan ta'minlab, mahalliy iqtisodiyotni yuksaltirmoqda. Kichik Sement zavodi texnologik jihatdan samarali birliklarni tanlaydi. Kichik sement zavodida quyidagi texnologik jarayonlar bo'lishi mumkin: 1. Vertikal shaxta pechidagi jarayon; 2. Aylanadigan pechdagi jarayon; 3. Ilg'or texnologiya; 4. Tasmali pechka jarayoni.

Birinchi va ikkinchi jarayonlar samarali, qolganlari nazariy hisoblanadi. Birinchi eslatib o'tilgan sement ishlab chiqarish 1824 yilda rivojlana boshladi. O'sha paytda bu jarayon e'tibordan chetda qoldi, chunki amalga oshirilgan operatsiyalar juda qiyin edi, olingan klinkerning sifati, umuman olganda, bir xil emas edi? iqtisodiy jihatdan noqulay edi.

Materiallarning bir xil sifatini ta'minlaydigan quvvatli granulyatorlarning rivojlanishi vaziyatni tubdan o'zgartirdi.

Bunday yarim quruq jarayonlar quyidagi birliklarga ega (4.10-rasm): chegara maydalagich; bolg'a tegirmoni; yopiq sharli yoki rulonli tegirmon; gomogenizator; granulyator; vertikal shaxta pechi; materialni silliqlash uchun shar tegirmoni; materiallarga ishlov berish tizimi.



4.10-rasm. Kuniga 50-100 tonna mahsulot ishlab chiqaradigan kichik zavod

a - donador ohak; c - loy; c - koks; d - fan; e - Sement; d - to'planish.
1 - chegara maydalagich; 2 - tasmali konveyer; 3 - qabul qilish uskunalari; 4 - lift; 5 - bunker; 6 - plastinka oziqlantiruvchi; 7 - Sement silos; 8 - sharli tegirmon; 9 - vintli konveyer; 10 - gomogenizator; 11 - granulyator; 12 - o'tkazib yuborish; 13 - tebranish ekrani; 14 - pech; 15 - vintli oziqlantiruvchi.

Vertikal shaxta pechidagi jarayonlar asosan quyidagi texnologik bosqichlardan iborat: ohaktosh va boshqa qo'shimchalarni birinchi maydalagich orqali o'tkazish; kerakli noziklikka maydalagich bilan maydalash; bir xil sifatli moddani olish uchun zamin materialini aralashtirish; granulyatorda suv aralashmasi bilan zarrachalarni qolipga tayyorlash; pelletlarni vertikal shaxta pechiga yuklash, quritish, kuyish, tekislash va sovutish; natijada Sement klinkeri olinadi; klinkerni maydalash va maydalangan klinkerni gips bilan aralashtirish orqali sifatli Portland Sement ishlab chiqariladi.

Kichik sement zavodi vertikal shaxta pechining texnologiyasi asosida kuniga 20 tonnadan 100 tonnagacha sement ishlab chiqaradi. Olingan Sement oddiy Sement uchun talablarga javob beradi.

4.7. Portland Sementining xususiyatlari

Portland Sementining zichligi $3000-3200 \text{ kg/m}^3$ gacha, massa zichligi $900-1300 \text{ kg/m}^3$ dan $1500-2000 \text{ kg/m}^3$ gacha .

Portland Sementining asosiy xususiyati mustahkamlikdir . Portland Sementining mustahkamligini tekshirish orqali 300, 400, 500, 600 markalari belgilaydi.

Sementning mustahkamligi klinkerning mineral tarkibiga bog'liq: C_3S va C_3A tarkibi, changligi, gips miqdori aralashmaning turi va miqdori va boshqalar. ga bog'liq.

Sement zavodlari mijozga Sement jo'natilganda yuk qog'ozini yuboradi. Ishlab chiqarilgan zavodning nomi, kuni, oyi, yili, brend; boradigan zavod nomi, mashina raqami, sement nomi ko'rsatiladi.

Sement zavodlari Sement jo'natishda har bir partiyaning xususiyatlarini tekshiradi .

Sement uzoq vaqt saqlanganda havodan suv bug'lari va karbonat kislotasi ajralib chiqadi gazni yutadi. Natijada, bir oz gidratsiya va karbonizatsiya jarayoni sodir bo'ladi va shuning uchun uning kuchi kamayadi.

1: 3 nisbatda qum qo'shib Sement kuchini oshiring $4 \times 4 \times 16 \text{ sm}$ o'lchamdagi namunani sindirish yo'li bilan 28 kundan keyin aniqlanadi.

Sementning mustahkamligi birinchi oyda yaxshi oshadi, undan keyin kuchi biroz oshadi. Ba'zi hollarda, chidamlilik 1 kun Ichkarida ko'tarilish yaxshiroqdir, bunday Sement tez qattiqlashadigan Sementdir deyiladi. Sement yuqori bosim kuchiga ega agar u egilgan va singan bo'lsa, u pastroq bo'ladi. Masalan: $400 : 55 = 7,3$ marta, $500 : 60 = 8,3$ marta kichikroq.

Suvga bo'lgan ehtiyoj. Klinkerning mineral tarkibi, aralashmaning turiga, gips miqdoriga qarab bo'ladi. Sement aralashmasining suvga bo'lgan ehtiyoji normal qalinlikda deyiladi Oddiy qalinlikdagi Sement rulosi qolib uchun yaxshi va mahkam qurilgan. Sementning suvga kam ehtiyoji bor edi uning sifati har safar yuqori bo'ladi. Oddiy qalinligi Sementning suvga bo'lgan talabi qanchalik past bo'lsa, uning sifati shunchalik yaxshi bo'ladi yuqori bo'ladi. Oddiy qalinlikdagi Sementning suvga bo'lgan ehtiyoji miqdori 21-28% gacha. Portland

Sementida Minerallardan C_3S ga ko'proq suv kerak, C_2S esa kamroq go'sht edi . Agar CaC_2 qo'shilsa, unga suv kerak bo'ladi kamayadi. Sement pastasining silliqiligi va yumshoqligi gil, yaxshilash uchun bektionit, ya'ni oshirish va kukunli faol moddalar, organik qo'shimchalar qo'shadi

Portland Sementining vaqtga chidamliligi uning mineralligidir silliqilash paytida qancha C_3A va gips qo'shiladi ga bog'liq. Portland Sement davlat standartiga muvofiq cheklashning boshlanishi 45 daqiqadan oldin emas, va oxiri 12 soatdan kechiktirilmaydi. Agar Sement tez qotib qolsa, uni ishlab chiqarishda tez ishlatish kerak.

Portland Sement xomashyosining kalsinlanish darajasi cheklashga ta'sir qiladi. Qattiq yondirilgan Sement qisqaroq chidamlilikka ega. Shu bilan birga, agar siz ko'proq suv qo'shsangiz, aralashtirganda mustahkamlik oson boshlanadi , agar siz kamroq qo'shsangiz, u tezroq bo'ladi.

chiqarishda vaqtga chidamliligini pasaytirish uchun gips qo'shiladi , agar Portland Sement markasi 300, 400, 500 bo'lsa, 3,5% dan ko'p bo'lmagan va 1% dan kam bo'lmagan, 550, 600 markali bo'lsa. , 4% dan ko'p bo'lmagan, 1, 5% dan kam bo'lmagan miqdorda qo'shiladi. Agar siz juda ko'p qo'shsangiz, bu zarar keltiradi . Gips nafaqat chidamlilik , balki kuch, qattiqlashuv tezligi, qisqarish, sovuqqa chidamlilik va boshqalarga ham ega. ta'sir qiladi. Ba'zi hollarda bo'lishi mumkin noto'g'ri mustahkamlik , bu Sementning 0,5 molekulyar og'irlikdagi gipsni o'z ichiga olganligini ko'rsatadi, bu klinkerni maydalashda haroratning oshishi natijasida yuzaga keladi.

Portland Sementining qattiqlashganda hajmining o'zgarishi . Portland Sementidan tayyorlangan namunaning hajm o'zgarishini qaynoq suv bilan tekshirganimizda, biz hajmning o'zgarishini ko'ramiz. Agar Sement o'z hajmini bir tekisda o'zgartirmasa, u qattiqlashganda nafaqat kuchini pasaytiradi, balki uning parchalanishiga ham olib keladi . Sement hajmining notekis o'zgarishi, klinkerda erkin CaO va MgO gidratsiyasi , MgO klinkerda 5% dan oshmasligi kerak.

Sement toshining namligi o'zgarganda po'latning qisqarishi va shishishi . Agar suvga oldindan namlangan Sement toshining namunasi havo haroratida nisbiy namlikda joylashtirilsa, u quriy boshlaydi. Birinchidan, katta teshiklardagi suv bug'lari, keyin esa kichik teshiklarda chiqa boshlaydi . Bug'lanish namunaning namligi atrof-muhit namligiga teng bo'lguncha sodir bo'ladi. Quruq havoda erkin , kontaktli suv namunadan chiqariladi. Namuna quriganida, bosim kuchi paydo bo'ladi , bu hajmdir va bu qisqarishning kamayishiga va namunaning kichik bo'linishiga olib keladi . Agar materialdan ko'p suv bug'lansa, shunchalik bosim kuchi va qisqarish deformatsiyasi tezda sodir bo'ladi.

Agar namunaning namligi nisbiy namlikdan past bo'lsa, u holda bu muhitda namunaning namligi ko'tarila boshlaydi. Bu holda namunaning hajmi shishiradi . Bunday o'zgarishlar atrof - muhit namligining o'zgarishi bilan bog'liq . Jismoniy deformatsiyaning qisqarishi va shish, boshqalardan farqli o'laroq, Sement toshida, po'latning ichki kuchlarining ta'siridan qochish mumkin . Bu shishish

jarayoni kalsiy va magniy oksidi gidratlanganda paydo bo'ladigan shishishdan farq qiladi. Siqilishning sababi quritish paytida kalsiy gidrosilikat kristallaridan suvning bug'lanishi. To'liq quritilgan Sement toshining namunasi namlangan bo'lsa, uning teshiklarida namlik to'plana boshlaydi va shu bilan shishish jarayoni boshlanadi.

4.8. Sement va toshning tuzilishi

Sement pastasi, gips, beton tayyorlashda sement og'irligidan 40-70% suv olinadi, ya'ni u kimyoviy bog'langan suvdan bir oz ko'proq bo'ladi. Teshiklar orasida ortiqcha suv qoladi.

Reaksiyaga kirmagan suv bug'langandan keyin kapillyar teshiklar paydo bo'ladi. Sement qotib qolganda, kapillyar teshiklar yangi gidratlar bilan to'ldirilib, hajmi qisqaradi. Sement pastasida yoki betonda ishlatiladigan suv miqdoriga qarab, Sement toshidagi kapillyar teshiklarning kattaligi o'zgaradi. Shuning uchun Sement toshining tuzilishi murakkab kichik g'ovakiteye ega bo'lib, bu Sement toshining ko'plab xususiyatlariga ta'sir qiladi. Sement toshidagi g'ovaklarni kattaligiga qarab quyidagilarga bo'lish mumkin: diametri 0,01 mkm dan oshmaydigan kichik teshiklar; o'zgaruvchan teshiklar, diametri 0,01 dan 0,1-0,2 mkm gacha; Katta teshiklar (makro) diametri 0,2 mkm dan katta. Sement toshidagi teshiklarning 70-80% ni diametri 1 mkm dan kam bo'lgan kapillyar teshiklar egallaydi. S/C 0,4...0,45 dan tayyorlangan Sement tosh tabiiy tosh bilan bir xil suv o'tkazmaydigan xususiyatlarga ega. Agar C/C nisbati 60% ga oshsa, uning suvni yutish xususiyatlari ortadi. Absorbsion xossalari yuqori, chunki ularning tarkibiga qarab sementga CaSi_2 , NaSi , FeSi_3 , undagi yirik g'ovaklarning o'lchami, hajmi va suv singishi kamayadi.

4.9. Sement uchun agressiv muhit ta'sir

Sement toshining chidamliligi. Sement toshining korroziyasi. Kimyoviy korroziya. Jismoniy korroziya.

Betonning ishdan chiqishi Sement toshining ishdan chiqishi bilan boshlanadi, uning kuchi agregatlarga qaraganda pastroqdir. Buzilish, asosan, suv va havodagi kimyoviy moddalarning ta'siri, shuningdek, fizik hodisalar bilan bog'liq, masalan: suvning ta'siri, muzlash va erish ta'siri, namlash va quritish ta'siri. Shuning uchun Sementni tanlashda uning sovuqqa va kimyoviy qarshilikka chidamliligini hisobga oling.

Sement toshining korroziyasi suv, kislota eritmalari, ba'zi tuzlar va kislota gazlari, asosan, kalsiy gidrat va 3-kalsiy gidroalyuminatning ta'siriga bog'liq. Korroziyani 3 turga bo'lish mumkin:

1. 1-tur - gidratsiya jarayonida sementdan ajralib chiqadigan erkin kalsiy gidroksidning erishi boshida;

2. 2-tur - oson eriydigan tuzlar hosil bo'lishida. Ular kislotalar, kislota gazlari va agressiv moddalarning Sement tosh gidroksidiga ta'siridan kelib chiqadi.

3. 3-toifa - Sement toshining teshiklarida birikmalar hosil bo'lishida. Bu ichki strukturaning portlashiga olib keladi.

Korroziya yoki ishqorlanishning 1-turi. Ushbu turdagi korroziya $\text{Ca}(\text{OH})_2$ da kam eriydigan yumshoq suvlar ta'sirida Sement toshining ishqorlanishi natijasida yuzaga keladi. Bunday suvlarga suv quvurlari, kondensat suvlari, yomg'ir suvlari va tog'lardan oqadigan suvlar kiradi. Sement toshidagi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning miqdori 3 oylik qattiqlashgandan keyin 10-15% ga etadi. Shuning uchun suv ta'sirida u birinchi navbatda eriydi va gidroksid suv bilan yuviladi. Bu uning tarkibini yo'q qilishga olib keladi va uning zichligi va kuchini yomonlashtiradi. Gidroksid yuvilib ketsin, uning konsentrasiya qiymati 1,1 g/l ga pasayganda, beton yuzasida oq dog'lar paydo bo'lishidan $\text{ZSaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{ZN}_2\text{O}$ ajralib chiqishini bilamiz.

S_2O_4 tuzlarining mavjudligi uning suvda eruvchanligini oshiradi, bu esa betonning tezroq yuvilishiga ta'sir qiladi.

Kalsifikatsiya korroziyasini kamaytirish uchun klinkerdagi 3 ta kalsiy silikatning miqdori 50% dan oshmasligi kerak.

Yuvish korroziyasiga qarshi kurash usullaridan biri Sementga faol mineral qo'shimchalar qo'shish va zich betondan foydalanishdir.

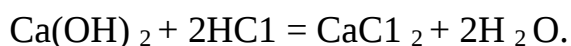
o'z ichiga olgan faol mineral aralashmalar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan kimyoviy bog'lanish orqali kalsiy gidrosilikat hosil qiladi.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ borligi sababli yuvish jarayoni sekinlashadi, chunki $\text{Ca}(\text{OH})_2$ havodagi uglerod bilan bog'lanadi.

2 turi yoki karbonli korroziya. Karbonat kislota korroziyasi karbonat angidrid CO_2 bo'lgan suvning Sement toshiga ta'siridan kelib chiqadi. U CaCO_3 ni parchalaydi va shu bilan yuqori eriydigan kalsiy vodorod karbonatini hosil qiladi:

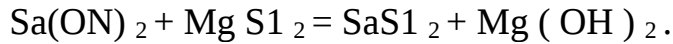


Umumiy kislota korroziyasi. Vodorod ko'rsatkichi $\text{pH} < 7$ bo'lgan turli xil kislota eritmalari ta'sirida yuzaga keladi. U kislotalar ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan suvlarda topiladi, ular erga singib ketadi va poydevor betonini va boshqa er osti quvurlarini buzadi. Kislotalar kalsiy gidroksid bilan birlashadi va eruvchan tuzlarni hosil qiladi:



Shu bilan birga, kislotalar kalsiy silikat tomonidan yo'q qilinadi.

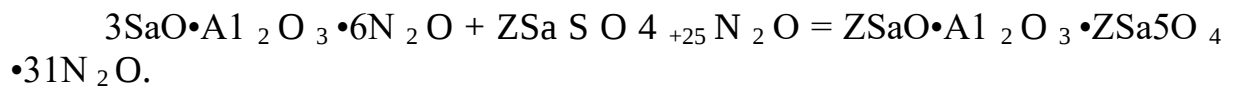
Magniy korroziyasi magniy tuzlarining kalsiy gidroksidiga ta'siridan kelib chiqadi. Ular dengiz suvida eritiladi. Bunday holda, Sement tarkibidagi kalsiy gidroksid, masalan, magniy xlorid bilan reaksiyaga kirishadi:



Olingan magniy gidroksidi bog'lanmagan shaklda bo'ladi, u bog'lovchi xususiyatlarga ega emas. Magniy tuzlari ta'sirida gidrosilikat va gidroalüminatlar ajratilishi mumkin. Bularning barchasi betonning ishdan chiqishiga olib keladi xitlar.

Mg Si₂ ning suvdagi konsentratsiyasi 1,5-2% dan oshsa, Sement toshining korroziyasi yuqori bo'ladi.

3-chi turdagi korroziya yoki sulfat korroziyasi. Bu sulfatlar va asoslarning betonga ta'siridan kelib chiqadi. Sulfoaluminat korroziyasi Sement toshidagi gidroalyuminat tufayli yuzaga keladi.



Sement toshining teshiklarida hosil bo'lgan 3-sulfat gidrosulfoalyuminat uning hajmini oshiradi. Bu shuni anglatadiki, Sement toshining tarkibi buziladi va uning kuchi kamayadi. Agar suvda Na₂SO₄ bo'lsa, u birinchi kalsiy gidroksidga ta'sir qiladi.

Sement toshining jismoniy korroziyasi. Sement tosh fizik korroziyaga mahsulotlarning bir marta namlanishi va bir marta quritilishi natijasida yuzaga keladigan materiallarning shishishi va qisqarishi, shuningdek, betonning g'ovakli joylarida to'plangan tuzlar, bitta qotib qolish va bir erish natijasida yuzaga keladigan hodisalar kiradi.

Tuz shakli korroziya. Sement toshining g'ovakli joylarida tuzlarning to'planishi kimyoviy korroziyada ham sodir bo'lishi mumkin, bu 3 ta sulfat kalsiy gidroalyuminat bilan 2 ta suvli gips hosil bo'lishidir.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kuch qanchalik baland bo'lsa, u kamroq g'ovak bo'ladi, ya'ni u tuz korroziyasiga nisbatan ancha chidamli.

Tuz korroziyasiga qarshi kurashish usullaridan biri beton yoki gipsga suv o'tkazmaydigan qo'shimchani qo'shishdir.

Sovuqqa chidamliligi Sement toshlari bilan betonning asosiy xususiyati bo'lib, u ko'pincha binolarning chidamliligini belgilaydi, u ko'pincha suv bilan qoplangan, yo'l, sug'orish quvurlarida uchraydi. Sement toshining kapillyarlaridagi suv muzlaganda, ularning devorlariga gidravlik bosim hosil qiladi, bu esa ularning cho'zilishiga olib keladi. Bu keyinchalik Sement tosh va betonning tuzilishini yo'q qilishga, hajmning oshishiga, yoriqlar paydo bo'lishiga, kuchning pasayishiga olib keladi.

Sovuqqa chidamliligi Sement toshining zichligiga ham ta'sir qiladi, u qanchalik zichroq bo'lsa, sovuqqa chidamli bo'ladi.

Sovuqqa chidamliligini oshirish, suv sarfini kamaytirish va ularning zichligini yaxshilash uchun betonda turli xil qo'shimchalar qo'llaniladi.

Sovuqqa chidamliligi 6-8% dan ortiq kalsiy aluminatni o'z ichiga olmaydigan alit - Portland Sement bilan oshiriladi.

4.10. Portland Sement turlari

Beton va temir-beton ishlab chiqarishda mahsulot qo'llanilishiga qarab turli xil sementlar qo'llaniladi. Masalan, gidrotexnika qurilishida issiqlikni kamroq ishlab chiqaradigan va bir sovuq va bir issiq mavsumga bardosh beradigan sement ishlatiladi.

Magistral yo'llarga beton tayyorlashda mustahkam, sovuqqa chidamli, portlamaydigan, qisqarmaydigan, shishib ketmaydigan sementlardan foydalaniladi.

Qishki konstruksiyalarda betondan mahsulot tayyorlashda tez qotib qoladigan va ko'p issiqlik chiqaradigan sementlardan foydalaniladi. Shu bilan birga, tez qotib turadigan Sementdan foydalanganda, mahsulotni qolipdan olib tashlash uchun ishlab chiqarish vaqti kamayadi.

Tez qotib turuvchi Sement. Bu Sement tez qotib turuvchi Portland Sement klinkeri bilan aralashtirilgan kukundan olinadi. Maydalash jarayonida 10% faol mineral qo'shimchalar va 15% yuqori o'choqli shlak qo'shilishi mumkin.

Tez qattiqlashuvchi Portland Sement klinkeri 60-65% C_3S va 8% C_3A va 0,5% erkin CaO o'z ichiga oladi va MgO 5% dan oshmasligi kerak.

3,5% tez qotib turuvchi portlandsement klinkerining tarkibiga va silliqlash miqdoriga qarab qo'shiladi.

Tez qotib qoladigan Portland Sement (TPC) ishlab chiqarishda sement ishlab chiqarishda to'yinganlik ko'effitsiyenti yuqori bo'lishi kerak ($KK = 0,9...0,92$). Klinker yuqori haroratda pishiriladi. TKPC silliqlashda u juda nozik ($3500-4000 \text{ sm}^2/\text{g}$) maydalanadi, oddiy Sement esa $2800-3000 \text{ sm}^2/\text{g}$.

Xususiyatlari bo'yicha TKPC o'zining xarakteristikasi bilan ajralib turadi, u oldingi 3 kun ichida tezda qattiqlashadi. Oddiy sharoitlarda u 3 kun ichida o'zining brend kuchining 60-70% ni oladi. Bundan tashqari, qattiqlashuv tezligi pasayadi, u 28 kun ichida o'zining tovar kuchiga ega bo'ladi.

TKPC dan tayyorlangan betonlar issiqlik bilan ishlov berilganda, ularning mustahkamligi $70-80^\circ \text{ S}$ haroratda 4-6 soat ichida 70-80% ga etadi. Haroratni ko'tarmang va yog'ni uzoq vaqt qizdirmang.

TKPC uzoq vaqt davomida saqlanishi mumkin emas, shuning uchun uni zavoddan kelishi bilanoq ishlatish yaxshiroqdir, chunki u faolligini yo'qotadi. Monolitik betonni tayyorlashda, agar TKPC ishlatilsa, shakllanish vaqti kamayadi.

Tez qotib qoladigan (TC) 550 va 660 Portland Sementlarini tayyorlashda klinker mayda maydalanadi. C_3S 60-65% va C_3A 8% dan oshmasligi kerak. Mineral qo'shimchalarni qo'shmaydi.

Qurilishda TKPC dan foydalanish uchun katta asos bor, chunki temir-beton buyumlarni tayyorlashning uzoq jarayoni issiqlik bilan ishlov berishni kamaytiradi, buning natijasida yoqilg'i sarfi kam bo'ladi va u ayniqsa monolit beton uchun samarali bo'ladi.

Sulfatga chidamli Sementlar. Ushbu guruhga sulfatga chidamli qo'shimchasiz Portland Sement, mineral qo'shimchali sulfatga chidamli Portland Sement, shlak sulfatga chidamli Portland Sement, puzolan Portland Sement kiradi. Portland Sement klinkerining mineral tarkibini cheklash orqali barcha sementlarni oladi.

Sulfatga chidamli portlandSementga 10-20% dona pechi va elektrotermosfera shlaklarini, 5-10% faol mineral qo'shimchalarni qo'shish mumkin. Shlaklarni o'z ichiga olgan holda, Al_2O_3 tarkibi 8% dan oshmasligi kerak, markalar 300; 400; 500.

Sulfatga chidamli Portland Sement ko'pincha suvga asoslangan beton va temir-beton kompozitsiyalar uchun ishlatiladi.

Oq va rangli Portland Sement. Ushbu Sementlar oq va rangli turlarga bo'linadi, ular bezak uchun ishlatiladi.

Oq va rangli Sement tarkibida kamroq temir oksidi mavjud klinkerdan tayyorlangan. Ushbu Sement ishlab chiqarishda juda sof karbonatli gil jinslar ishlatiladi. Ko'pincha sof ohaktosh va bo'r ishlatiladi.

Rangli klinker uchun xom ashyo sifatida xrom, marganets va boshqalar ishlatiladi. qo'shish orqali

Oq va rangli Sementlar sovuqqa va korroziyaga zaif qarshilik va yuqori qisqarishga ega.

Oq sementning mineral tarkibi C_3S 35-50%, C_2S 35-45%, C_3A 14-17%, C_4AG 0,9-1,4%. Ular 4,5 % dan ortiq MgO o'z ichiga olmaydi .

Silikat modulini oshirish uchun nozik taneli oq kvarts qumi, kaolin ishlab chiqarishdagi kvarts qumi chiqindilari qo'shiladi.

Oq va rangli Sement ishlab chiqarishning xususiyatlari mavjud. Temir chiqindilari chiqmasligi uchun mayda maydalanadi va elakdan o'tkaziladi. Shu bilan birga, aylanma pechda xom ashyoni yoqishda yoqilg'i sifatida gaz yoki mazut ishlatiladi. Kichik temir moddasi bo'lgan klinker 1600-1650 $^{\circ}C$ yuqori haroratda pishiriladi. Bu pechning quvvatini pasaytiradi va yonilg'i rentabelligini oshiradi. Oq Sement markalari 400 va 500, yuqori chang.

Rangli Sement tarkibidagi klinker miqdori 80% dan, faol mineral qo'shimchalar 6% dan, sun'iy yoki tabiiy pigment 15% dan, gips esa 3,5% dan ko'p bo'lmasligi kerak. Rangli Sement markalari 300, 400, 500. Rangni o'zgartiruvchi pigmentlar gidroksidi ta'sirga chidamli bo'lishi kerak.

Yo'l-beton uchun ishlatiladigan Portland Sement. Yo'l bo'ylab yotqizilgan beton ko'pincha mexanik, fizik va kimyoviy ta'sirlarga duchor bo'ladi va ularga qarshilik ko'rsatish uchun maxsus sementlar tayyorlanadi.

Yo'l va aerodrom betonida qo'llaniladigan Portland Sement oddiy Portland Sementdan sovuqqa chidamliligi, turli kuchlarga chidamliligi, qisqarishi, cho'zilishi va egiluvchanligi jihatidan farq qilishi kerak. Ushbu Portland

Sementining xususiyatlari quyidagi maxsus ko'rsatkichga ko'ra: tarkibidagi trikalsiy aluminat C_3A klinkerda 8% dan oshmasligi kerak, unga faqat 15% yuqori o'choq shlak qo'shilishi mumkin. Vaqt boshqarish boshlanishi 2 soatdan oldin bo'lmasligi kerak. Ushbu Sementning markasi 40 0, 500 bo'ladi.

aralashmasida suvni kamaytirish uchun yumshatuvchi qo'shimchalar qo'shiladi .

mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan Portland Sement . Asbest Sement mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi Portland Sementining o'ziga xosligi bor.

Asbest Sement mahsulotlarini tayyorlashda Sementning dastlabki gidratsiyasi juda yuqori suv va Sement nisbatida sodir bo'ladi. Ishlab chiqarish jarayonida asbest Sement massasi filtrdan o'tkaziladi va suv siqib chiqariladi. Sement zarralari asbest tolalariga yopishib olish uchun juda nozik bo'lishi kerak va shu bilan birga, haddan tashqari noziklik suvga bo'lgan ehtiyojni oshiradi, bu esa materialning siqilishiga zarar etkazadi . Shuning uchun bunday Portland Sementining o'ziga xos nozikligi 2200 dan kam yoki 3200 sm $2 / g$ dan oshmasligi kerak .

Ushbu sementdagi klinker miqdori C_3S 52%, C_3A 3% dan kam emas va 8% dan ko'p emas. Erkin CaO 1% dan , MgO esa 5% dan oshmasligi kerak . Ushbu Sementning vaqt barqarorligi boshlanishi 1,5 soatdan oldin, oxiri esa 10 soniyadan kam emas . Ushbu Sementning markalari 400, 500.

Avtoklav-qattiq qurilish gips va betonda foydalanish uchun . Pastki navli beton va gipsni tayyorlashda pastroq m arch bog'lovchi talab qilinadi. Berilgan Yuqori quvvatli betonni tayyorlash uchun faqat sementdan foydalanish etarli emas . Bunday holatda qo'shimcha qo'shimchalar qo'shilishi kerak Portland Sement , beton aralashmani olish mumkin va uning zichligi ortadi.

Betonning mustahkamligini oshirish uchun mos bo'lgan betonni aralashtirishda Portland Sementiga kremniy oksidi o'z ichiga olgan plomba moddalari qo'shiladi. Beton avtoklavda 175-200 $^{\circ}C$ va 0,9-1,6 MPa haroratda ishlab chiqarilganda, klinker mineral va kremniy oksidi qo'shimchalari o'rtasida kimyoviy bog'lanish paydo bo'ladi . Natijada yangi sementlashtiruvchi moddasi kalsiy gidrosilikat hosil bo'ladi.

avtoklav mahsulotlarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi . Ushbu Sement oz miqdorda gips va mineral qo'shimchalar bilan Portland Sement bog'lovchiga ögütölür . Klinker tarkibi 20% dan kam bo'lmasligi kerak. To'ldiruvchini hisoblashda ko'plab materiallardan foydalanish mumkin, ammo o'zboshimchalik bilan yuqori zichlikka ega bo'lgan material yaxshiroqdir, chunki u yaxshi natijalar beradi .

Mineral qo'shimchalar uchun quyidagilar qo'llanilishi mumkin: faol mineral aralashmalar ; yuqori o'choq va elektrotermofosforli shlak; issiqlik markazlaridan shlakli kul.

Kvars qumlari tarkibidagi kremniy oksidi 90% dan kam emas.

Klinkerni yoqishda elektr filtrda to'plangan chang ishlatiladi va gips toshining tarkibi kamida 65% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ni tashkil qiladi.

150 dan past bo'lgan qurilish gips va beton uchun quyidagi sement tarkibi tavsiya etiladi: klinker kamida 40%, faol mineral qo'shimchalar yoki ohaktosh 60% dan ko'p bo'lmagan va klinker kamida 30%, faol mineral qo'shimchalar 20% dan kam bo'lmagan, 30% dan ko'p bo'lmagan ohaktosh yoki kvarts qumi 50% dan ko'p bo'lmagan.

Pozzolanik Sementlar. Pozzolanik Sementlar faol mineral aralashmasi bo'lgan bog'lovchi materiallardir. Ular turli xil bog'lovchi materiallar va qo'shimchalarning turiga qarab farqlanadi. Masalan, ohak asosidagi material ohak-kul, ohak-pozzolan va boshqalar. deyiladi.

Faol mineral yoki gidravlik qo'shimchalar tabiiy va sun'iy materiallar bo'lib, ular suv bilan aralashtirilganda gidravlik bog'lanish xususiyatlarini ta'minlaydi.

Ko'pgina hollarda, ohakni faol mineral qo'shimchalar bilan bog'lash, ya'ni gidravlik qattiqlashuv holati, kalsiy gidrosilikatni suv orqali ohak bilan bog'laydi. Suvdagi kuchning oshishi havoda oldindan qattiqlashgandan keyin sodir bo'ladi. Faol mineral qo'shimchalar orasida alyuminiy oksidi kremniy oksidi bilan birga bo'lib, u ohak bilan aloqa qilganda kalsiy gidroalyuminat hosil qiladi, bu gidravlik xususiyatlarni namoyon qiladi.

Tabiiy aralashmalarga cho'kindi jinslar: diatomit, trepel, opoka va gliege va boshqalar, sun'iy aralashmalarga esa dona pechlari va elektrotermofosfor shlaklari, belit loylari, kuygan gillar, kullar kiradi.

Pozzolancement klinker gips va gidravlik qo'shimchalarning maydalangan aralashmasi bo'lib, havoda ham, suvda ham qattiqlashadi.

PPC tarkibida 20-30% tabiiy loy qo'shimchalari yoki 25-40% boshqa faol qo'shimchalar mavjud. Gips 3,5% gacha qo'shiladi. Iloji boricha ko'proq aralashmani qo'shish uchun PPC tarkibini aniqlashda klinkerning mineral tarkibini hisobga olish kerak.

Aralashmaning yuqori faolligi uning tarkibidagi Sement miqdoriga bog'liq. 008-sonli elakda PPC nozikligi 15% dan oshmasligi kerak, vaqtni nazorat qilishning boshlanishi 45 daqiqadan oldin, oxiri esa 10 soatdan kech bo'lmasligi kerak . PPC ning sulfatga chidamliligini oshirish uchun C_3S 8% dan oshmasligi kerak . PPC dastlab Portland Sementiga qaraganda osonroq qattiqlashadi, lekin uning yakuniy kuchini yanada oshiradi. PPC yoylari 300, 400 ga teng.

PPC kuchining pasayishi va qattiqlashuv tezligining sekinlashishi ko'proq suvga bo'lgan ehtiyoj bilan bog'liq bo'lib, uning sababi qo'shilgan aralashmaning turiga bog'liq. Saqlashda saqlangan bo'lsa , PPC o'z faoliyatini oddiy Portland Sementidan tezroq yo'qotadi .

PPC qattiqlashganda, gidratsiya jarayoni sodir bo'ladi, klinkerdagi faol mineral qo'shimchalarning qismlari bog'lanish hosil qiladi . Klinker granulalarida dastlab gidroliz va gidratsiya jarayoni sodir bo'ladi, natijada kalsiy gidrosilikat, gidroalyuminat va gidroferrit hosil bo'ladi. PPC ning qattiqlashishi qo'shilgan faol minerallarning turi va tarkibiga bog'liq.

PPC xususiyatlari. Ekishda bo'shashgan holatda zichlik $800-1000 \text{ kg/m}^3$, siqilgan holatda esa $1200-1500 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi. Zichlik ishlatiladigan aralashmaning turiga bog'liq. PPC suv iste'moli oddiy Portland Sementidan

yuqori. Ayniqsa, tabiiy loy aralashmalarini (diatomit, trepel, opoka) qo'shganda ko'p suv talab qiladi. Buning sababi shundaki, u so'rilishi uchun juda ko'p suv kerak bo'ladi va bu aralashmalardagi granulalar yaxshi. Ammo bu PPC ning kamchiligi. PPC beton ko'p suv talab qilganligi sababli, uning kuchi pasayadi va sifati yomonlashadi. PPC boshqa Portland Sementlariga qaraganda hajmni teng ravishda o'zgartiradi. PPC betonlarining qisqarishi va shishishi, ayniqsa, tabiiy cho'kindi bo'lganlar yuqori. Yuqori qisqarish va shishish betonda Sement toshi va agregat o'rtasidagi bog'lanishning buzilishi, shuningdek, mahsulotlarni avval yuqori namlikda ushlab turish zarurati bilan bog'liq, PPC dan tayyorlangan mahsulotlar quruq, issiq joylarda ishlatilmasligi kerak, chunki u tez quriydi. PPC markasining mustahkamligi klinkerning mineral tarkibiga, maydaligi, suvning Sementga nisbati, qo'shimchalarining faolligi va klinker va qo'shimchalar orasidagi nisbatga bog'liq. PPC oddiy Portland Sementiga qaraganda sekinroq qattiqlashadi. Ammo uzoq vaqt qattiqlashuvdan keyin uning kuchi Portland Sementiga teng. Agar PPC uzoq vaqt saqlansa, uning faolligi namlikni yutish tufayli kamayadi. Shuning uchun uning brendi qayta belgilanishi kerak. PPC oddiy Portland Sementiga qaraganda kamroq issiqlik hosil qiladi va PPC suvni o'zlashtirmasligi sababli oddiy Portland Sement betoniga qaraganda yuqori suvga chidamliligiga ega.

Agar loy va alumina qo'shimchalari bilan yondirilsa, PPC sulfatga chidamli. PPC dan tayyorlangan beton va plasterlar qolipdan osongina chiqariladi va Portland Sementidan tayyorlangan mahsulotlarga nisbatan sovuqqa nisbatan kamroq chidamli bo'ladi, chunki ular ko'proq suv talab qiladi.

Shlaklar va ularning xossalari. Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishdan ajralib chiqadigan juda ko'p moddalar mavjud bo'lib, ular tabiiy faol mineral qo'shimchalar bilan birgalikda gil tog' jinslarining tarkibiy qismlarida faol mineral qo'shimchalar sifatida ishlatiladi. foydalanmoqda. Bularga yuqori o'choq, elektrotermofosforli shlak, belit loy yoki qoldiq kul va ko'mir va boshqa qattiq yoqilg'ining changlari kiradi. Ulardan foydalanish, bir tomondan, Sement ishlab chiqarishda issiqlik va boshqa energiya xarajatlarini kamaytiradi, boshqa tomondan, atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini hal qiladi.

Yuqori o'choq shlaku temir rudasini yoqish orqali olinadi, unda temir oksididan tashqari, kvarts qumi, gil, kalsiy va magniy karbonat, fosfor birikmalari va boshqalar mavjud. mavjud Domna shlakining kimyoviy tarkibiga ko'ra, u asosan quyidagi oksidlardan iborat: 90% dan ortiq (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO) va undan kam. tarkibida TiO_2 , MnO , GeO mavjud.

Al_2O_3 va CaO shlakning gidravlik faolligini oshiradi, SiO_2 esa uni pasaytiradi va 10% gacha MgO shlakda kimyoviy bog'langan holatda bo'ladi, alohida faza sifatida kristallanmaydi, shuning uchun MgO Sementning notekisligiga ta'sir qilmaydi.

Yuqori o'choq shlakining gidravlik xususiyatlarining asosiy ko'rsatkichi sifat ko'effitsiyenti, foizda magniy oksidi miqdori bilan belgilanadi:

Agar MgO 10% gacha bo'lsa:

$$\frac{(CaO + Al_2O_3 + MgO)}{SiO_2 + TiO_2}.$$

Agar, M g O 10% ko'proq agar

$$\frac{CaO + Al_2O_3 + 10}{SiO_2 + TiO_2 + (MgO - 10)}.$$

Kimyoviy tarkibiga ko'ra, sifat omili uch darajaga bo'linadi:

Ko'rsatkichlar	1	2	3
Sifat omili kichik bo'lmasligi kerak	1.65	1.45	1,2
Al ₂ O ₃ tarkibi 3 % dan kam bo'lmasligi kerak.	8	7.5	cheklangan emas
ortiq bo'lmasligi kerak	15	15	15
TiO ₂ % dan ortiq bo'lishi kerak	4	4	4
ko'p bo'lmasligi kerak	2	3	4

Elektrotermofosfor shlakining kimyoviy tarkibi: SiO₂ 1% dan ko'p bo'lmasligi kerak, CaO + MgO birikmasi 43% dan kam bo'lmasligi kerak, P₂O₅ 25% dan oshmasligi kerak.

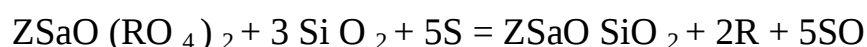
Temir rudasining kimyoviy tarkibiga qarab, Al₂O₃ yoki CaO ning tarkibi o'zgaradi.

Shlakni sovutish tezligiga qarab, ularning xossalari o'zgaradi. Agar CaO 38% dan ortiq bo'lgan shlak oddiygina sovutilsa, ular uzoq vaqt davomida maydalanadi. Oddiy sovutilgan shlakning gidravlik faolligi pasayadi va uning kuchi pasayadi ko'taradi, shuning uchun oddiy sovutilgan shlak Sement ishlab chiqarishda ishlatilmaydi.

Hozirgi vaqtda shlakni tez sovutish uchun ho'l va yarim nam usullar qo'llaniladi. Suv bilan aralashtirilgandan so'ng, shlak sferik pelletga aylanadi, orasiga qolgan gaz va suv bug'lari bo'shliqlari tufayli g'ovakli bo'ladi.

Shlakdagi nam granulalarning samaradorligi uning samarali ishlab chiqarilishi va yuqori sovutish tezligi bilan bog'liq, lekin sovutish uchun juda ko'p suv kerak bo'ladi, granullangan shlakning namligi 15-35% ni tashkil qiladi. Ba'zi hollarda shlak sifatini yaxshilash uchun ohak qo'shiladi va boshqa xususiyatlarni yaxshilash uchun qo'shimchalar qo'shilishi mumkin.

Portland Sement va shlakli Portland Sement (SCL) ishlab chiqarishda faol minerallar. elektrotermofosfor shlaki kospalarni hisoblashda ishlatiladi, 3 - kalsiy fosfat bilan olingan fosfor elektr pechlarida bug'lash orqali olinadi.



Shlak tarkibida R₂O₅ 2,5 ko'p bo'lmagan %, SiO₂ kamida 48 % va SaO + MgO 43 yig'indisi % dan kam bo'lmaydi.

Yoqilg'i shlaki va kulining kimyoviy tarkibi ko'mir koniga qarab o'zgaradi:

$\text{SiO}_2 = 30\text{-}65\%$, $\text{CaO} = 5\text{-}20\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12\text{-}15\%$, $\text{Ge}_2\text{O}_3 = 5\text{-}20\%$.

Shlak va ko'mirning kimyoviy tarkibi va gidravlik faolligi ko'mirni yoqish usuli va sovutish tezligiga qarab o'zgaradi.

Shlakli Portland Sement. Shlakli Portland Sement - sun'iy mineral qo'shimchalar bilan tayyorlangan Portland Sement turi. U klinker, gips, donador shlaklarni birga maydalash orqali olinadi. KPC havoda ham, suvda ham gidravlik bog'lovchi materialga ishora qiladi qattiqlashadi.

KPC suv bilan aralashtirilganda, uning klinker qismi birinchi navbatda gidratlanadi. Klinkerning gidratsiyasi va gidrolizlanishi natijasida kalsiy gidroksid to'yingan bo'lib, shlakdagi aluminat va silikat bilan bog'lanadi. Aktivator vazifasini bajaradi, buning natijasida gidrolizlanish va gidratsiya natijasida kalsiy gidroalyuminat, kalsiy gidrosilikat hosil bo'ladi. Agar KPC silliqlash paytida gips qo'shsa, u shlakga faollashtiruvchi rol o'ynaydi, kalsiy aluminatining gidrolizlanishini tezlashtiradi.

Eritmadan ajratilgan kalsiy aluminat gips bilan bog'lanadi. Shunday qilib, kalsiy gidrosulfoalyuminat hosil bo'ladi, bu Sement toshining qattiqlashishi va mustahkamligi o'sishini tezlashtiradi.

CaSi_2 , $\text{Ca(NO}_3)_2$ va boshqa tuzlar ishlatiladi.

KPC ning 3 navi ishlab chiqariladi: 300, 400 va 500, ularning o'rtacha egilish kuchi 4,4; 5,4; 5,9 MPa. Shu bilan birga, tez qattiqlashuvchi KPC ishlab chiqariladi. KPC - 400B, ularning 3 kunlik bosim kuchi 20 MPa dan kam emas.

KPC ning fizik-mexanik xususiyatlari Portland Sement bilan bir xil. Shlakning turiga va qo'shilgan miqdoriga qarab, uning zichligi $2,8 - 3 \text{ g / sm}^3$, erkin ekish paytida esa $0,9 - 1,2 \text{ g / sm}^3$ ni tashkil qiladi. KPC normal qalinligi va suvga bo'lgan ehtiyoji Portland Sementiga teng yoki undan pastroqdir.

KPC kamroq issiqlik ishlab chiqaradiganligi sababli, monolit qurilishda foydalanish samaraliroq bo'lib, uning qisqarishi va shishishi Portland Sementnikiga qaraganda past bo'ladi.

Tez qattiqlashuvchi KPC ishlab chiqarishda klinkerdagi 3-kalsiy silikat (C_3S) miqdori 60% dan, C_3A 8-10% dan, $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_3\text{A}$ yig'indisi bo'lishi kerak. C_3S 68-75% bo'lishi kerak. Tez qattiqlashuvchi KPC shlaku 30% dan 50% gacha. KPC ning nozikligi Portland Sementnikidan yuqori, 008-sonli elakda ushlab turilgan miqdori 7-10% ni tashkil qiladi, ko'pincha separator tegirmonda maydalanadi.

Shlakdan foydalanish KPC ishlab chiqarishda sement narxini pasaytiradi. Portland Sement bilan solishtirganda, u issiqlik va sulfatga nisbatan ancha chidamli, sovuqqa esa kamroq chidamli. KPC Portland Sement sifatida, beton va temir-beton buyumlarida va boshqalarda keng qo'llaniladi. b. mahsulotlar ishlab chiqaradi. Yillik ishlab chiqariladigan sementning 25% KPCga tegishli.

Sement toshining o'sish mexanizmi. Barcha kengaytiruvchi Sementlar aralash bog'lovchi materiallarga tegishli (asosan bog'lovchi material bilan kengayadigan aralashmadan iborat). O'sayotgan aralashmada bir nechta

komponentlar bo'lishi mumkin. Ushbu Sement qotib qolganda, asosiy bog'lovchi materialning qattiqlashishi tufayli ma'lum darajada to'xtab qoladigan qo'shimchalarning bog'lanishi tufayli ortadi. Olingan kengaytiruvchi Sement konstruksiyasi yig'iladi.

Sement toshining o'sishi mexanizmining 2 asosiy turi mavjud: tekislik va hajm o'sishi. Oksidning ko'payishi MgO va CaO ning gidratsiyasi, $Mg(OH)_2$ va $Ca(OH)_2$ ga aylanishi va sulfoalyuminatning ko'payishi kalsiy gidrosulfoalyuminatning hosil bo'lishidir.

Oksidning ko'payishining asosiy sababi shundaki, gidratlanish vaqtida kristallar berilgan fazada erkin bo'lib, magniy va kalsiy gidroksidlari hajmi berilgan oksidga nisbatan 2 marta ko'payadi. Oksidni ko'paytiruvchi Sementni past haroratlarda kalsiy va magniy karbonatini kalsiylash orqali olish mumkin. Agar siz maxsus klinkerni olsangiz, unda C_2S , $CaSO_4$ va erkin CaO mavjud bo'lib, u ham ko'payish xususiyatiga ega.

Oksidlardan foydalanish samaradorligi turli haroratlarda farq qiladi xuddi shunday natija bilan magniyning kengayish haroratini $20^{\circ}C$ dan $200^{\circ}C$ gacha oshirish va bir necha marta ko'payadigan Sement olish mumkin. Bosimni 10 MPa ga oshirish va sonni 0,7% ga oshirish kerak. Biroq, ortib borayotgan oksidlar amalda kamdan-kam qo'llaniladi, chunki Sementni yoqish paytida oksidlarning fizik va kimyoviy xossalari o'zgaradi.

Sulfat ko'payishining asosi etringit-kalsiy gidrosulfoalyuminat hosil bo'lishidir. Uning hajmi berilgan komponent hajmidan 2,0 marta katta. Jarayon shunday amalga oshirilishi kerakki, kalsiy gidrosulfoalyuminat shakllanishi sertleşmenin oldingi bosqichida sodir bo'ladi. Komponentlarning nisbatlarini sozlash orqali etringitning kristallanishini nazorat qilish, qattiqlashtiruvchi toshdagi suv eritmasining to'yinganlik darajasini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. Kengaytiruvchi Sementdagi asosiy qattiqlashtiruvchi komponentlar 1-2 kundan keyin bir xilda to'planadi. Sulfoalyuminatning ko'payishi natijasida Sement toshining miqdorini 4-5% gacha oshirish mumkin.

Sulfoalyuminatning ko'payishi 2 usul bilan ta'minlanishi mumkin. Tarkibimizda kalsiy sulfat, ohak yoki yuqori aluminatli kalsiy bo'lgan o'zimiz tomonidan ishlab chiqarilgan (suv o'tkazmaydigan gips, alumina va boshqalar) keng qo'llaniladigan sementga (alyuminiy oksidi yoki Portland Sement) 2 komponentli qo'shimchalar qo'shamiz.

$4SaO-ZA1_2O_3 - (S_4A_3S)$ kengaytiruvchi komponentlari bo'lgan S_3S , S_2S , S_4AG dan tashqari kengaytirilgan Sement Portland Sement klinkeri asosida ishlatiladi.

Suvni emirmaydigan kengaytiruvchi Sement. Alumina Sementini gips va o'ta asosli kalsiy gidroalyuminat o'z ichiga olgan kengaytiruvchi aralashma bilan yaxshilab aralashtirish natijasida olingan material. Bu tez o'rnatiladigan va tez qotib turadigan bog'lovchidir. Tarkibi quyidagicha: alumina Sement 70%, yarim suvli gips 20%, kalsiy gidroalyuminat 10%. Komponentlarni aralashtirish shar tegirmonida 20-30 daqiqa davomida amalga oshiriladi. 02-sonli elakda saqlanish miqdori 12% dan, 008-sonda 25% dan oshmasligi kerak. Suvsiz kengaytiruvchi

Sementga qo'yiladigan asosiy talablar: suv bilan aralashtirilgandan so'ng, sozlash boshlanishi 4 daqiqadan oldin va 10 daqiqadan kech bo'lmasligi kerak.

Bir kunlik qattiqlashgandan so'ng, sinovdan o'tadigan namuna to'liq suv o'tkazmasligi kerak. Sof Sement rulosidan tayyorlangan namunaning bosim kuchi 12 soatdan keyin 30 MPa va 28 kundan keyin 50 MPa bo'lishi kerak. Namuna ko'payishi 1-3 kun ichida sodir bo'ladi, o'sish birinchi kunida ko'proq, 1-kuni 0,05-1% ni tashkil qiladi. O'sish miqdori komponentlarning nisbatlarini sozlash orqali amalga oshiriladi. Suvsiz kengaytiruvchi Sementning kamchiliklari uning yuqori narxi tufayli undan tayyorlangan mahsulotning qattiqlashishi va past sovuqqa chidamliligidir. Suv o'tkazmaydigan Sement suv quvurlarini gidroizolyatsiya qilish va yorilgan temir-beton buyumlarni ta'mirlash uchun ishlatiladi.

Aluminani kattalashtiruvchi Sement. Ushbu bog'lovchi material suv va havoda tez qotib qoladigan Sementdir. Bu sement tabiiy 2 suvli gipsni yuqori aluminali yuqori o'choqli shlak bilan 0,7:0,3 og'irlik nisbatida maydalash orqali olinadi. Bunday kompozitsiya etringitning kristallanishi uchun sharoit yaratadi.

Davlat standartiga muvofiq alyuminiy oksidi kattalashtiruvchi Sement quyidagi talablarga javob beradi: suv bilan aralashtirgandan so'ng, qattiqlashuv 10 daqiqa oldin boshlanishi kerak, oxiri 4 soatdan kam bo'lmasligi va 90% dan ko'prog'i №1 elakdan o'tishi kerak. 008.

Namuna 1: 3 tarkibiga ko'ra tayyorlanganda, bosim kuchi 3 kun ichida 30 MPa dan kam bo'lmasligi kerak. Sement-qum namunasi 3 kundan keyin suv o'tkazmaydigan bo'lishi kerak.

Bu sement siqilmaydigan va shishmaydigan betonlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Beton va temir-beton buyumlar o'rtasida muhrlanish uchun ishlatiladigan shifobaxsh yoki siqish Sement. 65-75% Portland Sement, 13-20% alumina Sement va 6-10% gips qo'shib maydalash natijasida olinadigan tez qotib, tez qotib turuvchi bog'lovchi materialdir. U beton va gips tayyorlash uchun ishlatiladi. Ko'pincha monolitik temir-beton ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan Sement betonning kuchayishi bilan tavsiflanadi, uning kuchi 15 MPa dan yuqori. Bu tutunni kerakli hajmga cho'zish imkonini beradi. Shuning uchun, Sement toshining shakllanishi tufayli, u tutunni cho'zish uchun ishlatiladi.

Qattiqlashtiruvchi Sement past energiyali o'z-o'zidan kuchlanishli 2 MPa dan kam, o'rta energiyali o'z-o'zidan kuchlanishli 4 MPa (NC-40) va yuqori energiyali o'z-o'zidan kuchlanishli 6 MPa (NC-60) ga bo'linadi.

Siqilish Sementida vaqtni nazorat qilishning boshlanishi 30 daqiqadan oldin bo'lmasligi kerak, oxiri 4 soatdan kech bo'lmasligi kerak, bosim kuchi 1 kundan keyin 15 MPa, 28 kundan keyin 50 MPa bo'lishi kerak.

Uzatiladigan Sement er osti quvurlari, suv osti quvurlari va har xil turdagi suv quvurlarini qurish uchun ishlatiladi.

Plastmassalangan Portland Sement. Plastifikatsiyalangan (yumshatilgan) Portland Sement - bu gidrofil sirt faol qo'shimchalar qo'shilishi bilan Portland

Sement klinkerini maydalash natijasida olingan gidravlik bog'lovchi material. Sirt faol moddalarni hisoblashda sementning quruq og'irligining 0,15-0,25 % ishlatiladi.

Plastmassalangan Portland Sementlari mustahkamligi jihatidan oddiy Portland Sementidan farq qilmaydi, ularning markalari 400, 500, 550 va 600. Uning asosiy xususiyati shundaki, u beton aralashmaning yumshoqligini oshiradi. Natijada, beton aralashmani quyishda ish kamayadi, betonlash tezlashadi va binoga quyilgan betonning sifati oshadi; Sement va suvning oz miqdori natijasida beton aralashmaning yumshoqligi saqlanib qolsa ham, Sement miqdori kamayadi; suv va Sement nisbatining pasayishi tufayli betonning mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi oshadi .

Plastifikatsiyalangan Portland Sement texnologiyasi S.V. Shestoporov, P.A. Rebinder, B.G.Skromtaev, Eroyak, Yu.S. Malin tomonidan yaratilgan. Ushbu Sementlar zavodlarda aniq o'lchash moslamalari yordamida , klinkerni maydalash paytida Sement tegirmoniga plastifikator qo'shimchalarini bir xilda berish orqali ishlab chiqariladi. Plastifikatsiyalangan Portland Sement navlari Portland Sement navlari bilan bir xil tarzda ishlab chiqariladi. Yumshatish turli xil Sement turlari, jumladan, puzolanik Portland Sement va shlakli Portland Sementida amalga oshirilishi mumkin.

Sement plastifikatori sifatida lignosulfonat kislotalarning tuzlari, kalsiy-natriy (ammiak) aralashmalari ishlatiladi. Ular quruq moddalar tarkibiga qarab sulfit-xamirturushli pivo konsentratlari shaklida ishlab chiqariladi. Sulfit-kraxmali xamirturush (SDB) qalin yopishqoq hidli ochiq jigarrang rangga ega. Kolloid eritma kabi uning yopishqoqligi konsentratsiya va haroratga bog'liq; agar harorat pasaysa, konsentratsiyasi 50% bo'lgan SDB ning yopishqoqligi ortadi. SDB aralashmasini qo'shganda, Sement donasidan tashqarida kalsiy lignosulfonatning kolloid-adsorbsion plyonkasi paydo bo'ladi. Ushbu plyonka Sement donining tashqi qismini qoplaydi va yangi foydalanish uchun gidratlanadigan suvni va past molekulyar kuchlar va adsorbsion plyonka bilan sirtga bog'langan sirt faol moddalarni ushlab turadi.

Sement donasidan tashqarida qalin adsorbsion-gidratlangan suv plyonkasi Sement gipsining yoki beton aralashmasining harakatchanligini oshiradi, Sement donalari orasidagi bog'lanish kuchini zaiflashtiradi, shuning uchun u gidrodinamik yoyilgan moyga o'xshaydi. Bundan tashqari, ular Sement granulari tashqarisida suvning tarqalishini qiyinlashtirib, klinker minerallarining gidratsiyasini inhiye qiladi. Bunday ta'sir adsorbsiyalangan shakarlarda SDB komponentlarining molekulari tomonidan ko'rsatiladi. Ushbu shakallar sulfit-spirtli barning plastiklashtiruvchi ta'sirini oldini oladi.

Tashqi tomondan hosil bo'lgan faol organik moddalarning adsorbsion plyonkasi, gidratlarning shakllanishiga (kristallarning o'sishi) nafaqat oldini oladi, balki uning o'sishini sekinlashtiradi. Bu gidratsiya jarayonida ko'p miqdordagi kristal markazlarning paydo bo'lishiga olib keladi va kristallar juda nozik, adsorbsiyalangan modifikatsiyalangan kristallarga aylanadi. Ushbu tadqiqot elektron mikroskop bilan tekshirilganda, kristallarning naqshlari ham

o'zgaradi. Kalsiy gidroalyuminatdan oz miqdorda SDB bilan ajralib turadi, u olti burchakli simmetrik plastinkaga o'xshamaydi, lekin uzun igna o'xshaydi.

Shunday qilib, sirt faol moddalar tufayli Sement zarralari orasidagi aloqa zaiflashadi va ular o'rtasida suyuqlik orasidagi ishqalanish paydo bo'ladi. Natijada, gips yoki beton aralashmada suyuqlik oqimi kuchayadi, bu yumshatilishning asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi. Ushbu ko'plab eksperimental va sanoat ko'rsatkichlaridan qaror qabul qilish mumkin: plastiklashtirilgan Portland Sement gips va beton aralashmasining harakatchanligi ortadi.

Gips va beton asosning yumshoqligini oshirish suv va Sement nisbatini kamaytirish imkonini beradi.

Suv va Sement nisbatining pasayishi o'rtacha zichlikning oshishiga olib keladi.

Tarkibida 0,15-0,25% SDB konsentrati bo'lgan plastifikatsiyalangan Portland Sementning qotib qolish jarayoni, birinchi navbatda, klinkerning mineral tarkibiga, Sement turiga, gips va faol qo'shimchalar miqdoriga hamda sementning nozikligiga bog'liq. 55-60% C₃S va 8% dan kam C₃A ni o'z ichiga olgan klinkerning plastiklashtirilgan Sement tarkibi oddiy Portland Sementdan tayyorlangan gipsning mustahkamlik ko'rsatkichidan 1:3 farq qilmaydi. Berilgan mustahkamlik 1:3 tarkibli standart gipsning yumshoqligini oshirish orqali saqlanib qolsa ham, suv va Sement nisbatini kamaytirish mumkin, bu esa mustahkamlikni oshirishni belgilovchi asosiy omillardan biridir. zichligi va betonning boshqa xususiyatlarini yaxshilash. Bundan tashqari, Sement miqdorini 8-10% gacha kamaytirish orqali betonni olish mumkin loyihalashtirilgan quvvatning kerakli yumshoqligi. Plastiklashtirilgan Portland Sementining o'ziga xos xususiyati Sement rulosining qatlamli tabiatidir. Beton va gips aralashmalari harakati bilan yumshoqlik 4.1-jadvalda ko'rsatilgan.

4.1-jadval

Portland Sementining bir turi	Aralashma SDB, %	Gipsning yumshoqligi		Betonning yumshoqligi	
		y tiklanish, mm	S/C	y tiklanish, mm	S/C
Faqat Sement	0	130	0,5	90	0,62
Plastmassalangan ts-t	0.2	132	0,46	90	0,55

Plastifikator effekti qo'llanilsa va buning natijasida Sement miqdori 8-10% ga kamaygan bo'lsa ham, SDB konsentrati bo'lgan betonning mustahkamligi pasaymaydi.

Plastifikatsiyalangan Portland Sementidan foydalanish betonning bog'lanish mustahkamligini kamaytirmaydi, agar SDB miqdori sementdagi aluminatlar va gips miqdori bilan bir xil bo'lsa, issiqlik chiqishi Portland Sement bilan bir xil bo'ladi. Plastikatsiyalangan Portland Sement hajmining o'zgarishini (qisqarish

va kengayish) tekshirishda dastlabki qattiqlashuv kamida 15 kun davomida nam muhitda bo'lishi kerak.

Plastifikatsiyalangan Portland Sement betonini bug'langanda, quyidagilarni e'tiborga olish kerak: quyma beton mahsulotini bir necha soat ushlab turgandan so'ng, bug'lanish jarayonida ustki yuzada bir necha millimetrli oson ajratiladigan g'ovakli plyonka paydo bo'ladi. Bug'langan beton yuqori zichlik va moslashuvchanlik bilan ajralib turadi. SDB konsentrati havoning Sementga kirishiga imkon beradi va betonning sovuqqa chidamliligini oshirish uchun asos bo'lgan qotib qolgan toshda yopiq teshiklarni hosil qiladi.

Agar SDB miqdori oshirilsa, Sementning qattiqlashishi sekinlashadi. 28 kundan keyin ham gips va betonning chidamliligi kamayadi.

Plastiklashtirilgan Portland Sementidan foydalanilganda Betonning ba'zi strukturaviy va texnik xususiyatlari uning deformatsiyasini va oquvchanligini yaxshilaydi. Kamroq darajada deformatsiyaning qisqarishi va yorilish sodir bo'ladi va yuqori aluminatli plastiklashtirilgan Portland Sementining vaqtga chidamliligi tezlashadi, bu esa yuqori suv talabiga olib kelishi mumkin.

V.G. Batrakov, G.M. Tarnautskiy, B.E. Yudovichning keng qamrovli tadqiqotlari Sement va betonni plastiklashtirishning yangi yo'nalishlarini ko'rsatdi.

Ushbu tadqiqotlarni hisobga olgan holda ilmiy tadqiqot institutlari lignosulfonat asosida arzon plastiklashtiruvchi aralashmalar tayyorlash loyihalarini ishlab chiqdilar.

Lignosulfonatlar (LST) - chiqindi sellyulozaning sulfid ishqorlarini qayta ishlash natijasida olingan modda. LST dan samarali foydalanishning asosi ularning kimyoviy va kolloid tuzilmalarini o'zgartirish uchun modifikatsiya qilishdir, lignosulfonatlar zarur lignosulfonat modifikatorlari bilan ishlov berilgandan so'ng, kislota guruhlarining qismlari asosiylari bilan almashtiriladi. Kalsiy va natriy, shuningdek ammoniy lignosulfonatlar betonning suv tarkibini kamaytiradigan va shu bilan birga qotib qolish va gidratsiya jarayonini sekinlashtiradigan qo'shimchani olish uchun xom ashyo sifatida hisoblanadi. Ma'lumki, LST ni oz miqdorda trietanolamin (90:10) bilan aralashtirishni tezlashtirilgan tutilishni olib tashlash uchun maxsus silliqlash tezlatgichlarini ishlab chiqarish uchun asosdir.

Lignosulfonatlarni qo'llashning muhim yo'nalishlaridan biri samarali Sement (beton) uchun zarur bo'lgan plastiklashtirilgan aralashmaning turini olishdir. Sementning yopishqoqligi, gidratsiyasi va qotib qolish jarayonining holatiga hamda zarur xossalarga qarab plastifikator tarkibining ilmiy nazariy asoslari yaratildi.

Kompozitsiyani shakllantirishning ilmiy asoslaridan biri Portland Sementining adsorbsiyasi jarayonidir. Bu lignosulfonatlarning alohida klinker fazalariga ta'siri bo'yicha bir nechta tadqiqotlar bag'ishlangan. Aniqlanishicha, lignosulfonatlar suvsiz muhitda, ayniqsa C_3A va C_3AN_6 da adsorbsiyalanmaydi, ya'ni bu fazalarning kichik sirt maydoni bilan bog'liq ko'rinadi.

Sementning qattiq donalarida lignosulfonatlarining adsorbsiyasi elektrostatik repulsiyaga olib keladi va Sement-suv tizimining yopishqoqligi pasayadi. Adsorbsion qobiq diffuziya qobig'iga nisbatan ancha zich hisoblanadi. Natijada, qo'sh elektr qobiq hosil bo'ladi va adsorbatning tashqi qobig'i va dispersiya muhitining hajmi o'rtasidagi potentsial farq elektrokinetik yoki zeta potentsial qiymati bilan tavsiflanadi.

Suv muhitida C_3A ning adsorbsiyasi va uning lignosulfonatlar bilan gidratsiyasi katta ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan tizimda katta harakat mavjud bo'lib, bu CO_3^{2-} va yuqori anion faolligi, shuningdek, kuchli dispersiyali ta'sirga ega bo'lgan birikma hosil bo'lishi bilan bog'liq deb hisoblanadi.

Sement zarralarining dispersiyasini tushuntiruvchi asosiy omil elektrostatik repulsiya bilan adsorbsiya paytida lignosulfonatlar bilan zeta potentsiallari o'zgarishining xarakterli ko'rsatkichidir. LST ning sement konsistensiyasi va gidratsiyasiga past ta'siri aluminatlar va ishqorlar miqdoriga, shuningdek, lignosulfonat tarkibidagi uglerodga bog'liq bo'lib, tizimda gips mavjud bo'lganda, etringit hosil bo'ladi va u kalsiy monosulfoaluminatga aylanadi. Ushbu kuzatilgan o'tish kalsiy gidrosulfoaluminat bilan bog'lanishning pasayishiga va butun tizimning suvga bo'lgan ehtiyojiga ta'sir qiladi. Adsorbsion tizimda kalsiy aluminoferritning mavjudligi kalsiy aluminat mavjudligidan farq qilmaydi. Funktsiyani o'rganishda shuni ko'rsatdiki, faqat uchta kalsiy silikati gidratlanganda LST adsorbsiyasi konsentratsiyasi 1 mg / ml gacha oshadi. Bu katta sirt maydoni bilan C-S-H hosil bo'lishi bilan izohlanadi. LST konsentratsiyasi oshganda, adsorbsiya kamayadi va 3 mg/ml konsentratsiyada yana ortadi.

Dispers suvda kalsiy aluminatning adsorbsion kinetikasi bu konsentratsiyada C_3S adsorbsiyasiga o'xshaydi. Biroq, 0,5-0,8% texnik lignosulfonat mavjud bo'lganda, C_3S ning gidratsiyasi noma'lum vaqt davomida saqlanib qoladi. Bu, ehtimol, ishqorlarning LST ta'siri, agar 0,1% glyukoza qo'shilsa, bu ularning to'xtash ta'sirini yo'q qiladi, C_3S ning gidratsiyasi birinchi bosqichda sekin, keyingi jarayon esa tezdir. 0,1% natriy glyukonat aralashmasi qo'shilishi C_3S ning gidratatsiyasini 50 kungacha sekinlashtiradi, lekin kamroq (taxminan 0,01%) qo'shilishi bilan 2 kundan keyin gidratsiya ortadi.

G.M. Tarnarutkin va B.E. Biz Sement-suv tizimini plastiklashtirishni Yudovichning elektron xemisorbtsiya nazariyasi nuqtai nazaridan ko'rib chiqamiz. Ular: «Sement donining tashqi ko'rinishi ikki turdagi faol markazlar bilan ta'minlangan. Sorblangan suv molekulasini erkin molekuladan kuchli vodorod bog'lanishi bilan farq qiladi. Ushbu qobiqning qalinligi 25-30 Å ni tashkil qiladi.

Sement donalari chegarasida suv strukturasi o'zgarishi mavjud bo'lib, bu tizimning viskozitesini o'zgartirishga olib keladi. Ko'rib chiqilayotgan holatda, qattiq sirtning uning molekulasini bilan bog'lash natijasida suyuqlikning butun nozik plyonkasi aniqlandi. Bunday suvning adsorbsion plyonkasi yuqori marginal elektr o'tkazuvchanligi bilan farqlanadi va sirtga to'rtli tuzilishga ega.

C_3S ni gidratsiyalash jarayonida hosil bo'ladigan gidratlangan kalsiy oksidi (CH) ta'sirini hisobga olgan holda, muallif lignosulfonatlar CH kristallarining o'sishiga to'sqinlik qiladi, ularning sonini kamaytiradi va hajmini kamaytiradi. Bundan tashqari, adsorbsiya holatida C_3S sinovdan o'tgan tizimda bo'ladi gidratsiya jarayonini sekinlashtirish ta'siri kuzatiladi. Lignosulfonat C_3S ikkita kalsiy silikatiga nisbatan gidratsiya jarayonini sezilarli darajada sekinlashtiradi, ammo 1% soda qo'shilishi bilan uning oqimi LST aralashmasidan kattaroqdir. Portland Sement tarkibiga 0,2-0,3% LST qo'shilishi, suvning sementga nisbatini o'zgartirmasdan, vaqtga chidamliligini oz miqdorda o'zgartiradi va gips va betonning kech qotib qolish davrida mustahkamligini oshirish uchun sharoit yaratadi.

Klinker minerallarining asosiy yoriq-dislokatsiyasida kristallarning chegaralari ortiqcha kalsiy bilan tavsiflanadi va kalsiy markaziy zonadir. Sulfat kislotalari, lignosulfonatlar, moylar va boshqalar. Anion sirt faol moddalar singari, ular kalsiy markazlariga adsorbsiya qilish qobiliyati bilan farqlanadi. Klinker granulalarining strukturaviy nuqsoni aniqlanadi va u mayda maydalanganda Sementning mayda donalarining shakllanishiga ta'sir qiladi.

Reaksiya muhitiga erigan holatda kationik sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) qo'shilsa, ular mexanik ta'sir energiyasini yumshatadi va nozik silliqlashda mayda Sement zarralari sonining o'sishini to'xtatadi. Ikki xil silliqlash tezlatgichining klinker zarrachalarining sirt faol markazining kimyoviy adsorbsiyasiga turli xil ta'siri silliqlash jarayonining tartibini keltirib chiqaradi. Amalda, silliqlash jismlarining o'lchamlarini kimyoviy jarayon bilan moslashtirish orqali silliqlash tartibi yaratildi, Portland Sement tarkibidagi zarrachalarning ulushi 5-30 mkm ga etadi. Buning uchun tartibni buzmaslik, texnologik jarayonda silliqlash agregatlarining muntazam ishlashini ta'minlash kerak. LST ning faol markazda xemisorbtsiyalanish darajasi har xil bo'lib, ularning o'zaro bog'liqligi bilan belgilanadi. LST qo'shilishi bilan semitning gidratsiyasi quyidagilarni ko'rsatdi: kalsiy markazida Sement gidratatsiyasining sekinlashishi, ularning xemisorbtsiyasi tufayli ularning kimyoviy yaqinligi adsorbsiyalangan sirt, elektrolitlar birikmasida hosil bo'lgan suv molekulasidan yuqori.

G.M. Tarnarutskiy va B.E. Yudovichning tadqiqotlari natijasida yangi turdagi plastifikator LSTM-2 yaratildi, lignosulfonatlarni suvda eruvchan karbamid-formaldegid quyma temir bilan bog'lash natijasida olingan modda, mos molekulyar og'irlik bilan modifikatsiyalangan, NH-guruhi nafaqat tarkibiga kiradi. lignosulfonatning qo'shni molekulasini, balki fenol yadrosida ham. Mualliflarning hisob-kitoblariga ko'ra, LSTM-2 dan foydalanish samaradorligi 0,15-0,25% (quruq holatda hisoblangan) sifatida tavsiflanadi, sementning gidratsiyasi sekinlashmaydi va tegirmonning mahsuldorligi oshadi.

LSTM-2 ni o'z ichiga olgan Portland Sement betonini sinovdan o'tkazish normal qotib qolish davridagi gidratsiya kinetikasi va betonning mustahkamligi, shuningdek, betonni issiqlik bilan ishlov berish bo'yicha ijobiy natijalarni

ko'rsatdi, bu holda uni bug'lanishdan oldin 1,5-3 soat davomida ushlab turish kerak.

Yaqinda V.G. Batrakov, V.R. Folikman tomonidan yaratilgan aralashmaning yangi turiga katta e'tibor qaratilmoqda C-3 superplastifikator - sulfatlangan naftalinni formaldegid bilan, melamin sulfonik kislotani formaldegid bilan kondensatsiya qilish natijasida olingan modda . Bularga LSTM-2 nomi ostida modifikatsiyalangan lignosulfonatlar kiradi.

LST ning molekulyar og'irligi bir necha yuzdan 100 000 gacha. Superplastifikator C-3 turli molekulyar og'irliklarga ega bo'lgan polimer birikmalarining aralashmasidir. Superplastiklashtiruvchi moddalarga naftalin sulfonik kislotalarning tuzlari (monomer) kiradi va ular engil, o'rta va og'ir fraktsiyalar deb ataladi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, engil va o'rta fraktsiyalar kamroq samarali. Yuqori samarali polimerizatsiya soni $n > 10$ og'ir fraktsiyalarni ko'rsatadi.

Elektron-mikroskopik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, superplastiklashtiruvchi moddalar qo'shilishi Sement zarralari va Sement-suv suspenziyasining tarqalishiga olib keladi.

Superplastiklashtiruvchi moddalarning Sement pastasi va uning minerallari tarkibiga ta'siriga quyidagilar kiradi: reologiya, adsorbsiya qobiliyati, gidratsiya va "zeta-potentsial" indeks.

Asosiy komponent sifatida C-3 bo'lgan polimetilennaftalinsulfonat quyidagicha o'rganildi: uning tarkibida 1% C-3 va C/C mavjud. $= 0,3$, Sement rulosining harakati $C / C = 0,4$ bo'lmagan Sement rulosining harakati bilan bir xil edi. Sement pastasining reologik ko'rsatkichlari gidratlanadigan sirtning to'yinganlik darajasiga bog'liqligi aniqlandi.

Superplastifikatorning adsorbsion qobiliyatini tadqiqot natijalari bilan tavsiflash mumkin.

suv suspenziyasiga alite C_3A , C superplastifikatorlari qo'shilsa , zeta-potentsial salbiy yo'nalishda harakat qiladi, bu aralashmaning adsorbsiyasini isbotlaydi. Klinkerdagi C_3A 2,6% dan 7% gacha oshirilsa, C-3 adsorbsiyasi kamayadi. Klinker Sementda C-3 adsorbsiyasi 0,25 ro'rtacha 100 r. 0,68 rSementdagi C-3 ning sekinlashtiruvchi ta'siri silikat qismi mavjudligi bilan bog'liq deb hisoblanadi.

Agar faol mineral aralashmaning (AMA) gidravlik faolligi oshsa, Portland Sementida C-3 ning adsorbsiyasi ortadi. Superplastifikatorga 1% li C-3 qo'shilgan sementning siqilishga chidamliligi 7 kunda 45,5 MPa, 28 kunda 49,4 MPa va 1 yilda 51,4 MPa ni tashkil qildi.

Superplastiklashtiruvchi etringit kalsiy monosulfoalyuminatga aylanishini sekinlashtiradi, aralashmaning adsorbsiyasi C_3A gidratsiya moddasiga bog'liq. Tadqiqotlar asosan betonda superplastifikatorlardan foydalanishga qaratilgan. Betonda superplastifikatordan foydalanish uch yo'nalishda ko'rib chiqiladi:

1. Juda past suv-Sement nisbati (C/C) va yuqori quvvatli beton tayyorlash (Sement miqdorini saqlab qolish, C / C ni kamaytirishda erishiladi). Shuni ta'kidlash kerakki, bu yondashuv Yaponiyada tarqaldi.

2. S/C nisbatini o'zgartirmasdan betonda sement miqdorini kamaytirish. Ushbu yondashuv AQShda sementni tejash va elektr energiyasini kamaytirish uchun qo'llaniladi.

3. Temir-beton konstruktsiyalar, quyma beton tayyorlash uchun siqilgan, qulay, lekin silkitib siqilish bilan yaxshiroq bog'langan.

Superplastikizatorlardan foydalanish suvga bo'lgan ehtiyojni 30% gacha kamaytiradi, betonning mustahkamligini oshiradi va uning qisqarishini yaxshilaydi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, C-3 superplastifikatorining miqdori sementdagi faol mineral zarrachalarning faolligiga bog'liq. Faoliyat qanchalik past bo'lsa, C-3 tarkibi shunchalik past bo'ladi bo'ladi.

Beton aralashmasi aralashtirilgandan keyin 30-60 daqiqadan so'ng, masalan, 0,6% SMF, SNF qo'shilganda harakatchanligini yo'qotadi. Bu hodisa multifaktorial tizimning turli murakkabligida izlanadi. Yana superplastifikatorni qo'shish ularning adsorbsiyasining oshishiga va uning yopishqoqligining pasayishiga olib keladi, ammo takrorlash muntazam ravishda amalga oshirilishi kerak. Adabiyotdagi ma'lumotlarga ko'ra, superplastifikatordan foydalanish elektr energiyasini 30% gacha kamaytiradi va beton mahsulotlarni bug'langanda haroratni pasaytiradi.

Yarim funktsional modifikatorlar (SMF). FFM havo chiqaradigan yoki gaz chiqaradigan komponentlar va po'lat korroziya inhibitörlerini o'z ichiga oladi. Ushbu FPMlar foydalidir, chunki ularning yordami bilan texnologik vazifalar hal qilinadi va qiyin sharoitlarda tuzilmalarning mustahkamligi ortadi. PMSdagi yutuqlar suvda eruvchan kukunlarni o'z ichiga oladi.

V.M. Kolbasov superplastifikatorning yangi turini taklif qildi. U qimmatbaho melaminni arzon krezol (trikrezol) bilan almashtirish, shuningdek, melaminni metil hosilalari bilan almashtirish orqali superplastifikatorning xom ashyo bazasini oshirishni taklif qildi. Shunday qilib, melamin kresol formaldegid tarkibi olingan.

H-1 va H-2 deb ataladigan plastifikatorlar xom antrasen va antrasen fraktsiyasi asosida sintezlanadi. Bu ikkinchi bosqichning kondensatsiyasini o'z ichiga oladi Lignosulfonatlar tomonidan olingan C-3 superplastifikatorlari kiradi.

Ushbu superplastiklashtiruvchi Sementning og'irligiga asoslanadi 0,6 - 1,2% Sement pastasi, gips va qo'shimchalar sifatida betonga yuqori plastik effekt beradi. Ko'rib chiqilgan superplastifikator 2-3 soat davomida plastiklashtiruvchi ta'sirga ega vaqt davomida saqlanishi mumkin.

Superplastifikator tarkibida natriy nitrididan foydalanish yaxshi samara beradi, u aluminat fazasini o'z ichiga olgan Sement bilan umumiy bog'liqlikni bermaydi va eruvchan kremniy kislotalarining anionini oshirish uchun sharoit yaratadi.

Strukturani shakllantirish uchun o'zgartirilgan Adsorbsiya jarayoni katta rol o'ynaydi, chunki gidratlar dislokatsiya sodir bo'lgan sement donalari yuzasida birinchi bo'lib paydo bo'ladi.

Superplastifikatorning strukturaga ta'siri tashqi gidratga aylanganda katta ahamiyatga ega. Superplastifikatorning suvni tartibga solish ta'siri tufayli Sement aralashmasidagi granulalararo bo'shliqning hajmi kamayadi, bu tashqi gidratning rivojlanish holatiga bosim hosil qiladi: shuning uchun u kichik hajmni to'ldiradi va qobiqlar uchun sharoit yaratadi. gidrat moddalarining bir-biri bilan bog'lanishi. Bu Sement toshida g'ovaklikning pasayishi va kuchning oshishi bilan tavsiflangan zich va kuchli konglomeratning shakllanishi uchun sharoit yaratadi.

Sement toshining tuzilishi va xususiyatlariga ta'sir qiluvchi mos keladigan modda superplastifikatorli suvda eriydigan elektrolitdan iborat bo'lgan to'plangan suvda eruvchan aralashmadir. Natijada, Sement toshining mustahkamligi oshadi va hajm bo'yicha umumiy g'ovaklik 3% gacha kamayadi.

Sementning qattiqlashishi paytida strukturaning shakllanishini nazorat qilish, Portland Sementning faol bog'lovchi xususiyatlaridan oqilona foydalanish uchun sharoit yaratadigan asosiy omil hisoblanadi.

Gidrofobik Portland Sement. Gidrofobik Portland Sement gidravlik bog'lovchisi Portland Sement klinkeri va gidrofobik sirt faol moddalarni mayda maydalash orqali olinadi. Gidrofobik Portland Sementi oddiy Portland Sementdan farqi shundaki, u saqlash va tashish uchun noqulay. sharoitlarda u kamroq namlikni tortadi, bundan tashqari, gips va beton aralashmasiga yuqori harakatchanlik beradi va qotib qolgan gips yoki beton yuqori sovuqqa chidamliligiga ega. Gidrofobik Sement Ishlab chiqarish uchun tegirmonga bir xil miqdordagi gidrofobik aralashmani etkazib beradigan silliqlash paytida aniq ishlaydigan qurilma kerak.

Shuningdek, gidrofobik Portland Sementining markalari Portland Sementiga kelsak: 400, 500, 550, 600. Gidrofobik sirt faol moddalarga quyidagilar kiradi: 0,06 - 0,3% Sement og'irligi bo'yicha, quruq holatda hisoblangan, milonafta, atsidol, oleyk kislota yoki oksidlangan petrolatum.

So'nggi paytlarda bu qo'shimchalar ko'paydi, ammo ular silliqlash paytida salbiy ta'sir ko'rsatadi va tashish paytida juda ko'p chang hosil qiladi va natijada gips, beton yuqori havo o'tkazuvchanligiga ega.

Sement - bu Ilmiy tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan oqilona kompozitsion fabrikalarda sintetik plastifikator aralashmasi ishlatiladi. Bu Yuqori molekulyar og'irlikdagi mineral moylar aralashmasi kislota eritmasi. Tarkibida samarali BAZ bo'lgan gidrofobik Sement mustahkamlik va chidamlilik jihatidan plastifikatorli Sementga teng.

Gidrofobik Sementni oddiy Sementdan ajratishning bir necha yo'li mavjud Oddiy usullar mavjud:

1. Sementni suv bilan stakanga quying. Gidrofobik Sement suv yuzasida qobiq kabi ajralib turadi va faqat sement cho'kadi.

2. 5- 10 g quruq yuzaga yupqa Sement qatlamini qo'llang va keyin bu qobiqqa bir necha tomchi suv tushiradi. Gidrofobik Sementda suv tomchilar va oddiy Sement shaklida qoladi suvni shimib oladi.

3. Stakanning yarmigacha Sement seping va suv shisha devori bo'ylab asta-sekin oqadi. agar agar u gidrofobik Sement bo'lsa, suv u bilan aralashmaydi, 1-2 soatdan keyin uni quyish mumkin, Sement esa qog'ozga quyiladi quruq qoladi. Faqat Sement bu holda faqat suv so'riladi va xamirga aylanadi. Gidrofobizatsiya nazariyasi L.I. Igerovich tomonidan yaratilgan.

Bu jarayonning ahamiyati uglerod radikalidir Asimmetrik-qutbli molekula bilan yo'naltirilgan sement don yuzasida molekulyar adsorbsion plyonka hosil bo'lishida. Bu radikallar gidrofobik, ya'ni suvni qaytarish xususiyatiga ega. Adsorbsiya molekulasi qutb qismi gidrofobik birikmaning turiga qarab, u suvda erimaydigan yoki suvni qaytaruvchi ko'rinadi. Shu nuqtai nazardan, himoya plyonkani sof adsorbsiya emas, balki kimyosorbtsiya deb hisoblash kerak.

Sement donasidagi himoya membrana butunlay tekis emas, balki singan to'rga o'xshaydi, buning natijasida Sement suv bilan aralashtirilganda qattiqlashishini himoya qila oladi. Gidrofobik Sement o'zining past namligi bilan ajralib turadi. Gigroskopiklik - bu Sementning suv bug'lari bilan kimyoviy bog'lanishi, nozik dispersiyaga ega yangi gidrat hosil bo'lishining natijasi bo'lgan havodan suv bug'ining so'rilishi. Gidrofobik Portland Sement 3-6 oy davomida to'yingan nam muhitda saqlanganda hajmini atigi 2,5-3,5% ga oshiradi, oddiy sement esa 6-14% ga oshadi. Milonafta yoki oleyk kislotasining gidrofobik aralashmasi bilan puzolan va shlakli Portland Sementlarida suv bug'ining sorbsiyasi sezilarli darajada kamayadi.

Gidrofobik Sementning xususiyati saqlash vaqtida buzilmaydi va uning faolligini oshiradi. Gidrofobik Sement qopda bir yil davomida saqlansa, quyidagilar kuzatiladi: u donador bo'lib qolmaydi, tarqaladigan bo'lib qoladi va oddiy sement donador bo'ladi.

Sementning o'z-o'zini faolligining bunday o'sishini quyidagicha tushunish mumkin: suv bug'i va karbonat angidrid gidrofobik panjaraning tuzilishi tufayli sement donasi yuzasiga bog'lanmaydi, lekin Sement donasiga mikro yoriqlar orqali kirib boradi va kimyoviy ta'sir davomida kuchayadi. sementning dispersion gidratsiyasi.

Gidrofobik Sement ham plastiklashtiriladi, bu strukturaning bir xilligini oshiradi va yangi hosil bo'lgan moddalar neftda kristallanadi.

Gips va betonni tayyorlashda gidrofobik Sement va gidrofobizatsiyadan foydalanish beton va gips aralashmalarini qulay quyishni yaxshilaydi, Sement sarfini kamaytiradi, shuningdek, suvga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi.

Gidrofobik Sementdan tayyorlangan betonlar quruq iqlim sharoitida suvning bug'lanish tezligini pasaytiradi, bu esa mustahkamlikni oshirish uchun sharoit yaratadi. Gidrofobik qo'shimchalar beton aralashmaning birlashishini oshiradi, mashinada tashish va tushirish uchun mos keladi. Gidrofobik Sement betonlari suvning past singishi va kapillyar singishiga ega.

Gips va betonlarning gidrofobizatsiyasi dastlabki qattiqlashuv davrida namlikni saqlab qolishga yordam beradi, quruq havoda qisqarishni va nam muhitda shishishni kamaytiradi, Sement-mustahkamlashning bog'lanish kuchini

saqlaydi. Gidrofobik qo'shimcha Sement tosh va betonning sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Gidrofob sementning yumshoqligini oshirish betonda sement sarfini, ayniqsa qattiq va o'rta maydalarni 8-10% gacha kamaytiradi, shuningdek, gipsda ohak sarfini kamaytiradi.

Beton aralashtirgich yoki gips aralashtirgichda gidrofobik Sementdan tayyorlangan beton va gips aralashmalarini aralashtirish vaqti oddiy Sementni aralashtirishda bo'lgani kabi 1,5 - 2 minut. Agar siz aralashtirish vaqtini oshirsangiz, juda ko'p havo chiqadi, bu esa kuchning pasayishiga olib keladi. Gidrofobik Portland Sement asosan uzoq saqlash yoki uzoq tashishda ishlatiladi. Turli qurilish ishlarida oddiy Portland Sement bilan bir xil tarzda, ko'pincha binoning tashqi yuzasini qayta ishlash, gidroizolyatsiya gipsini tayyorlash, shuningdek, gidravlik beton uchun beton va gips aralashmalarini pompalash uchun ishlatiladi.

Gidrofobik Portland Sement kukuni nozikligi va yuqori suyuqligi tufayli uni ishlatish joyiga konteynerda olib borish kerak, asosan yopiq joylarda qo'lda tushirilgan hollarda.

Shuni ta'kidlash kerakki, gidrofobizatsiya Sementning qattiqlashishini tubdan o'zgartirmaydi va uning strukturaviy texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. Shuning uchun klinkerning kimyoviy-mineral tarkibi va faol mineral qo'shimchalarning tarkibi sementga qo'yiladigan talablarga javob berishi kerak va standart va boshqa me'yoriy hujjatlar bilan tartibga solinadi.

Gidrofobik Sement - yuqori sifatli. Yuqorida aytib o'tilganidek, gidrofobik sement ishlab chiqarishda yuzaga keladigan qo'shimcha hodisalar Sementni maydalashda ishlatiladigan milonafta, atsidol-milonafta va boshqa moddalardir. va beton aralashmadagi ortiqcha havoni chiqaradi. Ushbu holatlar gidrofobizatsiya jarayonini va natijada olingan natijalarni chuqur o'rganishni talab qiladi.

G.M. Tarnarutskiy o'zining ilmiy tajribalarida gidrofobik BAZni Sement bilan bog'lash mexanizmi faol sirdagi molekulalarning xemisorbtsiyasidan iborat ekanligini ko'rsatdi. Gidrofobizatsiyaning asosiy holati faol qismning sirtini BAZ bilan to'ldirishdir. Suv bug'ining adsorbsiyasi zarrachaning sirdagi xususiyatini aniqlaydi.

Sement dispersiyasining ortishi bilan birga, sig'im ko'rsatkichi ham xemisorbtsiya bo'limlari soni bilan ortadi. Minerallar yuzasida adsorbsiyani ko'rib chiqishda mikro yoriqlar yoki mikroteshiklar mavjudligi kuzatiladi.

Klinker minerali sorbsion xossalari bo'yicha farq qilmaydi, lekin miqdori bo'yicha farqlar mavjud. BAZ ko'rsatadiki, minerallar o'zlarining adsorbsiyasida adsorbsion faollikdan farq qiladi; gidrofobizatsiya jarayoni minerallar yuzasi qisman ochilgandan keyin boshlanadi. Shuni ta'kidlash kerakki: namlikning gidrofobizator bilan fizik adsorbsiyasi BAZ adsorbsion membranasidan keyin sodir bo'ladi; shuning uchun nam havoda ikki qatlam adsorbsiyalangan namlik paydo bo'ladi, ular erkin suvni yo'qotish va moylash darajasini oshirish bilan tuzilishiga ko'ra farqlanadi.

Masalan, BAZ C₃S va boshqa minerallar yuzasida fizik va kimyoviy adsorbsiyani amalga oshiradi. 15-20A ga baholangan va zarracha yuzasi uglevodorod molekulasini bilan qoplangan, ya'ni kimyoviy bog'lanish orqali mahkamlangan potensial qobiqlarning atrofdagi jarayonini hisoblashda gidrofobizatsiya ko'rib chiqiladi. Shu tufayli BAZ molekulasining qutbli guruhi va Sement zarrachasi yuzasi o'rtasida aloqa hosil bo'ladi, fizik adsorbsiya natijasida gazsimon fazadagi suv molekulasini ishtirok etadi.

G. M. Tarnarutskiy yuqoridagi muammolarni bartaraf etish uchun gidratsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi ko'p komponentli sirt faol aralashmani qo'llash usulini taklif qildi. Ushbu aralashmalarning kompozitsion tabiati yuqorida aytib o'tilgan LZGF asosiy komponenti, shuningdek, gidrofobizator sifatida ishlaydigan qutbsiz erituvchilar, masalan, Mylonafta mavjudligidir.

Ushbu formulada gidrofil kabi alkilsulfonat plastifikatorlari mavjud. Eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, gidrofobik Sementning ko'rib chiqilayotgan polikomponent aralashmasi bilan gidratsiya jarayoni asl Portland Sementining parametrlaridan farq qilmaydi. Sement toshining tuzilishi yaxshilanadi, u noziklik va bir xillikda farqlanadi. Bunday Sementning umumiy g'ovakliligi dastlabki Portland Sementdan 1,5-2,5 % yuqori. Bu klinkerdagi C₃A miqdoriga bog'liq bo'lib, issiqlik bilan ishlav berish jarayonida g'ovaklik ortadi, ammo umumiy g'ovaklik ortib borayotgan bo'lsa-da, kapillyar assimilyatsiya asl Sementdan 15-30% past bo'ladi.

O'rganilayotgan gidrofob Sementning eng yaxshi ko'rsatkichi silliqlash paytida tegirmondan chiqadigan changni 1,5-3 baravar kamaytirish, shuningdek havo chiqarishni 1,2-1,8 marta kamaytirishdir. Polikomponentli aralashma bilan gidrofobik Sement o'z faoliyatini tayyorlashdan keyin 10-12 oy davomida saqlaydi. Beton aralashmasi yaxshi qulay ishlav berish va kam suv talabi bilan ajralib turadi. Ushbu Sement gipsli betonlar suv o'tkazmaydigan, sovuqqa chidamli va tuzga chidamli. Kalsiy xlorid bilan gidrofob aralashmasi Sement toshining mustahkamligi va chidamliligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi, Sement toshining tuzilishi va fazaviy tarkibini o'zgartirishi aniqlandi. Kalsiy xlorid kalsiy gidrosilikatning polikondensatsiyasini tezlashtiradi, alyuminiy, temir va oltingugurt bo'lgan gidrat fazalarining kristallanishini sekinlashtiradi va kalsiy gidroksidoalyuminat hosil bo'ladi.

4.11. Sirt faol qo'shimchalar bilan Sementlar

So'nggi paytlarda organik qo'shimchalar yordamida Sement va betonning xususiyatlarini yaxshilashning yangi usullari keng qo'llanilmoqda. Bunday yondashuv bir jihatdan haddan tashqari ko'rinadi, bir necha yillar davomida organik birikmalar Sementning qattiqlashishiga salbiy ta'sir ko'rsatdi.

Sementni eritishda qo'shilgan bir nechta organik moddalar, uning asosiy xususiyatlari, qattiqlashuvning uzoq muddatli yomonlashishi yoki kuchini pasaytiradi. Bu ta'sir ko'pincha karbonil yoki alkogolli karbonil guruhining organik birikmalari bilan namoyon bo'ladi. D.A. Rebinder va uning

hamkasblarining tadqiqotlari organik materiallarga ishlov berish usulini tubdan o'zgartirdi . Ular nazariy va eksperimental ravishda ushbu birikmalarning suvda etarlicha eriydi , qattiq sirtida adsorbsion film paydo bo'lib , Sementning sertleşmesine va xususiyatlariga ta'sir qiladi .

Adsorbsiya jarayonida yuzaga keladigan sirt hodisasining asosi va adsorbsion plyonkaning xususiyati shundaki, jarayon davomida bir-biriga yaqin bo'lgan ikkita faza mavjud bo'lib, bu sirtni ajratish xususiyatiga katta ta'sir qiladi. Bir fazani boshqasidan ajratib turadigan tananing sirt qatlamidagi molekulalar soni tananing umumiy hajmidagi molekulalar soniga nisbatan juda kichik, shuning uchun bunday holatda sirt hodisasi katta rol o'ynaydi. Tananing sirt membranasida dispers zarracha o'sadi. Sirt qatlamidagi dispersiya darajasining oshishi ichkidir dan muhimroqdir

Bu sirt hodisasining keng doiradagi kolloid-dispersion tizimlarda sodir bo'lishini tushuntiradi, bu unga o'ziga xos xususiyatlarni beradi.

Bir fazali tizimning boshqa fazadan ajralishi sirt kesimi deb ataladi va katta sirt energiya zahirasi ega bo'lgan ikki fazaning ichki qismi o'zining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan farqlanadi. Sirtida energiya hosil bo'lishi, ichki fazaning har bir molekulasi o'ralgan, shuning uchun kuch maydoni bunday molekulada to'yingan. Va sirtidagi molekulada kuch maydonining bir qismi fazadan tashqarida, buning natijasida u to'yingan emas, bu molekulalarning bir-biri bilan aloqasi assimetrikdir.

To'yinmagan kuch maydoni sirt erkin energiya manbai hisoblanadi. Erkin energiyaning sirt chegarasi eksperimental tarzda aniqlanadi, u suyuqlikning sirt tarangligi deb ataladi, bu suyuqlikning boshqa faza bilan chegarasida to'yingan bug'idir. Ikki faza chegarasida sodir bo'ladigan muhim jarayon, ya'ni qutbli, ulardan biri suyuq, P.A. Rebinning so'zlariga ko'ra, u "molekulyar kuchlarning kuchlanish kattaligi" deb ataladi. Ushbu fazaga ta'sir suyuqlikning qutblanish darajasi, uning dielektrik o'tkazuvchanligi, ichki kuch, barqaror muhitda chegaradagi sirt tarangligi va boshqalar bilan belgilanadi. belgilaydi. Polarit ortishi bilan suyuqlik kattaroq darajada bog'lanadi. Qutbsiz suyuqliklar, masalan, ba'zi uglevodorodlar assotsiatsiyalanmaydi, ular past dielektrikdir. barqarorlik, ichki bosim, sirt tarangligi va boshqalar bilan. tasvirlangan. Suv qutb bilan bog'langan suyuqlikdir.

Termodinamikaning ikkinchi qonunidan ma'lumki, turli hosilalarning izotermik jarayoni erkin energiyaning kamayishiga olib keladi. Shuning uchun sirt tarangligi yoki sirt erkin energiyaning pasayishi tufayli jarayon o'z-o'zidan sodir bo'ladi. Bunday jarayonlarga adsorbsiya kiradi. Misol uchun, agar ikki fazali tizimga "suv-havo" moddasi kiritilsa, havo chegarasida past sirt tarangligi bo'lgan suv bilan solishtirganda, havo bilan chegaradagi sirt tarangligi yuqori konsentratsiyasi tufayli kamayadi. suvning sirt plyonkasiga qo'shilgan modda. Bu jarayon musbat adsorbsiya deb ataladi. Bundan tashqari, eritmaning sirt qatlamidagi konsentratsiyani kamaytiradigan salbiy adsorbsiya ham ma'lum.

Sirt tarangligini pasaytiradigan modda, past konsentratsiyalarda ijobiy ta'sir qiladi va ular sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) deb ataladi. BAZ havo bilan

interfeysda nisbatan past sirt tarangligiga ega. Yog 'kislotalari tuzlari, oqsillar va boshqalar. ko'proq o'rganilgan. Ushbu organik moddalar qutbli (OON, ON) guruhlarga va qutbsiz uglevodorod zanjiriga ega bo'lib, turli xil qutbli ikki fazani ajratib turadigan chegarada sirt faol moddalar qutbli fazaga - suvga, qutbsiz uglevodorod zanjiri esa qutbsizlarga o'tadi. faza - havo. Bu holda uglevodorod zanjirining uzunligi muhim rol o'ynaydi. Qutb zanjirining oz miqdordagi tortishishi uglevodorod zanjirining qutb bo'lmagan qismi bilan tenglashtirilmaydi va qutbli qismi suvda to'liq eriydi. Qutbsiz qismida uglevodorod zanjiri uzunligining oshishi suvda eruvchanligini, uglevodorod zanjirining suvdagi qutbsizligini pasaytiradi. yaqinlik bo'lmaydi. Sirtidagi bunday vertikal qobiqda joylashgan adsorbsion molekulalar assimetrik kuch maydonini kamaytiradi va uning sirt erkin energiyasini pasaytiradi. Adsorbsiya H ishtirokida sodir bo'ladi, eritmaning sirt tarangligi pasayadi. Buning sababi monomolekulyar qobiqda adsorbsion molekulalarning hosil bo'lishi, adsorbsiyalangan qutbli molekulalar sirt qobig'idagi kuch maydonini kamaytiradi, ularning tortilishini yanada yo'q qiladi.

Axir, bu adsorbsion, ya'ni to'yingan plyonka qutbli molekula bo'lib, sirt tarangligini ham kamaytiradi. Ushbu qobiq sirt kuchi bilan tavsiflanadi. Yuqori sirt mustahkamligi bilan kolloidlar, yarim kolloidlar bilan qoplangan qobiqlar, shuningdek, soln Molekula va ion shkalasi yuqori molekulyar og'irlikni ko'rsatadi. Adsorbsion plyonkaning sirt mustahkamligi ularning atrofidagi va doimiy ta'siriga bog'liq bo'ladi. U konsentrlangan suspenziyadagi qattiq moddada dispers faza zarralarining koagulyatsiyasiga aylanadi.

Molekulalarning tabiati bunday sharoitlarda yuqumli kasalliklarga yaxshi mos keladi keladi Gidrofoblarni tananing gidrofilidan ajratishga suv bilan ta'minlangan yoki yo'qligiga bog'liq bo'ladi. Gidrofillar asosan sulfit-spirtli barlar, Gidrofoblar - milonaft, atsidol-milonaft, oleyk kislotalari va hokazo. ga tegishli. Sementga maxsus organik qo'shimcha moddalar ba'zi qurilish texnik xususiyatlarini yaxshilash. Ushbu ko'rsatilgan BAZni pompalash orqali yangi turdagi Sement - plastiklashtirilgan - yaratildi va gidrofobik olish mumkin.

Kamroq suv talab qiladigan Sementlar. Portland Sementining suvga bo'lgan ehtiyoji uning asosiy qurilish texnik xususiyatlaridan biridir. Ushbu ko'rsatkichning kamayishi tufayli betonda sementdan foydalanish samaradorligi oshadi, shuningdek, beton aralashmalarining mustahkamligi, zichligi va uzoq xizmat muddati oshadi, ayniqsa ob-havo yomon bo'lgan joylarda.

Sementning suvga bo'lgan ehtiyoji Sement xamirining normal qalinligi va suvning gips yoki betonning Sementga nisbati (W / C) bilan baholanadigan ko'rsatkichdir. Ma'lumki, Portland Sementining minerallari to'liq gidratsiya uchun sement og'irligining taxminan 22% suvga muhtoj. Sement xamirining normal qalinligi sof klinker sementlarda 2-4%, faol mineral qo'shimchalar bo'lgan sementlarda 5-10% ni tashkil qiladi. Sililik beton aralashmani tayyorlash uchun Sement og'irligi bo'yicha 40% dan ortiq suv kerak bo'ladi.

Qattiqlashtirilgan Sement toshidagi ortiqcha kimyoviy bog'lanmagan suv tizimda teshiklari bo'lgan kapillyarlarni hosil qiladi, bu esa g'ovaklikning

oshishiga, mustahkamligi va sovuqqa chidamliligining pasayishiga, shuningdek, betonning boshqa strukturaviy xususiyatlarining yomonlashishiga olib keladi.

Sementning suvga bo'lgan ehtiyoji bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, ularning asosiylari mineral, material va donador tarkibidir. Klinker minerallar orasida eng yuqori gidratsiya tezligini ko'rsatadigan va ko'p suv talab qiluvchi trikalsiy aluminat SzA to'liq gidratlanganda dastlabki mineral og'irligidan taxminan 40% suv talab qiladi. Trikalsiy silikat C_3S oddiygina namlaydi va 16% suv bilan bog'lanadi.

klinkerda C_3A ning kamayishi, shuningdek, C_3S va C_2S ning oshishi Sementning kamroq suv talab qilishi uchun sharoit yaratadi. 5% dan kam C_3A va 80% $C_3S + C_2S$ ni o'z ichiga olgan Alite portland Sementining qolib qalinligi 23-24% dan oshmaydi, 7-9% C_3A ni o'z ichiga olgan Sementlar esa 25-25% zichlikka ega. 26%.

C_3A Portland Sementining suvga bo'lgan ehtiyojini kamaytirishga ta'sir qilishi mumkin, buning natijasida struktura o'zgaradi, uning suvni ushlab turish qobiliyati pasayadi.

Aniqlanishicha, normal sharoitda uzoq vaqt saqlanadigan sement kamroq suv talab qiladi (normal qalinligi 19-21%). Bu saqlash vaqtida C_3A ning gidratsiyasi tufayli namlikning pasayishi bilan bog'liq.

Portland Sement klinkerining boshqa komponentlari qatorida ishqorlar Sementning suvga bo'lgan ehtiyojiga ta'sir qiladi. Karbonat ishqorlarining Sement pastasining normal qalinligining o'sishiga ta'siri aniqlandi. Bular sodir bo'lganda konsistensiyaning o'zgarishi kuzatildi, bu esa sementning suvga bo'lgan talabini oshirish uchun sharoit yaratadi. Klinkerdagi sulfatga o'xshash ishqorlar boy bog'lovchining suvga bo'lgan talabiga ta'sir qilmaydi.

Portland Sementining suvga bo'lgan ehtiyoji dispersiya va granularlar tarkibiga ta'sir qiladi. Agar dispersiya oshsa, Sement pastasining normal qalinligi oshadi, ayniqsa yuqori C_3A tarkibiga ega Sementlar uchun. Shuning uchun oddiy Portland Sementining sirt xususiyatini $6000 \text{ sm}^2 / \text{g}$ ga ko'tarish samarasiz deb topildi. Bundan tashqari, turli xil silliqlash moslamalarida maydalangan bir xil sirt xususiyatlariga ega Sement suv talablarida farqlarga ega bo'ladi. Ochiq siklli shar tegirmonlarida ishlab chiqariladigan sementning normal qattiqligi 24-26%, separator sharli tegirmonniki 27-28% va oqim tegirmoniniki 30-31% ni tashkil qiladi. Turli fraktsiyali Sement suvga kam talabga ega, bu Sement donalarini yaqin joylashtirish, Sement kukuniga erishish uchun sharoit yaratadi.

Sementning suvga bo'lgan ehtiyojini belgilovchi omillar (C_3A va ishqorlar miqdori, donalarning tarkibi) ma'lum bo'lsa-da, amalda sement ishlab chiqarishda bu ko'rsatkichlarni kamaytirish qiyin. xitlar.

Hozirgi vaqtda Sement (beton) ning suvga bo'lgan ehtiyojini kamaytirish uchun maydalash paytida oz miqdorda plastifikator qo'shiladi (yoki beton tayyorlashda suvda eriydi), lignosulfonat kislotalarining eng keng tarqalgan tuzlari sulfit-xamirturush (SDB) ga asoslangan. va sulfit-spirtli (SSA) xamirturush. Ushbu qo'shimchalarni Sement og'irligi bo'yicha 0,15-0,25% ga

qo'shilishi beton va gipsda C / C ni 8-10% ga kamaytiradi. Ko'p miqdorda qo'shilganda, gidratsiya Reaksiyasi kechiktiriladi, bu esa betonning mustahkamligini pasayishiga olib keladi.

So'nggi yillarda samarali plastifikator aralashmasi, gidrofilik sulfometil geterosiklik tuz va ba'zi organik kislotalar, organik sulfon asosida kislota hosilalari, qatronlar va boshqalardan. Moddalardan tashkil topgan superplastifikator ishlatiladi. Superplastifikatorlar, asosan, juda kuchli beton va yuqori harakatchan beton aralashmalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Suv iste'molini kamaytirish uchun tavsiya etilgan usul - nozik maydalangan klinkerli gipssiz Portland Sementi. Komponentlarning uyg'un munosabatlarida olingan kompozitsiyaning tarkibi oddiy portland Sementga nisbatan portland Sementning suv sarfini 35-40% ga kamaytiradi. Gipssiz Portland Sement plasterlari va betonlari yuqori kuchga ega bo'lgan pastroq g'ovaklikka ega.

Gipssiz kompozitsiyani o'rganish natijalariga ko'ra, plastifikator sifatida arzon aralashmani, masalan, sulfit-xamirturush va kaliy yoki boshqa gidroksidi metall birikmalarini qattiqlashtiruvchi sifatida ishlatganda, suvga bo'lgan ehtiyoj 35-40% kamroq. oddiy Portland Sement va yuqori mustahkamlikdagi Portland Sement olish mumkinligi kuzatildi. Gipssiz Sementga 1-1,5% gacha SDB va 0,25-1% gacha karbonat yoki silikat ishqoriy metallar qo'shilishi (sirt o'ziga xosligi $4500-5000 \text{ sm}^2 / \text{g}$) quyish uchun tayyor beton aralashmani hosil qilishi mumkin. Bunday taxminiy gips namunalarining bug'langandan keyin mustahkamligi 600-700 markani, 28 kundan keyin esa 800 ni tashkil qiladi.

Oddiy sharoitlarda qattiqlashtirilgan namunaning kuchi 600 markani tashkil etdi. Gipssiz Portland Sementdan tayyorlangan Gips va betonning mustahkamligi uzoq muddatli qotib qolganda doimiy ravishda oshdi. Ushbu Sementdan tayyorlangan bug'langan namunaning g'ovakligi oddiy Portland Sementdan tayyorlangan namunaning g'ovakligi pastroq ekanligi aniqlandi. Issiqlik bilan ishlov berish jarayonida qotib qolish xarakterini quyidagi jadvalda ko'rish mumkin (4.2-jadval).

Shu munosabat bilan, C / C ning kamayishi tufayli, bu sementlarning chidamliligini tezlashtirish zarurligini o'rnatish kerak. $S / C = 0,29$ bo'lgan beton aralashmasi 1-1,5 soat davomida harakatni saqlab turishi mumkin va yuqori viskoziteye ega, ammo chayqalish natijasida bu hodisa yo'qoladi.

4.2- jadval

Issiqlik bilan ishlov berish jarayonida gipssiz kompozitsiyaning qattiqlashishi kinetika

Yo'q	Issiqlik bilan ishlov berish buyurtma, h	Gipssiz kompozitsiyadan tayyorlangan bug'langan betonning mustahkamligi, MPa		
		0,5 soat. keyin	12 soat keyin	28 kundan keyin
1	$2+3+6+2=13$	63.7	63.5	71.4
2	$2+3+5+1=11$	61.2	62,0	74.7
3	$1+3+4+1=9$	59.1	62.3	73.1
4	$1+2+3,5+0,5=7$	56 , 9	63 , 0	79 , 0

5	0,5+2+2+0,5=5	56,3	62,4	74,6
6	0,5+2+1+0,5=4	53,3	65,3	72,0

Gipssiz sement C_3A va ayniqsa erkin CaO ning tarkibi bilan cheklangan, klinkerning oddiy mineral tarkibi $C_3S > 55\%$, $C_3A < 8\%$. Aralashmani Sementga maydalashda 0,1-0,2 % SDB qo'shishni tavsiya qiladi va SDB kuchaytirgichlari bilan qolganini suv bilan eritib qo'shadi.

Tarkibning suv talabiga ta'siri - Sement kukunining don tarkibi. Polidispers Sement tarkibi minimal suv talabini ko'rsatadi. Granula tarkibining torayishi suvga bo'lgan talabning oshishiga olib keladi. Shunday qilib 115 mm, zichligi 113 bo'lgan gipsni sementdan $C/C = 0,28 \dots 0,3$ bo'lgan sementni ajratuvchi silliqlash orqali olish mumkin, va $C/C = 0,24 \dots 0,28$ bo'lgan Sement ochiq siklli tegirmondan olinadi. Sirt maydoni $4500 \text{ sm}^2/\text{g}$ va zarracha hajmi 30 mkm dan kam bo'lgan oqim-tuproq aralashmasi bo'lgan Sement yuqori mustahkamlik ko'rsatkichi bilan ajralib turadi. Ochiq siklli tegirmondan olingan Sement bir xil sirt xususiyatlariga ega Sement kukuniga eng kam suv talabini ko'rsatadi, oqim silliqlash orqali ishlab chiqarilgan Sement esa mustahkamlik jihatidan yaxshiroq ishlaydi. Gipssiz sementning gidratlanish holatidagi adsorbsion hodisasini o'rganishda karbonat va silikat ishqoriy metallar SDB ning C_3A mineraliga adsorbsiyalanish tezligini va suv fazasida suspenziya konsentratsiyasini kamaytirishi ko'rsatilgan.

$Ca(OH)_2$ borligida suspenziyadagi SDB ning yutilish darajasi Na_2SiO_3 tarkibidan farq qiladi. C_3A+C_3S (1:10) minerallar aralashmasi, shuningdek, mayda maydalangan Portland Sement klinkeri SDB sof C_3A kabi suv fazasiga singib ketadi.

Gipssiz Portland Sementning suvga bo'lgan talabining pastligi karbonat va silikat ishqoriy metallarning avvalgi suvdagi sement bilan bog'lanishi bilan bog'liq; Aytishlaricha, C_3A gidratatsiyani sekinlashtiradi va SDB ga nisbatan uning adsorbsiyalanish imkoniyatini kamaytiradi. Shu sababli, suyuq fazadagi Sement shلامي plastiklashtiruvchi aralashmaning yuqori konsentratsiyasini saqlaydi, suvning Sementga nisbati past bo'lishiga qaramay, uni yuqori harakatchanlik bilan ta'minlaydi, lekin u ham saqlash muddatini qisqartiradi. Suv Sement bilan aloqa qilganda CO_2 miqdori tez kamayadi, bu aralashmaning erimaydigan birikmalarini bog'lash bilan izohlanadi. Suyuq fazali atala tarkibidagi CaO ning miqdori oddiy Portland Sement shlamiga nisbatan 2-3 baravar past bo'ladi, chunki ohakning past erishi tufayli ishqor miqdori ko'p. Temperatsiyaga harorat ta'sir qiladi, ya'ni u pasayganda chiniqishni tezlashtiradi.

Suvni kamroq talab qiladigan sementdan bir xil mustahkamlikdagi betonni tayyorlashda M600 markali Portland Sementiga nisbatan betondagi $1 \text{ m}^3 40 - 100 \text{ kg}$ Sement miqdori kamayadi. Betonni issiqlik bilan ishlov berish uni 2-3 marta qisqartirish, shu jumladan prefabrik betonni ushlab turish orqali amalga oshirilishi mumkin. Betonning bug'langandan keyin mustahkamligi ushbu tartibda standart kuchning 70-80% ga etadi.

Portland Sement klinkerining 30-50% bog'lovchi og'irligi bo'yicha yuqori o'choq shlaku bilan almashtirilganda, u kuch va suv talablarini kamaytirmasdan vaqt boshlanishini sekinlashtiradi. Sementni shlak bilan aralashtirishda, klinker komponentlarini, shuningdek gidroksidi metallarning karbonatini gidratsiya qilish darajasi shlakning qattiqlashishini oshiradi, ayniqsa issiqlik bilan ishlov berishda, bu yuqori quvvat Sement toshini olish imkonini beradi. .

Gipssiz Sementni ishlab chiqarish sharoitida sinovdan o'tkazishda u ko'rsatdi: 30 % Bog'lovchidan shlak aralashmasi bilan tayyorlangan beton aralashmasi o'z harakatini 1 soat, sof klinker Sement esa 20 daqiqa ushlab turadi. Shlakli Portland Sementdan tayyorlangan beton mustahkamligi bo'yicha shlaksiz sementdan tayyorlangan betondan kam emas.

M600 markali yuqori sirt chegarasi bilan gipssiz Portland Sementdan tayyorlangan betonning sovuqqa chidamliligi sinovdan o'tkazilganda, bir necha yuz muzlatish-eritish davrlarida kuchning sezilarli pasayishi kuzatilmadi. M 600 markali Portland Sementi ushbu markadagi betonga nisbatan qisqaroq siklga ega. Gipssiz Portland Sement betonlari bilan gipslarning uzoq muddatli qotib qolishi kuchning pasayishini ko'rsatmaydi, bu esa qotib qolganda halokatli jarayonning yo'qligini isbotlaydi . Yuqori quvvatli bug'langan 600-700 past suvli gipssiz Portland Sement tarkibidan tayyorlangan ishlab chiqarishda markali beton, quyma beton, soddalashtirilgan tamponajli gipsni sinovdan o'tkazishda ulardan foydalanish samaradorligi isbotladi.

Shunday qilib, Portland Sement klinkeridan, kechiktiruvchi, plastifikator va sertleştirici Tezlatgichdan tayyorlangan gipssiz tez qotib turuvchi Portland Sement betonlash texnologiyasini yaxshilaydi. Gipssiz Portland Sementining ko'plab tadqiqotlari sirt chegarasi 500 dan ortiq bo'lgan ikki suvli gips o'rniga texnik lignosulfonat LST (1 - 1,5%) va karbonat yoki silikat gidroksidi metallarning (0,25 - 1%) murakkab aralashmalari yordamida sinovdan o'tkazildi. m^2 / kg .

Bunday gipssiz Portland Sementida gidratsiya moddalarida kalsiy gidroksidi 2-4 baravar kam bo'lib, kalsiy gidrosilikatdagi C / S nisbati taxminan 2,7 ni tashkil qiladi. Gipssiz Portland Sement toshining yuqori mustahkamligi kristall fazaning yo'qligi, ya'ni Qatardagi oddiy Portland Sementining yuqori zichligi bilan bog'liq.

L.G. Shpynov o'z xodimlari bilan tadqiqot olib bordi.

Elektron mikroskopiya ma'lumotlariga ko'ra, gipssiz va oddiy Portland Sementning erta tuzilishining paydo bo'lishi farqlar mavjud. Sement toshining tuzilishida igna o'xshash etringit yoki sittenit kristallarining yo'qligi va nozik dispers strukturaning ko'rinishi Sement donining dastlabki harakatlanishi uchun sharoit yaratadi va bunday tizimni plastiklashtirishni oshirish imkon yaratadi. Gipssiz murakkab aralashmalar Portland Sement bu hodisaning superplastiklashtiruvchisi hisoblanadi darajada, bog'lovchining suvga bo'lgan ehtiyojini 15% ga kamaytiradi va shu bilan birga C_3A ni ushlab turishni yaxshilaydi. retardatsiya, olti burchakli fazaga bo'linish rolini o'ynaydi qobiq hosil qiladi.

Natijada, interpore bo'shliq kichikroq bo'ladi va Sement toshi gipssiz Portland Sement bo'lgan gidroalyuminat tipidagi qattiqlashuv tufayli yuqori erta kuchga erishadi. turli tarkibli C_3A o'rganilganligini isbotlaydi.

Gipssiz Portland Sement qotib qolganda odatiy holdir Portland Sement namunalariga qaraganda sezilarli darajada kamroq kalsiy gidroksid paydo bo'ladi.

Kimyoviy moddalar qo'shilgan gipssiz Portland Sement Toshning mikro tuzilishi bir xil bo'lib, asosan bir-biriga yaqin joylashgan nozik dispersli kalsiy gidroalyuminat va kalsiy gidrokarboalyuminat kristallaridan iborat. Ularning yuzasida LST adsorbsiyasi paydo bo'lgan gidratlarning harakatlanishi uchun sharoit yaratadi. Bu suv-Sement nisbati past bo'lgan tamponaj gipsining yaxshi tarqalishi bilan tasdiqlanadi. Kichkina miqdorda antifriz kimyoviy qo'shimchasi bo'lgan gipssiz portland Sement salbiy va sub-musbat haroratlarda ishlatilganda plasterlarning bosqichma-bosqich qotib qolishini ta'minlaydi.

O.L. Ostrovskiy Gipssiz Sementning salbiy harorat sharoitida fizik-kimyoviy qattiqlashishi. jarayonlarning ayrim xususiyatlarini belgilab berdi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, manfiy va musbat haroratlarda gidratsiya jarayonining boshida C_4AN 13-I9 paydo bo'ladi va makrog'ovak struktura kuzatiladi. Keyin olti burchakli kalsiy gidroalyuminat va kalsiy gidrokarboalyuminatning zich to'planishi kuzatila boshlaydi, adsorbsiyadan so'ng plastifikator silikat qismini namlaydi, past asosli kalsiy gidrosilikat va kalsiy gidroksidi hosil qiladi.

4.12. Kamroq suv talab qiladigan bog'lovchi (KSTQB)

Ushbu bog'lovchi 1987 yildan beri betonda qo'llaniladi. 200 - 400 og'ir betonda qo'llanilganda sement unumdorligini 130 - 200 kg/m³ yoki 50-75% ga kamaytiradi, shuningdek , bog'lovchi hosil bo'lganda yuqori mustahkamlikdagi 600 markali beton olish imkonini beradi. kamroq suv taxminan 300 kg / m³ ni tashkil qiladi. Bunday bog'lovchidan olingan betonning sifat ko'rsatkichlari sezilarli darajada yuqori bo'ladi.

Portland Sement klinkerini, mineral aralashmani, gips toshini va suvni kamaytiruvchi aralashmani maydalash orqali kamroq suv talab qiladigan bog'lovchini olish va sozlash mumkin.

KSTQB mineral qo'shilmagan KSTQB-100 va mineral qo'shma bo'lgan KSTQB-50, KSTQB-30 klinker og'irligi foizi bilan tavsiflanadi.

Superplastifikatorlar, texnik lignosulfonatlar, shuningdek, suvni kamaytiradigan qo'shimchalar o'zgartirilganlari qo'llaniladi. KSTQB ish kuchi 38 MPa, sement sarfi 250 kg/m³ · aralashmaning harakati (ShK = 12 sm) nozik taneli beton olish uchun sharoit yaratadi. KSTQB-100 14 kun davomida qattiqlashuv tezligini ko'rsatadi, bundan keyin kuchning o'sishi sekinlashadi. KSTQB-50 kuchining o'sishi 28 kun davom etadi. KSTQB-100 yordamida dastlabki nazorat orqali olingan sement bilan ga nisbatan sement sarfini 122 kg/m³ ga kamaytirish bo'ladi, betonning mustahkamligi 68,6 MIIa yoki 1,4

barobar ortadi va sement iste'moli $194 \text{ kg} / \text{m}^3$ bo'lsa, mustahkamlik 37,9 MIIa ga yetishi mumkin.

KSTQB-100 va KSTQB-50 beton aralashmalari havo miqdori yuqori.

KSTQB-100 va KSTQB-50 dan tayyorlangan Sement rulosining strukturasini shakllantirish dastlabki Sementdan tayyorlangan rulonga qaraganda 30-45 va 15-30 minut tezroq. Pulpaning normal qalinligi, shuningdek, g'ovakligi kamayadi. Teshiklarning miqdori 1 mkm dan 4-5 baravarga kamayadi, KSTQB dan tayyorlangan betonlar salbiy haroratlarda ham gipsarlarni qotirish qobiliyatiga ega ekanligi hisoblab chiqilgan.

Majburiy materiallarning sirt chegarasi 500 dan 650 m^2 / kg gacha bo'lganida, kuchning o'sishi 11-13 % ga etishi ko'rsatilgan. Ushbu ishda bog'lovchining sirt chegarasi 500 m^2 / kg ni tashkil qiladi gacha bo'lishi kerak, deb hisoblangan Sement ilmiy-tadqiqot institutiga ko'ra, Temir-beton ilmiy-tadqiqot instituti markaziy laboratoriyasi bilan hamkorlikda olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, suvni kamaytiruvchi superplastifikatorli Portland Sement klinkerining sirt chegarasini 4000-4500 sm^2 gacha hisobga olish kerak /g. Plastifikator qo'shimcha komponent sifatida silliqlash paytida qo'shilishi kerak. Tadqiqot natijalariga ko'ra, KSTQB tomonidan ishlab chiqarilgan betonning asosiy konstruktiv texnik xususiyatlari qolipda qattiqlashganda, shuningdek, salbiy haroratlarda zarur bo'lganda belgilanishi kerak.

Eng so'nggi e'lon qilingan natijalar shuni ko'rsatadiki, plastifikatordan foydalanish suv unumdorligini 20-25 % ga kamaytirishi mumkin. kuchini 1,3-1,45 marta kamaytirish va oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Bundan tashqari, Sement toshining yuqori mustahkamligini olish uchun Portland Sement ishlab chiqarishning texnologik usullari va parametrlarini o'zgartirish mumkinligi aniqlandi. Texnik-iqtisodiy yondashuv hisoboti sementning tarqalishini oshirishni taklif qildi. Faol sirt modifikatsiyasidan foydalanish diffuziyaga olib keladigan rivojlangan sirtni moylash imkonini beradi. Natijada katta teshiklar kamayadi, mustahkamlik va chidamlilik oshadi.

KSTQBda ishlab chiqarilgan Sement toshi 1 va 28 kun ichida qotib qolganda oddiy Portland Sement toshiga qaraganda 1,96 va 1,4 baravar past namlanish darajasiga ega. Turli mineral aralashmalardan foydalangan holda KSTQB-50 ning o'rtacha faolligi 64 MPa ni tashkil qiladi KSTQB-30 50 MPa ga yetdi. KSTQB tomonidan ishlab chiqarilgan sementlar yuqori navli temir-beton ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Ustkemen sement zavodining klinkeridan foydalanib, 17,2-19,1% PF bo'lgan bog'lovchi olindi, faolligi 44,4-79,3 MPa, KSTQB-100 ning faolligi 79,3 MPa. KSTQB-100 qum aralashmasi yoki 25% gacha donador shlak bilan almashtirilganda, uning mustahkamligi 71,5 MPa ni tashkil etdi.

Mualliflar temir-beton ishlab chiqarishda qo'shimchalar uchun maxsus talablarsiz va ba'zi hollarda issiqlik bilan ishlov berilmagan holda 100-800 markali betonni olish imkoniyatini o'rnatadilar. KSTQB dan tayyorlangan uyali beton bloklarni avtoklavlashsiz qotib olish orqali olish mumkin bo'lgan imkoniyatlar mavjud.

5 . BETONLAR VA BETONLASH

5.1. Umumiy ma'lumotlar, guruhlar

Beton – bu bog'lovchi material, suv, nozik va qo'pol agregatlarni birlashtirib, sun'iy tosh materialini qoliplash va qotib qo'yish natijasida hosil bo'lgan aralashma. Qattiqlashuvdan oldin bu materiallar aralashmasi beton aralashmasi deb ataladi. Beton qurilishning barcha sohalarida asosiy qurilish materialidir.

Davlat standartiga muvofiq beton quyidagi guruhlariga bo'linadi: asosiy foydalanish; bog'lovchi turi; to'ldiruvchining turi; tuzilishiga ko'ra.

Qurilishda asosan Sement bog'lovchi materialdan tayyorlangan betonlar qo'llaniladi. Sement va suv betonning asosiy tarkibiy qismlari bo'lib, reaksiya natijasida u agregatlarni o'ziga tortadi va Sement toshini hosil qiladi.

Sement va plomba o'rtasida kimyoviy bog'lanish yo'q, shuning uchun plomba moddalar xom ashyo deb ataladi. Ammo ular betonning tuzilishi va xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ular beton tarkibini loyihalashda hisobga olinishi kerak.

Betondagi eng qimmat material bo'lgan Sement iste'molini kamaytirish uchun agregatlar orasidagi bo'shliqlarni kamaytirish kerak. Buning uchun plombalarning katta donalari orasidagi bo'shliqlarga kichik donalar joylashtirilishi kerak. Bunday holda, beton zich tuzilishga ega bo'ladi va uning kuchi ortadi.

Asosiy foydalanish sohasiga ko'ra: kompozit va maxsus (issiqlikka chidamli, kimyoviy ta'sirga chidamli, dekorativ, radiatsiyadan himoya qiluvchi, issiqlik izolyatsiya qiluvchi va boshqalar).

Bog'lovchi material turlari bo'yicha: Sement; Laym; gips bog'lovchi asosida, maxsus bo'ladi.

Plomba turlari bo'yicha: qattiq; g'ovakli va maxsus plomba moddasiga ega.

Betonning tuzilishi zich, g'ovakli uyali va katta g'ovaklidir.

Quvvat ko'rsatkichiga ko'ra, ularning kafolatlangan qiymati quyidagi guruh xususiyatlari bilan nazorat qilinadi: bosim kuchi, kuchlanish kuchi, sovuqqa chidamliligi, gidroizolyatsiya.

Betonning mustahkamlik guruhi (markasi) loyihada ko'rsatilgan namunaning asosiy indeksi bilan belgilanadi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha betonning markasi nazorat qilinadigan namunalar sonini, muzlash va eritish davrlarini tekshirish orqali aniqlanadi.

Nazorat ostida olingan namunaning namligi kuzatilmaydigan suv bosimining eng yuqori qiymati betonning gidroizolyatsiya darajasi uchun qabul qilinadi.

Betonning o'rtacha zichligi, tovar belgisi, bir hajmning haqiqiy og'irlik ko'rsatkichining qiymati (kg / m^3) bilan belgilanadi.

O'rtacha zichlikka ko'ra, kg / m^3 , beton quyidagilarga bo'linadi: juda og'ir –2500 va undan yuqori, og'ir - 1800-2500, engil –500-1800, juda engil –500 va

undan past. Betonning zichligi plomba turiga, beton ishlab chiqarish texnologiyasiga va tarkibiga bog'liq.

Agregatlarning o'lchamiga ko'ra beton quyidagi guruhlariga bo'linadi: qo'pol (agregatning eng katta donasi 10 mmbalandroq), qumli (5 mmpastki).

Og'ir beton uchun bog'lovchi sifatida Portland Sement, shlakli Portland Sement va ularning turlari, shuningdek, sulfatga chidamli va puzolan Sement ishlatiladi.

Dag'al va mayda agregatlar bo'yicha davlat talablariga javob beradigan tabiiy toshlar –ezilgan tosh, ezilgan tosh va qumdir.

Beton va beton aralashmaning xususiyatlarini yaxshilash uchun ishlab chiqarish texnologiyasiga va betonning dizayn xususiyatlariga qarab kimyoviy qo'shimchalar qo'llaniladi . Sovuqqa chidamliligi bo'yicha 200 va undan yuqori sinfdagi mobil beton aralashmasi shamollatuvchi yoki yumshatuvchi-aeratsiyali qo'shimchalar qo'shilishi bilan tayyorlanadi; beton aralashmaning harakatchanligi Sement sarfini oshirmaydigan plastiklashtiruvchi qo'shimchalar, shu jumladan superplastiklashtiruvchi moddalar bilan 10...15 sm va undan ko'p.

Betonning qisqarishi va shishishi Sement toshini quritish va namlash natijasida hajmning o'zgarishi bilan bog'liq. Siqilish ortishi bilan Sement iste'moli va boshlang'ich suv miqdori ham ortadi. Siqilish mahsulot qatlamlarida bir xilda sodir bo'lmaydi, qisqarish kuchlanishini yaratadi va yorilish uchun sharoit yaratadi. Og'ir betonning qisqarish chegarasi 0,3...0,6 mm/m. Betonni siqish orqali qisqarish kamayadi.

Betonning sovuqqa chidamliligi uning tarkibidagi materiallarning qarshiligi bilan belgilanadi, birinchi navbatda Sement toshi tufayli va ular betonda kapillyar teshiklar hajmining kamayishi bilan ortadi. Sovuqqa chidamlilik markalari 100, 200, 300.

Og'ir betonning kimyoviy qarshiligiga betonning yuqori zichligi va Sement turi bilan erishiladi: sulfatga chidamli sulfat - korroziya, puzolan yoki erkin ohakni kamaytiruvchi Sement - gidroksidi.

Barcha beton va beton aralashmalarga qo'yiladigan umumiy talablar quyidagilardan iborat: beton aralashmasi osonlikcha aralashtiriladi, tashiladi va qattiqlashgunga qadar qoliplanadi (harakatlanuvchi va qulay tarzda joylashtiriladi, tarqalmaydi); ma'lum bir qolipdan tushirish vaqtida va konstruktsiyani olib tashlash yoki binodan foydalanishda ma'lum qattiqlashuv tezligida beton; sement iste'moli past bo'lishi va betonning narxi imkon qadar past bo'lishi kerak.

Barcha talablarga javob beradigan beton olish uchun tayyorlanayotgan, qolipga solinadigan beton tarkibini to'g'ri loyihalash va siqiladigan beton aralashmasini, shuningdek, uning dastlabki qotib qolish davrini saqlab turish kerak.

Beton turli aralashmalarda, zavodda tayyorlanadigan aralashmalarda (inshootlarda), foydalanishga topshiriladigan binoning qurilish joyida - bitta qattiq beton ishlatiladi.

5.2. Beton uchun qo'shimchalar

Kichik va katta agregatlar beton uchun ishlatiladi. Dag'al agregatlarning 5 mmdonasi katta, mayda agregatlarning donasi 0,14 gacha 5 mm.

Qo'shimchalar beton hajmining 80% gacha oladi va betonning xususiyatlari va narxiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Betonga qo'shimchalar qo'shilishi betondagi eng qimmat va kam Sement iste'molini kamaytiradi. Bundan tashqari, qo'shimchalar betonning texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. Qo'shimchalar betonning qisqarishini kamaytiradi va bardoshli materialni olish imkonini beradi, chunki Sement tosh qattiqlashganda 1-2 mm / m ga qisqaradi. Siqilish deformatsiyasining bir xil emasligi tufayli kichik yoriqlar paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun agregatlar Sement toshiga nisbatan betonning qisqarishini bir necha marta kamaytiradi.

uchun to'g'ri qo'shimchalarni tanlash qobiliyati –beton texnologiyasining asosiy shartidir. Beton uchun qo'shimchalar betonning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda talablarga bo'ysunadi. Betonning xususiyatlariga qo'shimchalarning granüler tarkibi, mustahkamligi va tozaligi sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Kichik aksessuarlar. Qumning beton uchun yaroqliligi uning sifatini kuzatish orqali aniqlanadi. Qum sifat nazorati uchun turli partiyalardan olinadi. Qumning sifatini tekshirish uchun har bir joydan, ya'ni har bir nuqtadan alohida olinadi va ular birlashtirilib, o'rtacha ko'rsatkich olinadi. Ochiq ombordan sinov uchun namunalar olish uchun har bir nuqtadan turli balandliklardan pastga qarab turishi mumkin. Sinov uchun har bir nuqtadan 0,2 0,4 mchuqur qaziladi . Chuqurdan qum belkurak bilan devor bo'ylab pastdan yuqoriga ko'chiriladi. Har bir nuqtadan olingan qum ehtiyotkorlik bilan aralashtiriladi va tekshirishdan oldin choraklik usuli bilan kamayadi.

Tekshirish uchun qabul qilingan qum laboratoriyada 0,1% gacha aniqlikda tortiladi va quritish shkafida $(110 \pm 5)^\circ \text{S}$ haroratda doimiy vaznga ega bo'lgunga qadar quritiladi (og'irlikni o'lchaganda, ular orasidagi farq oxirgi ikkitasi 0,1% dan oshmasligi kerak. O'lchovlar orasidagi masofa 3 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

Qumning don hajmini aniqlash 0,14 mmuchun elakdan o'tgan qum qismidan 1000 rkattaroq diametrli qumni oling va uni 5 mmkümülatif elakdan o'tkazing (2,5; 1,25; 0,63; 0,315 va).

Qumni elakdan o'tkazish mexanik ravishda amalga oshiriladi. Mexanik elakning davomiyligi ishlatiladigan asbobga bog'liq va eksperimental tarzda aniqlanadi. Har bir elakdagi qum qoldig'i o'lchanadi va individual qoldiq 0,1% aniqlik bilan hisoblanadi.

$$a_i = m_i \cdot 100/m;$$

bu yerda, a_i – alohida elakdagi qum qoldig'i, %;

m_i - elakdagi qumning og'irligi, g;

m - elakdan o'tkazish uchun olingan og'irlik, g.

Shaxsiy qoldiqlar uchun umumiy balansni aniqlaydi. Umumiy balans barcha shaxsiy qoldiqlarga nisbatan foiz sifatida quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi :

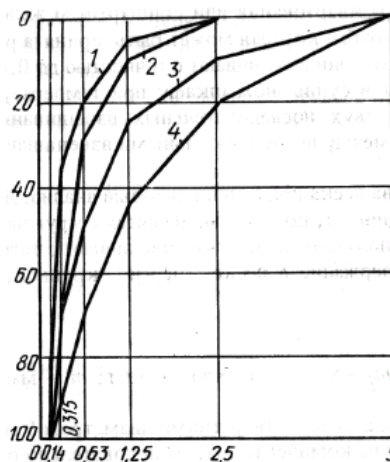
$$A_i = a_{2,5} + a_{1,25} + \dots + a_i;$$

bu yerda $a_{2,5}$, $a_{1,25}$, a_i ... bu elakdagi alohida qoldiqlar, %.

Elakdan o'tkazish natijasida, ya'ni to'liq chiqindilar asosida qumning beton uchun mosligi bo'yicha grafik tuziladi (5.1-rasm). 0,14 o'qda gorizontal ravishda elakda joylashgan panjaralar diametri bo'yicha; 0,315; 0,63; 1,25; 5,0 mm, va bu elakdagi to'liq qoldiqning qiymati vertikal chiziq bo'ylab joylashtiriladi.

Olingan nuqtalar alohida qo'shilsa, egri chiziqqa o'xshash siniq chiziq paydo bo'ladi. Agar egri chiziq qumning don tarkibini tavsiflasa, u holda egri chiziq grafikning tavsiya etilgan qismida joylashgan bo'lib, u holda beton tayyorlash uchun ishlatiladi. Va agar egri chiziq tavsiya etilganidan yuqori bo'lsa, qum yaxshi, pastroq bo'lsa, u qo'pol hisoblanadi.

Beton va gips uchun teshiklari bo'lgan elakdan o'tgan mayda zarrachalar miqdori 0,14 mm 10% dan oshmasligi kerak, 5 mm dan 10 mm gacha bo'lgan o'lcham esa og'irlik bo'yicha 5% dan oshmasligi kerak. Qum miqdori yuqori bo'lgan granulalar 10 mmyuborilmaydi.



Nazorat ostidagi elak o'lchamlari, mm

5.1-rasm. Beton uchun mos qumning grafigi

1 - qum kattaligining pastki chegarasi ($M_i - 1,5$); 2 - qum hajmining tavsiya etilgan pastki chegarasi ($IM - 2,0$); 3 - qum hajmining tavsiya etilgan pastki chegarasi ($IM - 2,5$); 4 - qum hajmining yuqori chegarasi ($IM - 3,25$)

Qumning don tarkibining sifati qo'pollik moduli bilan tavsiflanadi, bu formula bo'yicha 0,1 gacha aniqlik bilan hisoblanadi:

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

bu yerda, $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, $A_{0,63}$, $A_{0,315}$, $A_{0,14}$ har bir elakdagi umumiy qoldiq, %.

Qurilish uchun qum granulalar tarkibiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi: katta, o'rta, nozik va juda nozik. Har bir guruhdagi qumning qo'pollik modulining qiymati va 063-sonli elakdagi umumiy qoldiq 5.1-jadvalda ko'rsatilgan qiymatlarga mos kelishi kerak.

5.1-jadval

Qum guruhlari	Kattalik moduli	063-sonli to'liq balans, %
Katta	3,5-2,5 _	50-70
O'rtacha	2,5 -2,0 _ _	35-50
Mayda	2 , 0 - 1 , 5	20-35
Juda kichik	1 gacha	< 20

Katta to'ldiradi . Katta qo'shimchalar tekshirish uchun har biri keldi Har bir partiyaga 500 tonna (350 m³) , har biri Yerdan 10-15 kishi nuqtadan oling va aralashtiring o'rtacha sinovga misol olish mumkin Ochiq ombordan sinov uchun namunalar olish uchun har bir nuqtadan turli balandliklardan pastga qarab turishi mumkin. Nazorat sinovi namunasining og'irligi sinov namunasining og'irligidan kattaroq bo'lishi kerak. Olingan individual namunalar yaxshilab aralashtirilishi va kvartovaniya yoki maxsus ajratgich yordamida minimal eksperimental og'irlikning ikki barobariga teng o'rtacha og'irlikda kamaytirilishi kerak. Tajriba o'tkazishdan oldin tajriba uchun zarur bo'lgan katta qo'shimchalar va qurilmalar, asboblari va suvning haroratlarida farq bo'lmasligi uchun namuna xona haroratida (20±5) ° C da saqlanadi. Tajriba uchun zarur bo'lgan og'irlik miqdori 0,1% gacha aniqlik bilan aniqlanadi va quritish shkafida (110±5) ° C haroratda doimiy og'irlikda quritiladi . Qattiq beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarish uchun faqat 20 mmqo'pol agregatlar qo'llaniladi. Katta agregatlarning har bir ulushi uning donador tarkibi bilan tavsiflanishi kerak.

Yirik agregatlarning donador tarkibi undan beton tayyorlashda mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Beton uchun zarur bo'lgan qo'pol agregatning donador tarkibini tanlashda asosiy talablarga tayanish kerak: g'ovakliligi past bo'lgan qo'pol agregatni olish, ya'ni ma'lum sinfdagi betonda kamroq sement sarfi. Qo'shimchalar donalarining kattaligiga qarab, ular quyidagi fraksiyalarga bo'linadi: 5 - 10, 10 - 20, 20 - 40 va 40 - 70 mm. Har bir kasr to'ldiruvchisi eng kattadan eng kichigigacha berilgan kasrga mos keladigan barcha kasrlarni o'z ichiga olishi kerak . Fraksiyalanmagan ifloslangan agregatning don hajmini aniqlash birgalikda yuvish orqali amalga oshiriladi. Sinov qilinadigan qo'shimchani sinov miqdori jadvalda (5.2-jadval) ko'rsatilgan miqdorga muvofiq olinadi, ya'ni qo'shimchani tarkibida mayda fraksiyalar mavjudligi tekshiriladigan namunada hisobga olinishi kerak.

Sinov qo'shimchasi standart to'plangan elakdan bir vaqtning o'zida yoki alohida o'tkaziladi.

Har bir elakdagi qoldiq (elakdan o'tgan umumiy og'irlikning %) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$a_i = m_i \cdot 100 / S_m,$$

bu yerda m_i – o'sha elakdagi qoldiqning og'irligi, kg;

S_m - barcha elaklardagi alohida qoldiqlar yig'indisi, kg.

Alohida qoldiqlarning ma'lum qiymatiga asosanib, har bir elakdagi umumiy qoldiq, % quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$A_i = a_{70} + \dots + a_i,$$

bu erda $a_{70} + \dots + a_i$ katta o'lchamli teshik mavjud hammasi elakda xususiy qoldiq, %.

5.2-jadval

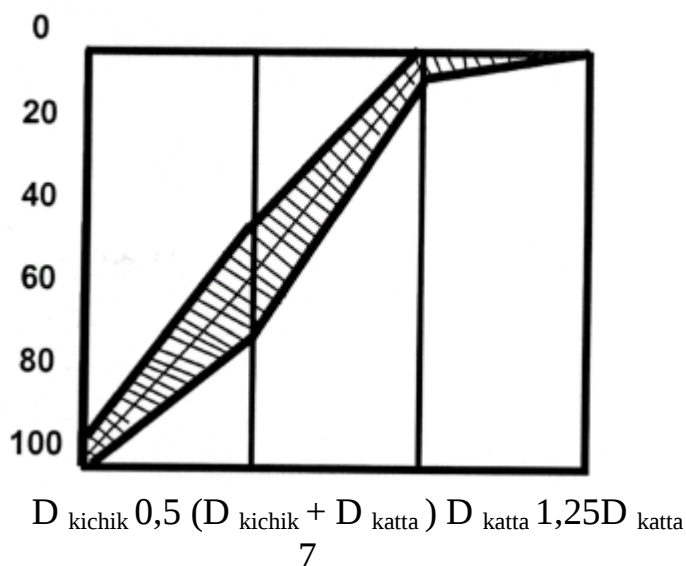
To'ldiruvchidagi eng katta zarracha hajmi, mm	Qabul qilingan namunaning og'irligi kichik bo'lmasligi kerak, kg
10 gacha	5
20 gacha	10
40 yoki shunga o'xshash	20
70 gacha	30
70 va undan yuqori	50

Keyinchalik, katta D_{katta} va kichik D_{kichik} to'ldiruvchining don hajmi aniqlanadi. Elakning ustki teshigining o'lchami katta donning o'lchami sifatida qabul qilinadi, ya'ni umumiy qoldiq 5% dan ko'p emas va kichik o'lchamdagi elakning pastki o'lchamidagi teshik, unda umumiy qoldiq 95% dan kam bo'lmasligi kerak. Bundan tashqari, $0,5 (D_{katta} + D_{kichik})$ va $1,25 D_{qiymatlari}$ hisoblanadi. Har bir fraksiya yoki aralash fraksiyaning donador tarkibi 5.3-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda bo'lishi kerak.

To'ldiruvchining granüler tarkibining sifati elakdagi bunday nazorat teshiklarining qiymati bilan baholanadi foizda D_{kichik} ; $0,5 (D_{kichik} + D_{katta})$; D_{katta} va $1,25 D_{katta}$. Agar biz ushbu qiymatlarni grafikning ordinat o'qiga qo'ysak, to'rtta singan nuqta paydo bo'ladi (5.2-rasm). Agar to'ldiruvchi betonning donador tarkibi qoniqarli bo'lsa, uning granüler tarkibining egri chizig'i grafikning rangli qismida joylashgan bo'lsa, u ishlab chiqarish uchun mos deb hisoblanadi.

5.3-jadval

Elakning o'lchami nazorat ostida	D eng yoshi	0,5 (katta D + kichik D)		D eng qadimgi	1,25D kattaroq
		har bir fraksiyaga	aralash kasrga		
Elakdagi umumiy qoldiq og'irlik bo'yicha, %	90 - 100	30 - 80	40 - 70	0 dan 10 gacha	0 - 0,5



5.2 -rasm – Beton uchun mos toshning grafigi

5.3. Beton aralashmaning xossalari

Beton aralashmaning xossalari shakllantirish betonni tayyorlash, quyish va mustahkamlashdan boshlanadi. Ushbu jarayonlar beton va kompozit mahsulotlarning kelajakdagi sifatini belgilaydi, shuning uchun turli omillarga qarab beton aralashmaning xususiyatlarini bilish juda muhimdir. Berilgan muqaddas beton aralashmasini olish, tayyorlash, qoliplash va qotib olish jarayonlarini o'zlashtirish kerak.

Beton uchun ishlatiladigan suv asosan beton aralashmani to'g'ri quyish uchun ishlatiladi. Beton aralashmaning etarli darajada shakllanuvchanligi uning kengayishi yoki qattiqligi bilan baholanadi.

Beton aralashmasini tekshirish uchun beton aralashmaning sinovi aralashmaning o'rta qismidan yoki quyish joyiga etkazib beriladigan qismdan olinadi. Beton aralashmasi uzluksiz oziqlanganda (tasmali konveyer, beton

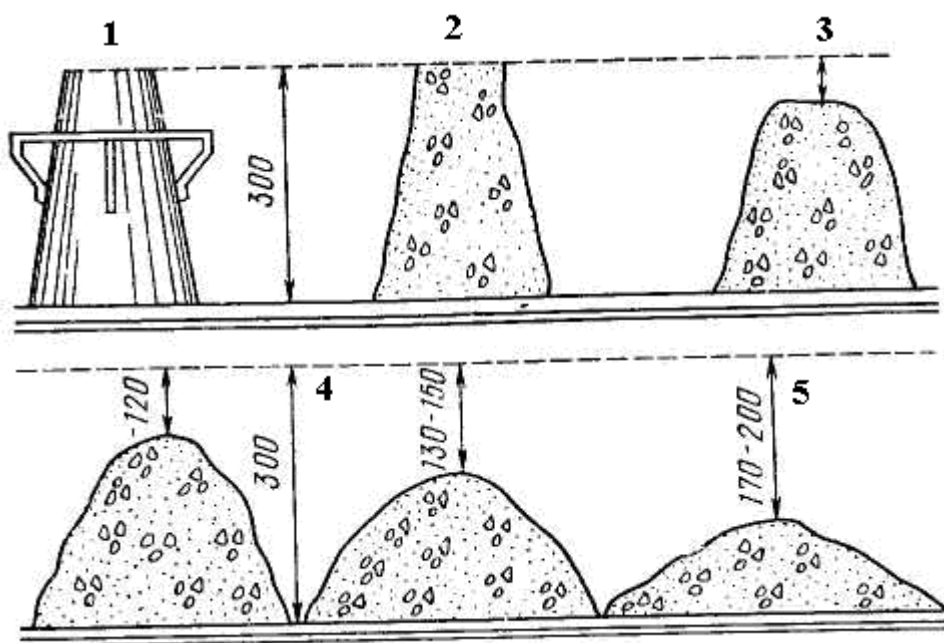
nasos, uzluksiz aralashtirgich bilan) sinov 10 daqiqalik interval bilan uch marta olinadi.

Olingan sinovning hajmi beton aralashmaning kamida ikkita xususiyatini aniqlashga erishishi kerak. Olingan testni tekshirish uchun haydashdan oldin qo'shimcha ravishda aralashtiriladi. Sinovdan oldin havo o'tkazadigan beton aralashmasi va oldindan qizdirilgan beton aralashmasi qo'shimcha ravishda aralashtirilmasligi kerak. Sinov xonasining harorati $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ bo'lishi kerak. Va issiq iqlimi bo'lgan hududlarda xonadagi havo harorati 29°C dan oshmasligi kerak.

Beton aralashtirgichni tekshirish natijalari jurnalga kiritiladi va shu bilan beton aralashmaning xususiyatlarining ko'rsatkichlari pasportga yoki beton aralashmaning sifatini tavsiflovchi boshqa hujjatlarga kiritiladi.

Beton aralashtirgichdagi yoyilish, qoliplangan beton aralashmaning cho'kish konus ko'rsatkichi bilan tavsiflanadi, u santimetrda o'lchanadi va qattqlik soniyalarda o'lchanadi.

Beton aralashtirgichdagi agregat zarracha hajmi maksimal hajmgacha bo'lganda 40 mm, tarqalish qobiliyati oddiy konusning asbobi yordamida aniqlanadi. Agar beton aralashmadagi agregat don hajmi 40 mmkatta bo'lsa, qulaylikni aniqlash uchun kattalashtirilgan konusning qurilmasi qo'llaniladi. Agar aralashma oldindan o'lchamdagi 40 mmelak bilan elakdan o'tkazilsa, beton aralashmadagi agregat don hajmi katta bo'lganda, qulaylikni aniqlash uchun oddiy konusdan foydalanish mumkin. 40 mm



5.3-rasm. Betonning tarqalishini aniqlash

1 –konus; 2 ta –qattiq aralashmalar; 3 ta –kichik yaylov; 4 –qulay; 5 ta –quyma aralashmasi

Beton aralashtirish konusining qisqarishini aniqlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Konusni tayyorlash va beton aralashmani tekshirish uchun

zarur bo'lgan barcha asboblarni tozalaniadi va nam mato bilan o'chiriladi (5.3-rasm).

Konus tekis metall idishga joylashtiriladi, bir xil balandlikda uchta qatlama bo'linadi va beton aralashmasi bilan to'ldiriladi.

Har bir qatlam metall plomba bilan yopiladi:

Oddiy konusda 25 marta

Kattalashtirilgan konusda 56 marta

Konusni to'ldirish va siqish paytida, konusning ostidagi tekis idishga yopishishi kerak. Beton aralashtirgich siqilgandan so'ng, konusning yuqori qismidagi qo'shimchalar chiqariladi va ortiqcha aralash konusning yuqori chetidan kesiladi. Konus to'kilgan beton aralashmasidan osongina chiqariladi va aralashmaning yoniga qo'yiladi. To'kilgan beton aralashmasidan konusni olib tashlash vaqti 5-7 soniya. shunday bo'lishi taqdir bilan belgilangan. Beton aralashmaning konusning qisqarishini aniqlash uchun konus teskari buriladi, uning devorlariga metall o'lchagich o'rnatiladi va chizg'ichning 0,5 smpastki chetidan beton aralashmaning yuqori chetigacha bo'lgan masofa eng yuqori aniqlik bilan o'lchanadi. .

Agar konus beton aralashmadan chiqarilganda qulab tushsa va tarqalib ketsa, ya'ni siqilish konusini aniqlash mumkin bo'lmasa, o'lchov o'tkazilmaydi va tajriba yangi beton aralashtirgichning sinovi bilan takrorlanadi.

Kattalashtirilgan konusda aniqlangan beton aralashmaning qisqarish konusini oddiy konusning o'lchamiga almashtirish 0,67 konversiya koeffitsiyenti yordamida kattalashtirilgan konusning qisqarish konusining o'lchamini ko'paytirish orqali olinadi.

Beton aralashtirgichning konusning tushishi ikki marta aniqlanadi. Beton aralashmaning qisqarish konusini aniqlash konusni beton aralashma bilan to'ldirishdan boshlanadi va umumiy tekshirish vaqti qisqarish konusini o'lchashdan 10 minut oldin. dan oshmasligi kerak.

Beton aralashtirgichning konusning qisqarishini 1 sm aniqlash bitta sinovdan aniqlangan ikkita natijaning quyidagi qiymatlardan ko'p bo'lmagan o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash yo'li bilan amalga oshiriladi:

$$1 \text{ sm } KSh \leq 9 \text{ sm};$$

$$2 \text{ sm } KSh = 10- \text{ bo'lganda } 15 \text{ sm};$$

$$3 \text{ sm } KS \geq 16 \text{ sm bo'lganda}$$

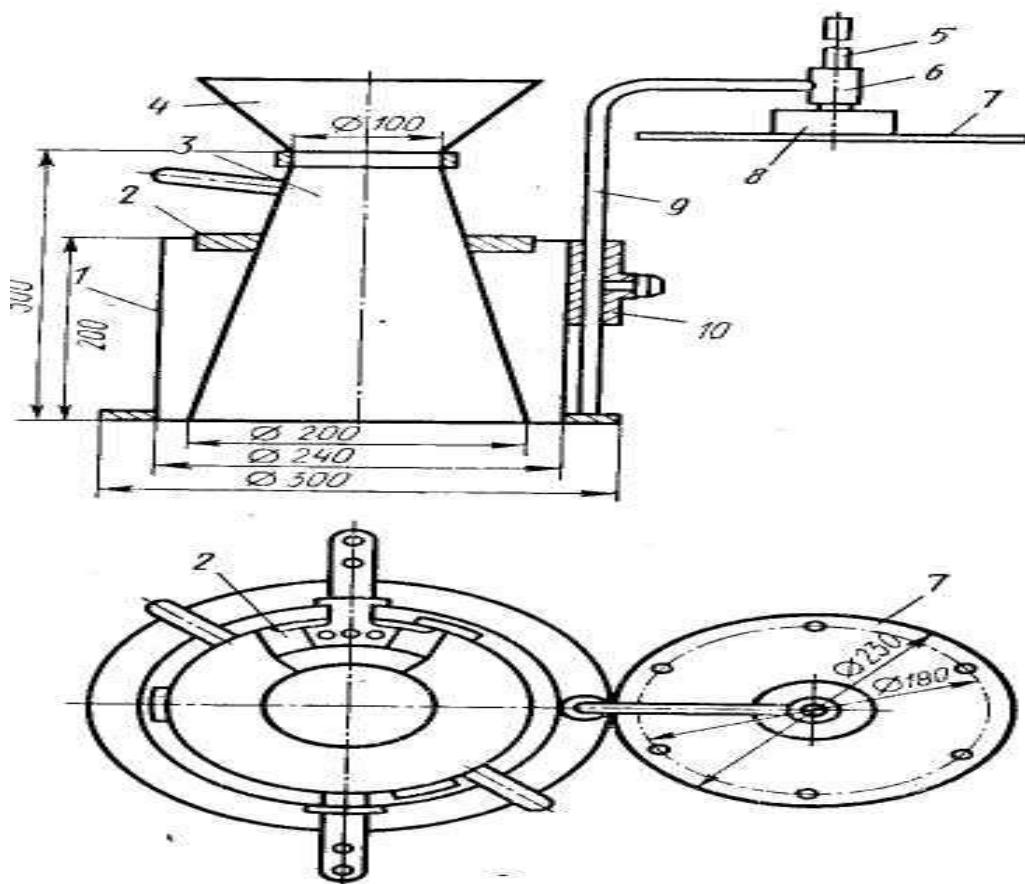
Aniqlash natijalarida katta farq bo'lsa, tajriba yangi sinov bilan takrorlanadi.

Tekshiruv natijalari jurnalga kiritilishi kerak, unda quyidagilar ko'rsatilishi kerak: sana va vaqt; test o'tkazilgan joy; sinovdan o'tgan beton aralashmasidan tayyorlangan betonning turi va markasi; tekshirish natijalari.

Beton aralashmaning qattiqligini aniqlash uchun silkituvchi platformaga silindrli konus o'rnatiladi, unga silindrli halqa o'rnatiladi, so'ngra halqa konus modeliga o'rnatiladi. Texnik viskozimetr qurilmasi (5.4-rasm) Sement xamiri diskning ikkita teshigidan chiqquncha silkiting. Chayqalishning davomiyligi 5

soniyadan kam bo'lmasligi va 30 soniyadan oshmasligi kerak. Keyinchalik, yuqori ko'krakni oling, konusning chetidan tekislang va ortiqcha aralashmani kesib oling, so'ngra konusni vertikal holatda ko'taring.

Shundan so'ng, tripodning siqish vinti disk bilan bo'shatiladi va disk beton aralashmasiga tushiriladi. Barning tushishini kuzatish uchun tebranish maydoni va sekundomer qo'shadi. Shtrixning ustki yo'naltiruvchi yuzasi boshiga tegib turganda, u sekundomer va rokerni to'xtatib, yoqish va o'chirish orasidagi vaqtni belgilaydi. Bu safar beton aralashmaning qattiqligini tavsiflaydi. Suyuq va yoyiladigan mikserlarning qattiqligi 0 sek, kamroq yoyiladiganlari 15-25 sek, qattiq lashtirgichlar 30-200 sek va juda qattiq mikserlarning qattiqligi 200 sek.



5.4-rasm. Beton aralashmaning qattiqligini aniqlash uchun qurilma
 1 ta –sirg'a; 2 ta –uzuk ushlagichi; 3 –konus; 4 ta –quyma idish; 5 ta –novda; 6 –yo'naltiruvchi vilka; 4 –ta olti teshikli disklar; 8 ta –shayba; 9 ta –tripod; 10 ta –siqish ftulkalari

Beton aralashmaning tarqalishiga sement turi, suv va Sement shlamlari miqdori, agregatlarning qo'polligi, donador agregatlarning shakli va qum miqdori ta'sir qiladi.

Turli xil Sementlardan tayyorlangan bir xil beton aralashmalarning tarqalishi bir xil emas. Bu sementning turli xil suv talablari bilan izohlanadi. Sementning suvga bo'lgan talabi ortishi bilan uning tarqalishi kamroq yoki beton aralashmasi qattiqroq bo'ladi. Portland Sementidan gidravlik qo'shimchali beton

aralashmaning kengayishi bir xil miqdordagi suv bilan oddiy Portland Sementidan kamroq.

Suv miqdori oshgani sayin, sement iste'moli o'zgarmasa, beton aralashmaning tarqalishi ortadi, lekin betonning mustahkamligi pasayadi. Sement xamirining miqdori ortib borishi bilan beton aralashmaning tarqalishi ortadi va qattiqlashgandan keyin mustahkamlik saqlanib qoladi. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin: ya'ni sement rulosi ko'p bo'lsa, u nafaqat agregatlarning teshiklarini to'ldiradi, balki granulalarni harakatga keltirish orqali ishqalanishni kamaytiradi va bu aralashmaning tarqalishini oshiradi.

Dag'al agregatlarning shakli aralashmaning tarqalishiga ta'sir qiladi, boshqa qirrali agregatlar bilan solishtirganda, yumaloq tekis yuzli agregatlar ularning barcha sirtlarini to'ldiradi va ular orasidagi ishqalanish kamroq bo'ladi.

Beton aralashmasi qanchalik qiyin bo'lsa, u shunchalik samarali bo'ladi, chunki ular yaylovlarga nisbatan kamroq sement sarfiga ega. Beton aralashmaning tarqalishi past bo'lishi kerak, lekin uni mos va sifatli qolipga qo'yish kerak. Beton aralashtirgich uchun yoygichni tanlashda, yoyish miqdori va qalinligini, aralashmani tasniflash va shakllantirish usulini hisobga olish kerak.

5.4. Beton tarkibini loyihalash

Betonning tarkibini aniqlash - materiallarni tanlash va 1 m³xarajatlarni hisoblash. Hisoblangan beton aralashmaning berilgan tarqalishi betonning kerakli mustahkamligini va boshqa xususiyatlarini ta'minlaydi.

Betonning tarkibi eksperimental tarzda hisoblanadi. Birinchi bosqichda suv va Sement nisbati topiladi. Keyin formula, jadval yoki grafik bo'yicha tekshiriladigan tarkib topiladi va tajriba sinovlari natijasida betonning samarali tarkibi aniqlanadi. Ishlab chiqarish sharoitida beton tarkibidagi materiallarning namligi hisobga olinadi.

Suv va Sement nisbatini aniqlang. Bu miqdor betonning kerakli mustahkamligiga qarab, dastlabki tajribalar o'tkazish yoki taxminiy formula bilan aniqlanadi.

Beton markasiga yaqin bo'lgan betonlar uchun suv va Sement nisbati, shu zavodda qo'llaniladigan materiallarning xossalari va ishlov berish usulini hisobga olgan holda tez qotib turadigan va kimyoviy aralashgan betonlar, shuningdek, bog'lovchilar markasi tanlanadi. issiqlik bilan ishlov berish orqali hosil qilish.

Betonning mustahkamligini suv va Sement nisbati bilan aniqlash uchun har bir kompozitsiyadan oltita kubikdan beshta beton kompozitsiyani tayyorlang (5.4-jadval).

Tajribani o'tkazish uchun siqilish sifatini qat'iy nazorat qilish kerak. Siqilish koeffitsiyenti 0,98 dan past bo'lmasligi kerak. Agar beton yetarli darajada siqilmagan bo'lsa, suvning sementga nisbatini o'zgartirmasdan, sement bilan suv miqdorini 5-10% ga oshirish kerak, shuning uchun tajriba takrorlanadi.

5.4-jadval

Olingan betonning tarkibini va oltita kubni tayyorlash uchun zarur bo'lgan materiallar miqdorini tekshiring

Ingredi- yentlar	S/C	Oltita namuna-ustun devorlarini tayyorlash uchun zarur bo'lgan materiallar , kg100 mm			
		sement	quruq qum	quruq plomba	suv
1	3.3	5.9	4.0	7.7	1847
2	2.5	3.6	5	9.2	1532
3	2	2.7	5.8	9.4	1444
4	1.67	2,3	6.3	9.5	1475
5	1.43	1.95	6.4	9.6	1466

Mahsulot bilan bir xil zavodda qolipga solingan va bug'langan 3 kub va normal sharoitda 28 kun davomida qattiqlashtirilgan qolgan 3 kub natijalariga asoslanib, betonning mustahkamligi grafigi C / C nisbatiga bog'liq. Olingan munosabatlar ushbu zavodda ishlatiladigan beton va Sementning har qanday markasi uchun suv-Sement nisbatini aniqlash uchun zarurdir.

5.5-jadval

Sementning suvga nisbatini aniqlaydigan beton formulasi

Suv va Sement nisbati	Qattiqlashuv holati		
	normal sharoitlarda	bug'lanish holatida	
		$R_y = 0,7 R_p$	$R_y = R_p$
Yumshoq beton uchun $S/C \geq 0,4$ $C/C \leq 2,5$	$W/C = \frac{R_{\sigma} + 0,5AR_y}{AR_y}$	$W/C = \frac{R_{\sigma} + 8}{0,23R_y + 10}$	$W/C = \frac{R_{\sigma} + 5,6}{0,16R_y + 7}$
Qattiq beton uchun $S/C \geq 0,4$ $C/C \leq 2,5$	$W/C = \frac{R_{\sigma} - 0,5A_1R_y}{A_1R_y}$	$W/C = \frac{1 + 0,18 \frac{R_{\sigma}}{R_y}}{0,45 \frac{R_{\sigma}}{R_y}}$	$W/C = \frac{1 + 0,14 \frac{R_{\sigma}}{R_y}}{0,36 \frac{R_{\sigma}}{R_y}}$

Suvning Sementga nisbati (yoki Sementning suvga nisbati) taxminan Sement betonining kerakli mustahkamligini ta'minlash uchun formula bilan aniqlanadi (5.5-jadval).

Ogohlantirish. Jadvaldagi formulada: R_b - betonning dizayn bosim kuchi, kgf / sm^2 ; R_y - siqish sinishida 4 soat issiqlik bilan ishlov berishdan keyin betonning mustahkamligi, kgf / sm^2 ; R_{ts} - Davlat standarti bilan belgilangan sementning faolligi, kgf/sm^2 ; A, A_1 empirik koeffitsientlar (yuqori sifatli qo'shimchalar uchun $A = 0,65$, $A_1 = 0,43$; oddiy sifatli qo'shimchalar uchun $A = 0,6$, $A_1 = 0,4$; $A = 0$, past sifatli qo'shimchalar uchun $A = 0,55$, $A_1 = 0,37$).

$C/C \geq 0,4$ bo'lgan beton tarkibini hisoblash. Beton aralashmaning siqilish usuliga qarab, uning hajmi va kerakli suv miqdori aniqlanadi (5.6 va 5.7-jadvallar).

5.6-jadval

1 m³beton aralashmasi uchun zarur bo'lgan suv miqdori

Cho'kish konusi, sm	Qattqlik, s	Plombalarning o'lchamiga ko'ra, mm; suv miqdori, l					
		shag'al			Malta tosh		
		10	20	40	10	20	40
-	30-50	175	155	145	185	165	155
1 - 3	-	190	165	160	200	180	170
5-7	-	205	180	175	215	195	185
10 - 12	-	215	195	185	225	205	195

Eslatma: 1 m³beton uchun ishlatiladigan suv miqdori ortadi, agar: nozik qum ishlatilsa– 10 l, puzolan Sement foydali bo'lsa –15- 20 l.

Sement miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi: $T_s = S: (T_s/S)$.

Agar Sement miqdori betonning zichligi bilan chegaralanganidan kamroq bo'lsa, u holda u normal ehtiyojga ko'tariladi yoki mayda maydalangan aralash qo'shiladi. Sement miqdori Sementning dizayn miqdoridan oshmasligi kerak.

Qumning qo'pol plomba bilan iste'moli, karbonat jinsi to'ldirgichdan foydalanganda beton aralashmaning siqilgan massasi $M_b = 2350$ kg, zich jinslardan foydalanganda beton aralashmaning siqilgan massasi $M_b = 2400$ kg ni quyidagi formula bo'yicha:

$$P + shch = M_b - (T_s + S).$$

1 m³Beton uchun zarur bo'lgan qum miqdori:

$$K = a (K + shch),$$

bu yerda, $a = S/T_s=0,5$ bo'lganda beton qorishma uchun zarur bo'lgan agregatlardagi qum ulushi, 5.8-jadvalga muvofiq olinadi.

5.7-jadval

Beton va temir-beton aralashmalarni tayyorlash uchun tavsiya etilgan beton aralashmaning etarli darajada o'quvchanligi

Murakkab turi	Shakllantirish usuli	Cho'kish konusi, sm	Qattqlik, s
Arxitektura detallari va yupqa devorli mahsulotlar	Ovoz balandligini silkiting	0	200
Ustunlar, nurlar, noyob qirrali panellar	Og'irligi chayqaladigan yoki chayqaladigan joylarda silkitish orqali siqish	0	70-100
Devor panellari, ichi bo'sh elementlarning qoplamalari	Og'irlikdagi silkinish maydonlarida silkituvchi siqilish	0 dan 1 gacha	20 - 50
Kanalizatsiya halqalari, quvurlar, 1,2 mbalandlikgacha bo'lgan bo'shliq bolg'achalar va boshqa elementlar	Osilgan shakerlar	0	30-50
Yupqa devorli (g'ovak bo'lmagan) mahkam o'ralgan aralashmalar	Chayqaladigan joylar, kasseta birliklari	5 dan 10 gacha	5 dan 15 gacha
% ko'proq chekadigan jamoalar	Ichki va tashqi silkinish	2 - 5	15 - 30

Biz ezilgan tosh iste'molini quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$sh_{ch} = (K + sh_{ch}) (1 - a).$$

$S/C < 0,4$ bo'lgan beton tarkibini hisoblash. Kerakli C/C (C/C) eksperimental yoki taxminan formula bo'yicha aniqlanadi (5.5 va 5.9-jadvallar).

Sement iste'moli:

$$C = C (C/C).$$

Sement rulosining mutlaq hajmi , l

$$V_{c,i} = \frac{U}{\rho_y} + C.$$

bu yerda, r_{ts} - Sement zichligi, $r_{ts} = 3,1 \text{ kg/l}$.

5.8-jadval

Agregat aralashmasida og'irlik bo'yicha olingan o'rta kattalikdagi qumning nisbati

Sement sarfi, kg/m ³	Katta o'lchamdagi qumning ulushi, mm			
	Shag'al		Mayda tosh	
	20	40	20	40
200	0,4	0,39	0,42	0,41
250	0,39	0,37	0,41	0,4
300	0,37	0,35	0,4	0,39
350	0,36	0,34	0,38	0,37
400	0,35	0,33	0,37	0,37

Eslatma: S / C nisbati $\pm 0,05$ ga o'zgarganda, qumning nisbati $\pm 0,01$ ga o'zgarishi kerak. Qo'pollik moduli $M_i = 2$ bo'lgan qumning nozik qumga nisbati 0,02 ga kamayishi, qo'pollik moduli $M_i = 2,5$ bo'lgan qumda esa 0,02 ga oshishi kerak.

5.9-jadval

1 m³ beton aralashmasi uchun zarur bo'lgan suv miqdori

Shag'al o'lchami, mm	suv miqdori, l / m ³			
	30 - 50 s	60 - 80 s	90 - 120 s	150 - 200 s
20 gacha	170	160	150	145
40 va undan yuqori	155	145	140	135

Eslatma: Sement iste'moli 400 dan 600 kg / m³ gacha bo'lganida, suv miqdori Sement iste'moliga teng bo'lishi kerak. 100 kg 10 lortadi.

5.10-jadval

Turli o'lchamdagi qumning o'ziga xos iste'moli, m

Qumning qo'polligi	3 / m ³ , S / C bo'lganda			
	0,25	0,3	0,35	0,4
Kichik	0,3 - 0,35	0,4 - 0,45	0,45 - 0,5	0,56 - 0,6
O'rtacha	0,35 - 0,4	0,45 - 0,5	0,5 - 0,55	0,6 - 0,65
Katta	0,4 - 0,45	0,5 - 0,55	0,55 - 0,6	0,65 - 0,7

Yuqori sifatli betonning taxminiy tarkibi

Beton aralashmaning qalinligi		Katta hajmdagi beton uchun zarur bo'lgan materiallarni iste'mol qilish ezilgan tosh 1 m ³ , kg							
		20 mm				40 mm			
Cho'kish konusi, sm	Qattqlik, s	Ts	K	Sh	S	Ts	K	Sh	S
C/C = 0,3									
3-5	-	650	340	1215	195	680	355	1265	180
1 - 2	-	600	390	1250	180	570	380	1280	170
-	30 - 50	570	415	1245	170	535	410	1295	160
-	60 - 80	535	450	1255	160	500	450	1300	150
C/C = 0,3 5									
3-5	-	560	425	1220	195	515	435	1270	180
1 - 2	-	515	470	1235	180	485	470	1275	170
-	30 - 50	485	505	1240	170	460	500	1280	160
-	60 - 80	460	535	1245	160	430	530	1290	150
C/C = 0, 4									
3-5	-	490	505	1210	195	450	515	1255	180
1 - 2	-	450	550	1220	180	425	545	1260	170
-	30 - 50	425	575	1230	170	400	570	1270	160
-	60 - 80	430	605	1235	160	375	600	1275	150
C/C = 0,45									
3-5	-	435	545	1225	195	400	545	1275	180
1 - 2	-	400	580	1240	180	380	570	1280	170
-	30 - 50	380	605	1245	170	355	600	1285	160
-	60 - 80	355	630	1255	160	355	620	1295	150
C/C = 0,5									
3-5	-	390	605	1210	195	360	605	1255	180
1 - 2	-	360	646	1215	180	340	625	1265	170
-	30 - 50	340	660	1230	170	320	645	1275	160
-	60 - 80	320	685	1235	160	300	665	1285	150

Hisoblangan kompozitsion sinovdan o'tkaziladi va aralashmaning qalinligi bilan betonning kerakli mustahkamligini ta'minlash uchun eksperimental tarzda o'rnatiladi.

Yengil betonning tarkibini aniqlash. Sement va suv sarfini $\pm 10-20\%$ (5.12; 5.13; 5.14-jadvallar) va yirik agregatlar sarfini $\pm 5-10\%$ ga o'zgartirish orqali to'qqizta eksperimental kompozitsiyani yaratish mumkin. Sinov natijalariga ko'ra, Sement iste'moli betonning zichligi va mustahkamligiga qarab grafiklanadi.

Qum narxi :

$$K = V_{ts,i} M_k r_k$$

bu yerda r_k - qumning zichligi, $r_k \approx 2,6$ kg/l; M_k - qumning o'ziga xos narxi (qumning mutlaq hajmining Sement pastasining mutlaq hajmiga nisbati) 5.10-jadval.

Shag'al narxi:

$$shch = M_b - (Ts + Ch + S),$$

bu erda, M_b - 1 m³siqilgan beton aralashmaning og'irligi (2400-2450 kg).

5.11-jadval ma'lumotlari noma'lum suvning Sementga nisbati M500 va undan yuqori bo'lsa, beton tarkibini aniqlash uchun ishlatiladi.

5.12-jadval

G'ovakli qo'pol agregatga 20 mmga engil beton aralashmani tayyorlash uchun zarur bo'lgan suvning taxminiy miqdori

Beton aralashmaning o'tkazuvchanligi		Ishlatilgan suv miqdori, l/m ³		
Cho'kish konusi, sm	Qattqlik, s	kengaytirilgan loy va zich qum	Agloporit yoki pomza shlaku va g'ovakli qum	Tabiiy g'ovakleri to'ldiruvchilar
5 dan 10 gacha	-	220 - 250	280-320	260-320
2 - 4	10 - 20	210-240	260-290	240-290
-	20-30	200-220	230-260	220 - 260
-	30 - 60	180-200	210-240	200 - 240
-	60-90	160-180	190-220	180 - 220

Eslatma: g'ovakli qumni zich qum bilan almashtirganda, suv miqdori kamayadi va zich qumni g'ovakli bilan almashtirganda, u 50 l30% ga oshadi.

Beton aralashmasidagi katta agregatlarning hajmi 0,95 m³oshmasligi kerak. Qumning narxi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K = g_b - (1,15 Ts + shch)$$

bu yerda, g_b - engil betonning quruq holatdagi hajmiy og'irligi, kg/m³.

5.13- jadval

20-30 C zichlikdagi va hajm og'irligi 900 dan 1200 kg / m³ gacha bo'lgan kengaytirilgan loy betonni tayyorlash uchun zarur bo'lgan taxminan M400 markali Sement iste'moli.

Kengaytirilgan loyning hajmli og'irligi, kg / m	bo'lgan M400 Sement iste'moli, kg / m ³					
	M50	M75	M100	M50	M75	M100
	kengaytirilgan loy qumidan qilingan			300 kg / m ³ hajmli og'irlikdagi perlit qumidan tayyorlanadi		
300-400	220	230	270	270	300	325
450-500	210	220	250	240	275	300
550-600	200	210	230	220	250	275

Eslatma: 1 m³ Aralashmaning sinovdan o'tishi uchun talab qilinadigan kengaytirilgan loy miqdori 0,85 -0,95 m³ oladi

5.14-jadval

Iste'moli , kg / m³ va kengaytirilgan loy m³ / m³

Kengaytirilgan loy beton brendi	Kengaytirilgan loyning hajmli og'irligi, kg/m ³	Kengaygan loyning siqilish kuchi, kgf/sm ²	Loy betonning hajmli og'irligi quyidagicha bo'lganda, sement bilan kengaytirilgan loy iste'moli, kg / m ³					
			1400		1600		1800	
			Ts	V _{sh}	Ts	V _{sh}	Ts	V _{sh}
M150	500	25	290	0,74	270	0,57	-	-
	600	35	280	0,8	250	0,65	-	-
	700	45	270	0,84	240	0,7	-	-
M200	500	25	440	0,77	340	0,58	-	-
	600	35	380	0,83	320	0,68	-	-
	700	45	360	0,85	310	0,72	300	0,5
	800	60	350	0,88	300	0,75	280	0,53
M250	600	35	500	0,84	440	0,69	400	0,5
	700	45	460	0,86	420	0,73	380	0,52
	800	60	420	0,89	400	0,77	360	0,54
M300	600	35	-	-	450	0,7	460	0,5
	700	45	-	-	480	0,75	440	0,53
	800	60	-	-	460	0,8	420	0,56

Bir xil qattqlik aralashmasini olish uchun sinov aralashmasini tayyorlash jarayonida hisoblangan suv miqdorini sozlaydi. Hajmi bo'yicha berilgan

quvvatga ega bo'lgan beton aralashmani tayyorlash quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Ts_t = \frac{II\gamma_{KOC}}{II + K + III + C}; K_t = \frac{K\lambda_{KOC}}{II + K + III + C};$$

$$shch_t = \frac{III\lambda_{KOC}}{II + K + III + C}; S_t = \frac{C\lambda_{KOC}}{II + K + III + C}.$$

bu yerda, Ts, Ch, shch, Ts - laboratoriya aralashmasidagi sement, qum, keramika, suv miqdori, kg; C_t , K_t , $shch_t$, S_t - 1 m³ beton aralashmasi uchun zarur bo'lgan sement, qum, kengaytirilgan loy, suv miqdori, kg; g_{double} - siqilgan holatda beton aralashmaning hajm og'irligi, kg/m³.

5.5. Beton aralashmasini tayyorlash, tashish va qoliplash

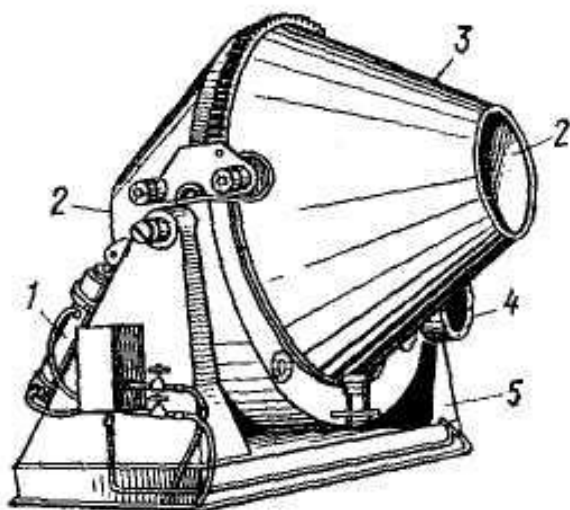
Beton aralashmani tayyorlashning asosiy texnologik operatsiyalari zarur xom ashyoni o'lchash va aralashtirishdir.

Hozirda beton aralashmani tayyorlash to'liq mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan. Beton uchun ishlatiladigan barcha xom ashyo va kimyoviy qo'shimchalar maxsus omborlarda saqlanadi, plomba moddalar fraksiyalarga bo'linadi, ularning har biri alohida saqlanadi, ular kompyuterda belgilangan miqdorda o'lchanadi va aralashtirgichga solinadi. Xom ashyo miqdorining og'ishi Sement va suv uchun 2% dan, agregatlar uchun 2,5% dan oshmasligi kerak.

Dozalash — mikserlarga joylashtirishdan oldin kerakli miqdordagi materiallarni aniqlash jarayoni. Beton aralashmaning xom ashyosini dozalash betonning istalgan dizayn xususiyatlarini ta'minlash uchun aniqlik bilan amalga oshirilishi kerak. Beton aralashmani tayyorlashda xom ashyo og'irlik bilan, suv bilan suyuq kimyoviy aralashmalar esa hajm bilan o'lchanadi.

Beton aralashtirgich uni bir xil bo'lishi uchun aralashtiradi. Betonning asosiy fizik-mexanik xususiyatlari beton aralashmaning bir xilligiga bog'liq.

Beton aralashmasi tortishish (5,5 va 5,6 - rasmlar) yoki 100 gacha bo'lgan quvvatga ega boshqa majburiy aralashtirish mikserlari bilan aralashtiriladi 4500 l. Aralashtirish vaqti mikserlarning quvvatiga, beton tarkibiga, beton aralashmaning tabiatiga va mikserlarning turiga bog'liq. Masalan, hajmli 0,5 m³ mikserda aralashtirish vaqti 1 dan 1,5 minutgacha. 2 minutgacha, hajmi esa 1,2 m³ ni tashkil qiladi hajmi esa 3 minutda 2,4 m³ ni tashkil qiladi. taxminan. Qattiq aralashmani yoyish shakliga qaraganda ikki baravar ko'proq aralashtirish kerak. Xom ashyo doimiy yoki davriy beton aralashtirgichlarda tayyorlanadi.



5.5-rasm. SB-3 Beton aralashtirgich

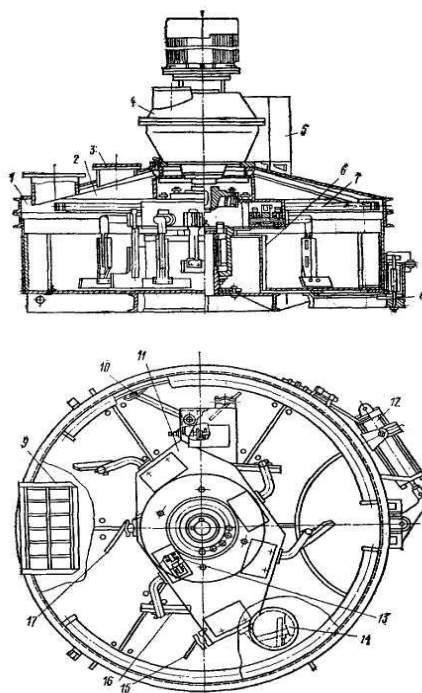
1 - barabanni eguvchi asbob; 2 - materialni yuklash va tushirish joyi; 3 - aylanuvchi baraban; 4 - barabanni aylantirish moslamasi; 5 - qo'llab-quvvatlash

Gravitatsion beton aralashtirgichlarda aralashtirish barabanining devoriga eshkaklar biriktiriladi, ya'ni baraban aylanganda materiallarni yuqoriga ko'taradi. Ko'tarilgan materiallar o'z vazniga tushadi va aralashadi.

Majburiy beton aralashtirgichlar asosan qattiq va engil beton aralashtirgichlarni aralashtirish uchun ishlatiladi. Majburiy beton aralashtirgichlarda material statsionar barabanda milga biriktirilgan aylanadigan eshkaklar bilan aralashtiriladi.

So'nggi paytlarda tartibsiz ishlaydigan kichik beton zavodlari keng tarqaldi (5.7-rasm). Bunday kichik beton zavodlari 400 m³kuniga beton ishlab chiqaradi. Beton zavodlarining o'ziga xos xususiyati ularning texnologik zanjirlarining ixchamligidir.

Aralashning davomiyligi aralashtirish sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi, ya'ni davriy aralashtirgichlarda material qo'shilgan vaqtdan boshlab uni bo'shatishgacha bo'lgan vaqt hisoblanadi. Agar aralashtirish vaqti etarli bo'lmasa, betonning bir xilligi yomonlashadi va mustahkamlik kamayadi. Aralashning davomiyligi samarali vaqtdan ko'paytirilsa-da, kerakli bir xil beton aralashmasi, betonning xususiyatlari sezilarli darajada o'zgarmaydi.



5.6-rasm. SB-93 Beton aralashtirgich

1 –konusli plastinka; 2 –piyola; 3 ta –tortish trubkasi; 4 –dvigatel reduktor; 5 ta –boshqaruv qutisi; 6 ta –markaziy ko'zoynak; 7 ta –oqadigan quvurlar; 8 ta –drenaj; 9 ta aksessuarlarni –joylashtirish uchun lyuk ; 10 ta –tashqi tozalash pichoqlari; 11 –rotor; 12 ta –pnevmatik tsilindr; 13 –buloq; Sementni joylashtirish uchun 14 ta –naycha; 15 ta –yuqori pichoqlar; 16 –pastki pichoq; Ichkarida tozalash pichog'i 17–



5.7-rasm. Kichik beton zavodi

Beton aralashtirgichni tashish. Beton aralashtirgichni quyish joyiga o'tkazish usuli betonning bir xilligi va tarqalishi darajasini ta'minlashi kerak. Beton aralashtirgich uzoq vaqt davomida tashilganida, Sement gidratsiya, suvni singdirish va qo'shimchalarning bug'lanishi tufayli qalinlashadi, lekin beton aralashmaning qalinligi qolipdagi dizayndan kam bo'lmasligi kerak.

Beton aralashmani ishlatish joyiga etkazib berishning turli usullari mavjud, masalan, ko'priqli kranlar, lenta konveyerlari, relsli o'ziyurar beton konveyerlar, beton nasoslar, samosvallar yoki mikserlar. Bundan tashqari, qurilishda beton aralashmasi quruq holatda beton mahsulotlar hosil bo'ladigan joylarga etkazib beriladi va undan keyin tayyor aralashmaga kerakli miqdorda suv qo'shiladi.

Beton aralashmasini hosil qilish uchun beton aralashtirgichlar va boshqa mos uskunalar ishlatiladi. Beton aralashmani qoliplashdan so'ng, u siqilgan bo'lishi kerak, ya'ni bo'shliqlar bo'lmasligi uchun uni to'liq to'ldirish kerak, ayniqsa burchaklarda. Beton aralashmasi qolipga qo'yilganda turli xil plomba moddalari qo'llaniladi. Betondan foydalanadigan sanoat korxonalarida mahsulot asosan tebranish va tebranish-presslash orqali siqiladi. Oddiy tebranish usuli bilan solishtirganda, aralashmani chayqash va bosish orqali hosil bo'lganda suv miqdori kamayishi mumkin. Vibratsiyali presslash odatda 5...10 kPa bosimda amalga oshiriladi.

Beton aralashmani shakllantirishning eng keng tarqalgan tebranish usuli ikki turga bo'linadi, statsionar va ko'chma. Yig'ma temir-beton ishlab chiqarishda statsionar usul vibratorlarni - tebranish platformalarini o'z ichiga oladi. Ularning yuk ko'tarish quvvati 2...24 t/s, ya'ni ularga qo'yilgan qolipning og'irligi, qo'yiladigan beton aralashmaning og'irligi va aralashmani yopishtirish uchun ularga qo'llaniladigan qo'shma kuch 2...24 t/s dan oshmasligi kerak. vibratorning yuk ko'tarish qobiliyati. Qattiq va past navli beton aralashmalar uchun ishlatiladigan vibratorlarning chastotasi 25...30 Gts, bo'sh va bo'sh donali beton aralashmalari uchun vibratorning chastotasi 50...60 Gts.

Tashuvchi sifatida: kichik beton aralashmasiga cho'mish chuqurligi ko'pincha vertikal qolip yoki aralashmani tebranish uchun ishlatiladi va bu beton aralashmaning ustiga qo'yilgan tebranish chastotasi yuqori va tebranish amplitudasi kichik, sirt vibratorlari. ishlatilgan.

Beton aralashmaning kengayishi yoki qattiqligining miqdori qurilish aralashmalarining turlariga va ularni ishlab chiqarish usullariga bog'liq. Qoliplash sifati, ya'ni tayyor mahsulot sifati qolipning aniqligi, ularning sirtlarining sifati va moylash sifati bilan belgilanadi.

5.6. Betonning qattiqlashishi

Oddiy haroratda betonning qattiqlashishi. Mahsulotlarni ochiq joylarda tayyorlash va bitta bloklarni ko'tarishda beton odatda 15-20 °C ga qattiqlashadi. Bunday holatda betonning mustahkamligi sementning mineral tarkibi va nozikligi, beton tarkibi, birinchi navbatda S/C, kimyoviy qo'shimchalar bilan belgilanadi. Tez qotib turuvchi Sement, qattiqlashtiruvchi qo'shimchalar

ishlatilsa, suv-Sement nisbati past bo'lsa, chidamlilik tez ortadi. Harorat ko'tarilgach, Portland Sement asosidagi betonlarning qattiqlashuv tezligi oshadi. Beton nisbiy namligi 90-100% bo'lgan havoda 15-20 °C oralig'ida asta-sekin qotib qoladi.

Betonning dastlabki qattiqlashishi, ayniqsa atrof-muhitni zarur namlik bilan ta'minlash uchun g'amxo'rlik qilish juda muhimdir. Buning uchun beton plyonka bilan qoplanadi, qum doimo namlanadi va betonning qurib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun boshqa usullar qo'llaniladi, ya'ni sementning gidratsiya jarayoni sekinlashishiga yo'l qo'ymaydi. Agar beton erta quriydigan bo'lsa, sezilarli qisqarish deformatsiyasi va mikro yoriqlar paydo bo'ladi. Natijada betonning tuzilishi yomonlashadi va uning mustahkamligi pasayadi.

Qulay sharoitlarda beton quvvatining o'sishi uzoq vaqt davom etadi. Har qanday vaqtda betonning mustahkamligini aniqlash uchun taxminan quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$R_n = R_{28} (\lg n / \lg 28),$$

bu yerda, R_n - istalgan vaqtda n betonning mustahkamligi; R_{28} - 28 kun ichida betonning mustahkamligi; $\lg n$ - betonlashtiruvchi tomonidan kunlarda hisoblangan qotib qolish vaqtining logarifmi:

Bu formula shuni ko'rsatadiki, o'rtacha navli Portland Sementidan tayyorlangan betonning 3 kundan keyin mustahkamligi $n > 3$ qoniqarli natija beradi. Haqiqiy quvvat hisoblangan quvvatdan farq qilishi mumkin, shuning uchun u normal sharoitda qattiqlashuv natijasida olingan nazorat qilinadigan namunalar natijalari bilan aniqlanadi.

Yuqori haroratlarda betonning qattiqlashishi. Temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda betonning qattiqlashishini tezlashtirish uchun turli usullar qo'llaniladi: mexanik - Sementning o'ziga xos yuzasini oshirish yoki beton yoki beton aralashmani faollashtirish; kimyoviy - qattiqlashuvni tezlashtiradigan qo'shimchalar qo'shilishi (CaCl_2 , NNK va boshqalar); issiqlik bilan - bug'lanish va elektr isitish. Issiqlik bilan qotish usuli betonning qotib qolish vaqtini 10-20 marta qisqartirish imkonini beradi. Bu usul temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqaruvchi zavodlarda keng qo'llaniladi.

Isitish kimyoviy reaksiyani tezlashtiradi, ya'ni betonning haroratini ko'tarish Sement va suvning bog'lanishini osonlashtiradi va betonning qattiqlashishini tezlashtiradi. Bunday holda, har xil haroratlarda qattiqlashadigan Sement gidratsiyasining fazaviy tarkibi amalda bir xil bo'ladi. Isitish paytida betonning mustahkamligi normal sharoitda qotib qolgandagi kabi bo'lishi mumkin, lekin uning koeffitsiyenti bilan logarifmik munosabatda ifodalanadi:

$$R = A (\lg t - \lg t_0),$$

bu yerda, A - bu Sementning bug'lanishdagi xarakterli qiymati, MPa; t - t_1 izotermik ushlab turish davriga kiritilgan issiqlik bilan ishlov berish vaqti va

namunalar harorati 60°C dan oshganda, isitish bilan sovutish vaqtining kesimi, s; o'rtacha $t = t_1 + 3$; t_0 - qotib qolish davrining induksiya davri, s.

Sementning mineral tarkibi betonning mustahkamligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bug'lanishning dastlabki soatlarida eng yuqori quvvatni o'rta aluminatli va yuqori aluminatli Sementlardan tayyorlangan betonlar ko'rsatadi va u qanchalik baland bo'lsa, klinkerda C_3S ko'proq bo'ladi. Bu bosqichda kam alyuminiy oksidli sementlardan tayyorlangan betonning mustahkamligi sezilarli darajada past bo'lib, atigi 3-4 s ga etadi, keyin esa yuqori alyuminiy oksidli Sementlardan tayyorlangan betonning mustahkamligi o'rtacha aluminatli sementlardan tayyorlangan betondan 6-7 s yuqori bo'ladi.

Past haroratlarda betonning qattiqlashishi. Pastroq haroratlarda betonning mustahkamligi odatdagi sharoitlarga qaraganda sekinroq oshadi. Betonning harorati 0°C dan past bo'lganda, betonga antifriz suvining qotib qolishini kamaytiradigan kimyoviy qo'shimchalar qo'shilmasa, qattiqlashuv to'xtaydi. Kuchning progressiv o'sishi muhit haroratiga bog'liq. Haroratning oshishi betonning qattiqlashishini tezlashtiradi, ayniqsa nam muhitda.

Qishda betonni qolipdan olib tashlash uchun etarli kuchga ega bo'lish kerak. Eritgandan so'ng, dastlabki bosqichda beton normal sharoitda, eritishdan keyin ham, keyingi qotib qolish jarayonida ham qattiqlashadigan betondan sezilarli darajada past kuchga ega. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin: yangi tayyorlangan beton suv bilan to'yingan, ya'ni u qizdirilganda kengayadi va agregatlar va zaif Sement toshli yuzalar orasidagi aloqani buzadi. Betonning mustahkamligi normaga yaqinlashganda, u sekinlashadi. Bundan tashqari, agar u erta eriydigan bo'lsa, temir betonda beton va po'lat o'rtasidagi aloqa sezilarli darajada kamayadi.

Ishlab chiqarish usulidan qat'i nazar, betonni muzlashdan himoya qilish kerak, ya'ni muzning bosimiga bardosh beradigan va uning asosiy xususiyatlarini yomonlashtirmasdan ijobiy haroratlarda yanada qattiqlasha oladigan bir oz kuchga ega bo'lish kerak (5.15-jadval).

Qishda beton ishlarini olib borishda betonning qattiqlashishi berilgan quvvatga yetguncha issiq va nam muhitda saqlanishi kerak. Bunga ikki yo'l bilan erishish mumkin: 1. betonning ichki issiqligidan foydalanish; 2-chi, ichki issiqlik yo'qligida qo'shimcha tashqi issiqlikni ta'minlash orqali.

Birinchi usulda yuqori quvvatli va tez qotib turuvchi sement, kalsiy xlorid va boshqalar. beton aralashmada suv miqdorini kamaytirish uchun Sementni tez qattiqlashtiradigan qo'shimchalardan foydalanish kerak. Bularning barchasi betonning qattiqlashuv vaqtini tezlashtiradi, binolarni ko'tarishda betonning muzlashiga yo'l qo'ymaslik uchun oldindan zarur quvvatni ta'minlaydi.

Betonning ichki issiqligi betonda ishlatiladigan xom ashyoni qizdirish natijasida hosil bo'ladi va shu bilan birga qotib qolgan betonda sement va suv o'rtasidagi kimyoviy reaksiya tufayli issiqlik ajralib chiqadi. Tashqi haroratga qarab, beton uchun zarur bo'lgan suv 90°C gacha yoki suv va qo'shimchalar 50°C gacha qizdiriladi. Beton aralashtirgichdan chiqadigan betonning harorati 40°C

°C dan oshmasligi kerak, chunki beton yuqori haroratlarda tez qalinlashadi. Beton aralashmani qolipga quyishdan oldin u 5 °C dan past bo'lmasligi kerak.

5.15-jadval

Muzlashdan oldin beton uchun zarur bo'lgan minimal quvvat

Beton markasi	Pastki quvvat kamroq bo'lmasligi kerak		Sement-betonni 15-20 °C haroratda saqlash muddati
	R ₂₈ % da	MPa	
M 100	5	5	5-7
M 200	4	7	3-5
M 300	3.5	10	2 - 2,5
M 400	3	12	1,5 - 2
M 500	2.5	12.5	1 - 2

5.7. Betonning xossalari

Mustahkamligi muhim ko'rsatkichdir, agar u siqilishga bardosh bera olsa, bu yaxshi. Shuning uchun, konstruksiyalarni loyihalashda betonning bosim kuchiga bardosh bera olishi kerak. Faqat ayrim hollarda kompozitlarning cho'zilishi yoki egilish kuchi hisobga olinadi.

Betonning asosiy guruhleri –bosim kuchiga asoslangan. Beton guruhi kafolatlangan bosim kuchi bilan belgilanadi. Beton quyidagi guruhlariga bo'linadi: B1; B1.5; B2.5; B3.5; B5; B7.5; B10; B12.5; B15; B20; B25; B30; B35; B40; B50; B55; B60. Betonning mustahkamligi sement turiga, Sementning suvga nisbati qiymatiga, agregatning mustahkamligiga, beton aralashmaning siqilish darajasiga va qotib qolish vaqtiga bog'liq.

28 kunlik betonning bosim kuchi betonning guruhini yoki sinfini aniqlaydi. Og'ir beton bosim kuchiga ko'ra quyidagi navlarga ega: M50; M75; M100; M150; M200; M250; M300; M350; M400; M450; M500; M600; M700; M800. Aralashmalarni loyihalashda beton guruhi asosan ko'rsatiladi va faqat ba'zi hollarda marka ko'rsatiladi. 5.16-jadvalda bosim kuchida og'ir betonning guruh va sinf nisbati ko'rsatilgan.

Portlashga chidamli kompozitsion binolarni loyihalashda betonning kuchlanish kuchi muhim ahamiyatga ega. Masalan, suv idishlari, gidrotexnik binolar va boshqalar. Beton cho'zilish kuchiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: B0,8; B1,2; B1.6; B2; B2,4; B2.8; B3,2 yoki sinflar uchun: M10; M15; M20; M25; M30; M35; M40.

Og'ir betonning guruh va nav nisbati

Guruh	R, MPa	Brend	Guruh	R, MPa	Brend
B3.5	4.5	M50	B30	39.2	M400
B5	6.5	M75	B35	45.7	M450
B7.5	9.8	M100	B40	52.4	M500
B10	13	M150	B45	58.9	M600
B12.5	16.5	M150	B50	65.4	M700
B15	19.6	M200	B55	72	M700
B20	26.2	M250	B60	78.6	M800
B25	37.8	M350			

Betonning mustahkamligiga ta'sir etuvchi texnologik omillar. Betonning mustahkamligiga quyidagi omillar ta'sir qiladi: Sementning faolligi, sement miqdori, og'irlikdagi C/C suvning sementga nisbati, plombalarning sifati, aralashtirish sifati bilan siqilish darajasi, betonning qotib qolish va qayta tebranish holati. .

$R_b = f(R_{ts})$ o'rtasida chiziqli bog'liqlik mavjud . Yuqori quvvatli beton yuqori faollikdagi Sementdan olinadi.

Betondagi sement miqdori ortishi bilan betonning mustahkamligi ma'lum darajada ortadi. Keyin u sezilarli darajada oshmaydi, betonning boshqa xususiyatlari yomonlashadi. Cho'kish, oqim kuchayadi. Shuning uchun 1 m³betonga 600 kgko'p miqdorda Sement qo'shish tavsiya etilmaydi .

Betonning mustahkamligi suv va Sementning C/C nisbatiga bog'liq, agar C / C nisbati pasaysa, u ortadi, agar u oshsa, u kamayadi. Bu beton konstruktsiyasini shakllantirishning jismoniy ahamiyatini belgilaydi. Beton qattiqlashganda 15-25% suv Sement bilan aloqa qiladi. Tegishli shakllanadigan beton aralashmani olish uchun taxminan 40-70% suv qo'shiladi ($C / C = 0,4 \dots 0,7$). Betonning teshiklarida ortiqcha suv paydo bo'ladi, shuning uchun uning kuchini pasaytiradi.

C/C nisbati 0,4 dan 0,7 gacha ($C/C = 2,5 \dots 1,43$) oralig'ida betonning mustahkamligi R_b , Sement faolligi R_{ts} va C/C nisbati o'rtasida chiziqli bog'liqlik mavjud , bu formula bo'yicha. quyidagicha ifodalangan:

$$R_b = A R_{ts} (Ts/S - 0,5).$$

$C/C < 0,4$ ($C/C > 2,5$) chiziqli munosabat buziladi, ammo eksperimental hisoblarda boshqa chiziqli munosabat qo'llaniladi:

$$R_b = A_1 R_c (C/C + 0,5).$$

Bunday holda, noto'g'ri hisob-kitoblar 2-4 % dan oshmaydi . Yuqoridagi formulada: A va A_1 - materiallar sifatini hisobga oladigan koeffitsientlar. A -

yuqori sifatli materiallar uchun 0,65; A_1 - 0,43, A - 0,50 xususiy shaxslar uchun; A_1 - 0,4, past sifatli A uchun - 0,55; A_1 - 0,37.

Betonning bosqichma-bosqich qattiqlashishi C / C nisbatiga bog'liq. 5.17-jadvalda ko'rsatilgan ma'lumotlarga ko'ra, C / C nisbati qanchalik past bo'lsa, u tezroq kuchga ega bo'ladi.

5.17-jadval

S/C nisbatining betonning qattiqlashuv tezligiga ta'siri

S/C	Nisbatan chidamlilik, bir kundan keyin					
	1	3	7	28	90	360
0.4	0,24	0,48	0,7	1	1.15	1.38
0,5	0,17	0,43	0,66	1	1.19	1.47
0,6	0,11	0,37	0,64	1	1.21	1.55
0,7	0,08	0,33	0,64	1	1.35	1.67
Formula bilan	-	0,33	0,58	1	1.35	1.77

Agregatlarning sifati granular tarkibining beqarorligiga, mayda agregatlardan foydalanishga, gil va changning mavjudligiga bog'liq bo'lib, betonning mustahkamligini pasaytiradi. Katta agregatlarning mustahkamligi, ularning Sement tosh bilan aloqasi betonning mustahkamligiga ta'sir qiladi.

Betonning g'ovakligi va zichligi. Qattiqlashtirilgan beton g'ovakli materialdir. Teshiklarda Sement bilan gidratlanmagan va mos qalinlikdagi beton aralashmasini olish uchun qo'shilgan suv mavjud. G'ovaklik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K = [(S - \bar{o} T_s) / 100] \times 100,$$

mun, C va C - suv va Sement miqdori, kg / m^3 ; $\bar{o}$ - 28 kunlik qattiqlashgandan keyin kimyoviy bog'langan suv, uning miqdori sement og'irligining 0,15 ni tashkil qiladi.

Betonda qo'shimcha g'ovaklik betonni tayyorlash paytida havoning chiqishi va Sement tosh va agregatlar orasidagi bog'liqlikning buzilishi tufayli yuzaga keladi.

G'ovaklikning kamayishi betonning zichligini oshiradi, bunga $-C / C$ nisbatini kamaytirish, alumina Sementini qo'llash, beton aralashmani sifatli siqish va qotib qolish uchun mos harorat va namlik sharoitlarini yaratish orqali erishish mumkin. Betonning zichligi uning mustahkamligi, suvni singdirishi va chidamliligiga bog'liq.

Betonning suvni singdirishi suvni o'ziga kiritmasligini anglatadi. Bu gidrotexnik binolar, suv saqlash tanklari uchun muhimdir. Suvni yutuvchi xususiyatlariga ko'ra beton quyidagi navlarga bo'linadi: W2, W4, W6, W8, W10, W12, W14, W16, W18 va W20. 2 - 20 raqamlari 15 sm beton namunalarining diametri va balandligini ko'rsatadi va bosim kgf / cm^2 ni tashkil qiladi.

Betonning suvni yutish filtrlash koeffitsiyenti K_f , Uni sm/s dan foydalanib hisoblash mumkin, uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$K_f = \bar{\epsilon} \times Q \times d / (S \times t \times p),$$

bu yerda, $\bar{\epsilon}$ - turli haroratlarda suvning yopishqoqligini hisobga oluvchi koeffitsient; Q - filtrning og'irligi; d - namunaning qalinligi, sm; S - namunaning maydoni, sm^2 ; t - namunani tekshirish vaqti, filtrning og'irligini o'lchash uchun kerak bo'ladi, s; p - ortiqcha bosim, MPa.

Betonning suvga singishi asosan C/C nisbatiga, bog'lovchi turiga, betonning qattiqlashuv holatiga, shuningdek, betondagi mayda zarrachalar va kimyoviy qo'shimchalar miqdoriga bog'liq. Va g'ovak tuzilishi betonning suv singishiga ta'sir qiladi. Biz C / C nisbatini kamaytiramiz, makro g'ovaklari kamaytiramiz va betonning suv singishini oshiramiz.

Alyuminiy oksidi, ortib borayotgan va yuqori quvvatli Sementdan tayyorlangan betonlar yuqori suv singdirish qobiliyatini ko'rsatadi. Ular zich Sement toshini hosil qilish uchun gidratsiya paytida ko'p miqdorda suv bilan birlashadilar. Pozzolanik Portland Sementlari teshiklarni puzolanik qo'shimchalar bilan to'ldirish va ularni shishirish orqali betonning suvni singdirishini oshiradi. Pozzolan qo'shimchalari beton aralashtirgichning o'ziga ham qo'shilishi mumkin.

Betonning suv singishini 2-3 darajaga oshiradigan qo'shimchalar alyuminiy sulfat, temir sulfat, kalsiy nitrat va boshqalar. ortadi. Beton aralashmaning siqilish darajasini oshirish uning suvni singdirishini oshiradi. M un mexanik tebranish, presslash va hokazo. yoki vakuumli drenaj orqali etkazib berilishi mumkin.

Betonning sovuqqa chidamliligi - –suv bilan to'yingan betonning muzlash va eritishning bir necha davrlaridan keyin mustahkamligini saqlab qolish qobiliyati. Buzilishning sababi shundaki, suv muzga aylanganda, u hajmni oshiradi va teshiklarning devorlarida ichki bosim hosil qiladi.

Betonning sovuqqa chidamliligiga ko'ra beton quyidagi navlarga bo'linadi: F50, F75, F100, F150, F200, F400, F500, F600, F800 va F1000. Belgilar birikmalar turiga va ular ishlatiladigan joyga qarab belgilanadi.

Betonning sovuqqa chidamliligi uning strukturasidagi makroporlar soniga, g'ovaklarning tabiatiga, Sementning mineral tarkibiga va betonning tortishish kuchiga bog'liq. Betonning makro g'ovaklari kamayishi uning sovuqqa chidamliligini oshiradi. Buni C/C nisbatini kamaytirish, beton aralashmaga suvga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradigan kimyoviy qo'shimchalar qo'shish, ifloslanmagan agregatlardan foydalanish, sifatli siqilish va boshqalar orqali amalga oshirilishi mumkin. yo'llar bilan amalga oshirilishi mumkin.

Betonning sovuqqa chidamliligini teshiklarning tabiatini o'zgartirish orqali oshirish mumkin. Bunga beton aralashmasiga havo o'tkazuvchi kimyoviy moddalar qo'shilishi orqali erishiladi. Bunday samarali gidrofobik havo

chiqaradigan qo'shimchalar qatoriga GKZh-10, GKN-11 kiradi, ular betonning suvni singdirishini kamaytiradi.

Amaldagi Sement turi betonning sovuqqa chidamliligiga sezilarli ta'sir qiladi. Kattaroq sovuqqa chidamliligi mineral qo'shimchalarsiz 5% gacha bo'lgan C_3A tarkibidagi Portland Sementidan tayyorlangan betonlarda ko'rsatiladi. Ular qiyin ob-havo sharoiti tufayli suv sathi o'zgarib turadigan joylarda gidrotexnik binolar uchun ishlatiladi. Yuqori sovuqqa chidamliligi alumina Sementlaridan tayyorlangan betonlar tomonidan ko'rsatiladi.

Murakkab Sementdan tayyorlangan betonlar pastroq sovuqqa chidamliligiga ega. Xususan, cho'kindi-faol mineral aralashmasidan tayyorlangan puzolan Portland Sementlari.

Betonning shishishi va qisqarishi. Shlangi biriktiruvchi moddalardan tayyorlangan betonlar, siqilmaydigan va siqilmaydigan Sementdan tashqari, havoda qattiqlashganda hajmi qisqaradi. Suvda qattiqlashganda betonning hajmi dastlab ortadi, u shishadi, keyin esa havoda qattiqlashganda u qisqara boshlaydi. Betonni bir namlash va bir quritish betonning bir shishishi va bir qisqarishiga olib keladi va shishish deformatsiyasi qisqarish deformatsiyasidan kamroq bo'ladi. Bu jarayonlar Sement toshining hajmining o'zgarishi natijasida kuzatiladi. Betonning qisqarishi qisqarish, namlik va karbonatlanish komponentlaridan iborat. Siqilish Sement va suvning bog'lanishi natijasida hajmning kamayishi tufayli yuzaga keladi. Bu ko'p emas, asosan materialning g'ovakli tuzilishining o'zgarishiga ta'sir qiladi. Namlikning qisqarishi suvning betondan bug'lanishi va suv plyonkasi qalinligining kamayishi tufayli yuzaga keladi. Bu cho'kishning asosiy turi. Karbonatsiyali yog'ingarchilik paytida Sement toshidagi $Ca(OH)_2$ havodagi karbonat angidrid bilan birlashib, $CaCO_3$ ni hosil qiladi, bu esa hajmning pasayishi bilan bog'liq.

Betonning qattiqlashishi paytida issiqlik chiqishi. Betonni tayyorlashda Sementning gidratsiyasi natijasida issiqlik chiqariladi. Katta binolarning konstruksiyalariga beton quyilsa, u juda ko'p issiqlik hosil qiladi, ya'ni beton $50^\circ C$ gacha qiziydi. Kompozitlarning sirti va ichki qatlami o'rtasidagi harorat farqi bosimni keltirib chiqaradi va shu bilan portlash sodir bo'ladi. Issiqlik hosil bo'lishini kamaytirish uchun past issiqlik Sementlaridan foydalanish kerak: belit, puzolan va shlakli Portland Sement, shuningdek, betonga mayda maydalangan qo'shimchalar qo'shilishi, agregatlarni sovutish va boshqalar.

Og'ir betonning **issiqlik o'tkazuvchanligi** $1,28 - 1,74 \text{ Vt} / (\text{m}^\circ \text{S})$. Betonning issiqlik o'tkazuvchanligi uning o'rtacha zichligi va namligi oshishi bilan ortadi.

Betonning yong'inga chidamliligi - bu yong'in paytida yuqori harorat ta'sirida betonning mustahkamligini saqlab turish qobiliyati. Bu ishlatiladigan materiallar turiga bog'liq. Portland Sementining yo'q qilinishi $Ca(OH)_2 = CaO + H_2O$ zanjiri bo'yicha $500 - 550^\circ C$ da kalsiy gidroksidining ajralishi natijasida sodir bo'ladi. Portland Sement beton 100 dan $250^\circ C$ gacha qizdirilganda kuchini 25% ga kamaytiradi. Ushbu kamchiliklarga qaramay, beton yong'inga chidamli materialdir. Issiqlik darajasi yuqori emas. Issiqlik o'tkazuvchanligi past va

issiqlikning bir qismi Sement toshi parchalanganda chiqariladigan kimyoviy bog'lanish va adsorbsion suvning bug'lanishiga sarflanadi. Qisqa vaqt ichida yuqori haroratga bardosh bera oladi.

Agar kompozitsiyalar uzoq vaqt davomida yuqori haroratga duchor bo'lsa, uni tayyorlash vaqtida yong'inga chidamli betondan foydalanish kerak.

Betonning kimyoviy korroziyasi. Suv va gaz bilan ishlaydigan muhandislik binolaridan foydalanganda beton kimyoviy korroziyaga uchraydi. Gazli muhitda korroziya namlik mavjud bo'lganda sodir bo'ladi.

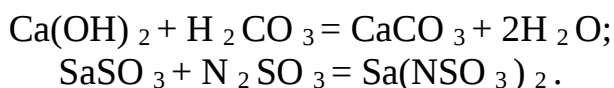
V.M. Moskvina tomonidan taklif qilingan tasnifga ko'ra, Sement betonining kimyoviy korroziyasi uch turga bo'linadi. Uning sof shaklida kamdan-kam uchraydi. Ikki turdagi korroziya ko'pincha birga sodir bo'ladi.

Birinchi turdagi korroziya Sement tosh tarkibiy qismlarining suvda erishi natijasida yuzaga keladi. Bular tog', yomg'ir va kondensat suvlari. Suvning agressivligi undagi $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ga kamayadi. Faqat bikarbonat ishqoriy suv kamroq agressiv 1,4 - 0,7 mg ekv/l. Sement toshini yuvish $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan boshlanadi, uning erishi CaO bo'yicha 1,2 g / l ni tashkil qiladi, keyin esa klinker minerallarning yo'q qilinishi sodir bo'ladi. Sement toshidagi CaO ning 15-30% ishqoriyligi kuchning 40-50% ga pasayishiga olib keladi.

Betonning mustahkamligini zich beton, puzolan Portland Sement va shlakli Portland Sement yordamida oshirish mumkin. Sement tarkibidagi aralashma ohakni erimaydigan birikmalar bilan bog'laydi. Mahsulotlar havo bilan ta'sirlanganda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kalsiy gidroksidning karbonat angidrid CO_2 bilan bog'lanishi natijasida suv bilan ishqorlanmaydigan beton yuzasida ozgina eriydigan kalsiy karbonat CaCO_3 hosil bo'ladi.

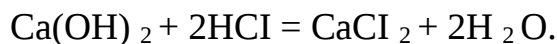
Ikkinchi turdagi korroziya Sement tosh komponentlarini kislotalar va ba'zi tuzlar bilan aloqa qilish natijasida yuzaga keladi. Almashinuv reaksiyasida kamroq turg'un birikmalar hosil bo'ladi. Ushbu turdagi korroziyaga kislota, umumiy kislota va magnezia korroziyasi kiradi.

Karbon kislotasining korroziyasi. Havodagi karbonat angidrid CO_2 suvda eriydi va karbonat kislotasi H_2CO_3 ni hosil qiladi. Suvdagi kalsiy karbonat CaCO_3 ning etarli miqdori, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va CaCO_3 karbonat kislotasi $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ni normallashtirish uchun bir xil darajada bo'lishi kerak. Karbon kislotasi Sement toshiga qaraganda kamroq tajovuzkor. Agar uglerod kislotasi miqdori ko'p bo'lsa, ya'ni u qanchalik ko'p bo'lsa, u yanada agressiv bo'ladi va Sement toshini quyidagi Reaksiyaga ko'ra yo'q qilishga imkon beradi:



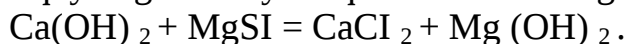
Kalsiy vodorod karbonat oson eriydi va suv bilan yuvilishi mumkin. Karbon kislotasi korroziyasi $\text{pH} < 7$ da organik va organik kislota eritmalarining ta'siri natijasida yuzaga keladi. Kislotalar suv bilan kislotalanadigan loy suvlarida, sanoat korxonalaridan chiqadigan oltingugurt gazlarida, xlorda va

boshqalarda mavjud. bo'ladi. Kislotalar kalsiy gidroksid bilan birlashadi, natijada suv bilan osongina yuvilishi mumkin bo'lgan bog'lanmagan kalsiy tuzlari paydo bo'ladi. Masalan, Sement toshiga xlorid kislotalari ta'sir qilganda eriydigan kalsiy xlorid olinadi:



Organik kislotalar tarkibida azot, vinil va boshqalar mavjud. Sement toshini yo'q qiladi.

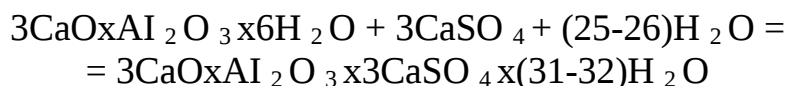
Magniy korroziyasi. Magnezium korroziyasi MgSO_4 va boshqa magniy tuzlarining ta'siri tufayli yuzaga keladi. Masalan, dengiz suvida magniy xlorid MgCl_2 mavjud bo'lib, u quyidagi reaksiya orqali Sement toshiga bog'lanadi:



Eriydigan kalsiy xlorid va bog'lanmagan magniy gidroksid hosil bo'ladi. Suvdagi MgCl_2 1,5-2% dan yuqori bo'lsa, korroziya ko'rinadi.

Ikkinchi turdagi korroziyadan himoya qilish uchun zich betondan foydalanish, betonni epoksi, poliester va boshqa moylar bilan singdirish kerak.

Uchinchi turdagi korroziya Sement toshiga kattaroq kristalli birikmalar hosil qiluvchi moddalar ta'sir qilganda sodir bo'ladi. Ular teshiklarning devorlariga bosim o'tkazadilar va Sement toshini yo'q qiladilar. Korroziya tarkibida kalsiy sulfat CaSO_4 , natriy sulfat mavjud Na_2SO_4 va boshqalar. mavjud suvlar ta'sirida paydo bo'ladi. Na_2SO_4 avval Ca(OH)_2 bilan, $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{NaOH}$ ketma-ketligi bo'yicha, keyin $\text{CaSO}_4 \cdot \text{C}_3\text{A}$ minerali bilan reaksiyaga kirishadi:



Ulanish natijasida kristalli trisulfat gidroalyuminat hosil bo'ladi, bu dastlabki moddalar hajmidan 2,8 baravar ko'pdir.

Ushbu turdagi korroziyani bartaraf etish uchun alumina Sement, sulfatga chidamli Portland Sement va o'ta yuqori zichlikdagi beton ishlatiladi.

Sulfat-magniy korroziyasi magniy sulfat MgSO_4 Sement toshiga ta'sir qilganda sodir bo'ladi. Reaksiya quyidagi ketma-ketlikda boradi: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{Mg(OH)}_2$. MgSO_4 ning sementga ta'siri uning konsentratsiyasi 0,5-0,75% dan yuqori bo'lganda ma'lum. Ikki turdagi korroziya, magnesiya va sulfat birikmasi paydo bo'ladi.

5.8. Beton turlari

O'tga chidamli beton. Olovga chidamli beton uzoq vaqt davomida yuqori harorat ta'sirida o'zining fizik-mexanik xususiyatlarini saqlab turishi kerak. Olovga chidamli beton bog'lovchi material, o'tga chidamli qo'shimchalar va

suvdan tayyorlanadi, agar kerak bo'lsa, mayda maydalangan mineral qo'shimchalar qo'shiladi.

Yong'inga chidamli betonda bog'lovchi sifatida Portland Sement, shlakli Portland Sement, alumina Sement va suyuq shisha ishlatiladi. Sement toshining tuzilishini yaxshilash va mustahkamligini saqlash uchun biriktiruvchiga mineral qo'shimchalar, masalan, xrom rudasi, shamot yoki oddiy kulolchilik parchalari, donador yuqori o'choq shlaklari, kul va boshqalar qo'shiladi. qo'shadi Aralashmaning nozikligi 009-sonli elakdan o'tganda, agar Portland Sement beton uchun ishlatilsa, 70% dan, beton uchun suyuq shisha ishlatilsa, 50% dan kam bo'lmasligi kerak.

xrom rudasi, magnezit bo'laklari, shamot va oddiy loy idish parchalari, yuqori o'choq shlakining maydalangan materiallari ishlatiladi . Dag'al va mayda agregatlarning tavsiya etilgan donador tarkibi 5.18-jadvalda ko'rsatilgan.

Olovga chidamli Sement asosidagi beton qizdirilganda dastlabki kuchini sezilarli darajada kamaytiradi. Shuning uchun, beton tarkibini tanlayotganda, iloji boricha yuqori sifatli betonni olishga harakat qilishingiz kerak.

Olovga chidamli betonning qizdirilgandan keyin qoldiq siqilish kuchini aniqlaydi. Qoldiq mustahkamlik 800 °C ga qizdirilgan namunaning siqilish sinish kuchining nazorat quritilgan namunaga nisbati sifatida ifodalanadi. Olovga chidamli betonning chegara harorati 600 va 700 °C ni tashkil qiladi, namunalar bu haroratgacha qizdiriladi va keyin 32 soat davomida quritiladi. Isitish tezligi 150-200 °C/s, ushlab turish vaqti 800 °C 4 soat. Keyin namunalar pechda xona haroratiga qadar sovutiladi. Keyin sovutilgan namunalar 7 kun davomida suv bilan idishda saqlanadi va siqilish sinishi tekshiriladi.

5.18-jadval

Olovga chidamli beton uchun zarur bo'lgan agregatlarning tavsiya etilgan granularligi

Plombalarning maksimal qalinligi, mm	Og'irligi bo'yicha elakda qolganlar, %					
	40	20	10	5	1,2	0,14
40	0 dan 5 gacha	30 - 60	-	90-100	-	-
20	-	0 dan 5 gacha	30 - 60	90-100	-	-
10	-	-	0 dan 5 gacha	90-100	-	-
5	-	-	-	0 dan 15 gacha	20 - 55	85-100

Yong'inga chidamli beton 1700 °C gacha bo'lgan haroratda Portland Sementini moy-tuproq aralashmasi bilan birlashtirilgan va maxsus qo'shimchalar qo'shgan holda olish mumkin.

Shlakli Portland Sement 700 °C dan past haroratda yong'inga chidamli beton tayyorlash uchun ishlatiladi. Oddiy Portland Sementidan tayyorlangan beton kompozitsiyalar 200 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda xizmat qiladi. Bunday holda, betonni tanlashda, 200 °C harorat uzoq vaqt davomida betonga ta'sir qilishini bilib, betonning mustahkamligi 25% ga kamayishini hisobga olish kerak. Eguvchi va tortishish kuchining pasayishi 50% gacha yetishi mumkin.

Portland Sementidan tayyorlangan yong'inga chidamli beton kompozitsiyalar agressiv kislotali muhitga ta'sir qilsa, u holda u ishlatilmaydi. Bunday holda, suyuq shishadan yong'inga chidamli beton qilish yaxshiroqdir. Suyuq shisha o'tga chidamli betonni doimiy bug 'muhitida yoki suvda ishlatish mumkin emas. Suyuq shishadan tayyorlangan o'tga chidamli betonni normal haroratda mustahkamlash uchun unga natriy ftorli kremniy qo'shiladi.

Alyuminiy Sementdan tayyorlangan o'tga chidamli betondan foydalanish mumkin, agar betonning harorati dastlabki qotib qolgan kunlarda 40 °C dan oshmasa. Aks holda, betonning mustahkamligi tezda pasayishi mumkin.

Portland Sement, alumina Sement va suyuq shishadan tayyorlangan yangi quyilgan yong'inga chidamli betonning zichligi qo'shimchalar turiga qarab quyidagicha, kg/m³:

xromitdan yasalgan	2900 – 3200
magnezitdan yasalgan	2500 - 2800
diabaz, bazalt, andezitdan yasalgan	2300 – 2500
kulolchilikdan	1600 - 1900

Olovga chidamli betonni tayyorlashda suv yoki suyuq shisha miqdorini imkon qadar kamroq olishga harakat qilish kerak. Konus 2 smjuda ko'p bo'lmasligi kerak. Olovga chidamli betonni tayyorlashda betonga 1 m³taxminan 170% 190 lsuv olinadi.

Quritilgan holatda betonning zichligi yangi quyilgan betonning zichligidan taxminan 150-200 kg / m³ kamroq. Olovga chidamli beton turli xil isitish moslamalari va bacalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Elyaf beton. Yupqa tolalar bilan mustahkamlangan beton tolali beton deb ataladi. Og'ir beton po'lat sim, shisha, bazalt yoki asbest tolalari bilan mustahkamlanadi. Uyali va gipsli beton polimer tolalari bilan mustahkamlanishi mumkin. Armatura uchun ishlatiladigan kichik tolalar bo'laklari "tolalar" deb ataladi va bu tolalar bilan mustahkamlangan beton tolali betondir.

Elyaf beton yuqori portlash qarshiligi, valentlik va ishqalanish qarshilikka ega. Bunday beton mahsulotlarni maxsus panjaralarsiz tayyorlash mumkin. Bu mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasini soddalashtiradi va ishchi kuchini kamaytiradi.

Betonni mustahkamlash uchun turli xil metall va metall bo'lmagan tolalardan foydalanish mumkin. Elyafning diametri 0,5 mm0,1 gacha, uzunligi 10 ga etadi 50 mmva u beton og'irligining 3 dan 9 foizigacha 1 m³, taxminan 70 - beton uchun 200 kg.

Metall bo'lmagan tolalarga shisha tolali, bazalt, asbest va boshqalar kiradi. foydalanishi mumkin. Shisha tolalar diametri bir necha o'nlab mikron va uzunligi 20 mikron 50 mm. Ularning kuchlanish kuchi yuqori va deformatsiya moduli Sement toshidan yuqori. Shisha tolaning chiziqli kengayishining harorat koeffitsiyenti Sement toshiga yaqin. Beton tolali shisha bilan mixlanganda, uning xususiyatlari yaxshilanadi.

Ko'p yillar davomida Sement tosh asbest tolalarini bog'lash uchun ishlatilgan. Ushbu tola bilan mahsulotlar maxsus texnologiya yordamida zavod sharoitida dudlanadi. Asbest tolalari yuqori quvvat, yong'inga chidamlilik, ishqor ta'siriga chidamlilik kabi qimmatli xususiyatlarga ega, shuning uchun asbest tolasidan tayyorlangan materiallar asbest Sement deb ataladi va qurilishda keng qo'llaniladi.

Polimer tolalar gazbeton va boshqa past modulli materiallarni mustahkamlash uchun ishlatiladi. Ushbu tolalarning moduli Sement toshidan past, chiziqli kengayishning harorat koeffitsiyenti esa 3-9 baravar yuqori. Ushbu tolalarning ba'zilar Sement tosh bilan yaxshi bog'lanmaydi va shuning uchun maxsus toladan foydalanishni talab qiladi. Polimer materiallarini hisoblashda poliesterlar, poliakrilatlar, polipropilenlar va boshqa polimerlar qo'llaniladi. Ushbu materiallarning kuchi 60-100 MPa ni tashkil qiladi. Polimer tolalar yupqa devorli mahsulotlarni tayyorlash uchun ham ishlatiladi.

Metall yoki metall bo'lmagan tolalar ko'pincha nozik taneli betonni, ba'zi hollarda esa Sement toshini siqish uchun ishlatiladi. Betonda tolalardan foydalanish samaradorligi ularning kattaligiga va tolalar orasidagi masofaga bog'liq. Shisha tolalar beton aralashmasiga beton hajmining 1-4% ga qo'shiladi.

Beton aralashmasiga tolalar qo'shilishi uning qulayligini pasaytiradi va Sement, plomba, tola, suv aralashmalarini tayyorlashni qiyinlashtiradi. Bunday aralashmalarni tayyorlashda ko'pincha suv va nozik qo'shimchalar miqdorini oshirish kerak bo'ladi. Sement iste'moli $400-500 \text{ kg} / \text{m}^3$ bo'ladi.

Aralashmaga tola qo'shish qiyin, chunki tolali beton aralashmasi granulyatsiyaga moyil bo'ladi, shuning uchun aralashmani tayyorlash uchun turli usullar qo'llaniladi: Sement va suv bilan oldindan aralashtirilgan aralashmaga tola qo'shiladi. qo'shimchalar yoki birinchi navbatda, tolalar qo'shimchalar bilan aralashtiriladi, so'ngra Sement bilan suv qo'shiladi. Ba'zi hollarda aralashmani tayyorlashda maxsus mikserlar qo'llaniladi, masalan, aralashmadagi granulalarni sindirish uchun qo'shimcha ta'sirga ega mikserlar. Ba'zi birikmalarni tayyorlashda tolalar bir vaqtning o'zida sepiladi va nozik taneli beton ishlatiladi. Bu metall bo'lmagan tolalardan foydalanganda eng samarali hisoblanadi.

Dekorativ beton. Yillik beton binolarning kompozitsion elementlarini ifodalash uchun ishlatiladi va keyingi yillarda u qurilishda sezilarli o'rin egalladi. Beton oq va rangli Sementlar bilan maxsus qo'shimchalar yordamida tayyorlanadi, bu nafaqat rangli betonni beradi, balki betonga turli xil tabiiy tosh materiallarning rangini beradi. Agar kerak bo'lsa, betonning yuzasi maxsus ishlov berishga, ya'ni naqshli qatlamga ega bo'ladi. Beton aralashtirgichning

yumshoqligi beton buyumlarga turli naqshlar berish va binoning naqshli elementlarini tayyorlash uchun qulay sharoitlarni yaratadi.

qarab , dekorativ betonlar rangli va tabiiy tosh ko'rinishini beradigan yoki o'ziga xos tuzilishini ko'rsatadiganlarga bo'linadi.

Rangli beton olish uchun oq sementlar va turli minerallar yoki organik pigmentlar ishlatiladi. Oq Sementni shaffof qilish uchun, agar kerak bo'lsa, ayniqsa engil beton olish uchun unga titanium dioksid qo'shiladi. Rangli betonda ishlatiladigan pigmentlar yorug'lik, atmosfera va ishqorlarga chidamli bo'lishi kerak. Ko'pincha mineral pigmentlar ishlatiladi, ular asosan turli metallarning oksidlari yoki tuzlaridir. Ushbu pigmentlar sementning o'tkazuvchanligi, zichligi va boshqa xususiyatlariga qarab 1-5% og'irlikda qo'shiladi. Oq pigmentlarga bo'r yoki ohaktosh, qora pigmentlarga - kuyik, sariq pigmentlarga - oxra kiradi. Pigmentlarni aralashtirish orqali har xil turdagi betonlarni olish mumkin.

Rangli beton uchun zarur bo'lgan suv miqdori dastlabki tekshirish orqali aniqlanadi va doimiy ravishda nazorat qilinadi, chunki suv sarfining kichik o'zgarishi betonning rangini o'zgartiradi. Rangli beton buyumlarni qolipga quyishda etarli darajada yumshoq yog 'bilan qolipga quyilishi mumkin bo'lgan beton aralashmasi ishlatiladi.

Suv va Sement sarfini kamaytirish uchun plastifikatorlar va superplastifikatorlar, shuningdek ularga asoslangan qo'shimchalar qo'llaniladi. Materialning chidamliligini oshirish va tuzlarga qarshi kurashish uchun Sement qattiqlashganda yoki polimerlar rangli betonga singib ketganda ajralib chiqadigan kalsiy gidrat oksidini bog'lash uchun gidrofobik va mayda maydalangan qo'shimchalar qo'llaniladi. Eng yaxshi natija oldindan rangli beton aralashmasidan olinadi. Bu aralashmalar maxsus mikserlarda tayyorlanadi.

Rangli beton uchun sof kvarts qumi, yirik agregatlar sifatida esa rangli ohaktosh va dolomitlardan foydalanish mumkin. To'ldiruvchi sifatida tosh maydalagichlarning chiqindilari, maydalangan qum va marmar toshlari va boshqalar keng qo'llaniladi. foydalanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, qo'pol agregatlar rangli betonga maxsus rang bermaydi. Betonga mayda zarralar berilishi mumkin, ular miqdoridan 0,3 mmoshmaydi rangli qo'shimchalar .

Rangli beton oldindan tozalangan aralashtirgichlarda tayyorlanadi va beton aralashmasi tashish va joylashtirish paytida ifloslanishdan himoyalangan. Rangli betonni aralashtirish muddati oddiy betondan bir necha baravar ko'p.

Ayniqsa, og'ir va gidratlangan betonlar . Ayniqsa, og'ir va gidratli betonlar radioaktiv ta'sirlardan himoya qilish uchun mo'ljallangan maxsus binolar uchun ishlatiladi. Ayniqsa og'ir betonlar uchun zichligi 2500 kg / m^3 bo'lgan betonlar yuqori, qisman bog'langan suv va kimyoviy bog'langan suv ko'p bo'lgan gidratlangan betonlar beton hisoblanadi.

Qo'shimcha og'ir beton uchun Portland Sement, puzolanik Portland Sement, shlakli Portland Sement, alumina Sement va gips alumina Sement ishlatiladi. Gidratlangan beton uchun betonda bog'langan suv miqdorini maksimal darajada oshirish uchun alumina Sementidan foydalanish tavsiya etiladi. Plomba sifatida

ayniqsa og'ir beton uchun yuqori zichlikli materiallar: magnezit, gematit, barit va boshqalar; Gidratlangan beton limonit va serpantinitdan foydalanadi.

Og'ir beton uchun qo'shimcha talablarga quyidagilar kiradi:

1 - magnezitning minimal bosim kuchi 200 MPa, limonit yoki gematitniki 35 MPa, baritniki 40 MPa;

2 - baritdagi qisman oksidlar (Al_2O_3 va Fe_2O_3) miqdori qo'shimchalar og'irligining 1% dan ko'p emas;

3 - og'irlik bo'yicha suvning singishi 1-2% magnezit va barit, 9-10% limonit va gematit.

Beton ishlab chiqarishda quyidagi talablarga javob berish kerak:

1 - beton aralashmani beton aralashtirgichda aralashtirish vaqti 2 daqiqadan kam emas;

2 - beton aralashmani siqish uchun faqat vibratorlardan foydalanish kerak.

Ayniqsa og'ir betonlarning himoya xususiyatlarini yaxshilash uchun ularga litiy, kadmiy va bor kabi engil elementlarni o'z ichiga olgan qo'shimchalar, masalan, bor karbid, litiy xlorid, kadmiy sulfat kislota va boshqalar qo'shiladi.

Ayniqsa og'ir va gidratlangan betonning tarkibini aniqlashda berilgan qiymatlar quyidagicha: g - nurlanishdan himoya qiluvchi maxsus betonning zichligi; neytron nurlanishidan himoya qilishni ta'minlaydigan kimyoviy bog'langan suv miqdori; beton aralashmaning berilgan qalinligi va mustahkamligi. Betonning tarkibi ketma-ket og'ir beton tarkibini aniqlash usuli bilan aniqlanadi va u tekshirish yo'li bilan aniqlanadi. Kerakli zichlikka ega bo'lgan betonni tajriba orqali tekshirish mumkin. Turli qo'shimchalar bilan ayniqsa og'ir va gidratlangan betonlarning zichligi 5.19-jadvalda ko'rsatilgan.

Yupqa taneli beton. Yupqa temir-beton konstruktsiyalarni tayyorlash uchun yoriq toshsiz nozik taneli beton ishlatiladi. Bundan tashqari, mayda taneli beton ezilgan tosh yoki ohak bo'lmagan joylarda temir-beton konstruktsiyalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Yupqa taneli Sement-qum beton ba'zi xususiyatlarga ega: tuzilishiga ko'ra, bir xil va nozik taneli xarakterga ega, ko'p miqdorda Sement tosh, mustahkam tosh ramkaning yo'qligi, yuqori g'ovaklik.

Betonning har bir tarkibi o'zining samarali C / C nisbati qiymatiga, eng yuqori quvvat va zichlik qiymatiga ega. Pastroq C / C nisbatlarida yaxshi siqilish bilan, qo'pol agregatdan tayyorlangan oddiy betonga qaraganda yuqori quvvatga ega qum betonni olish mumkin, ammo bunday beton ko'proq sementni talab qiladi va faqat maxsus kompozitsiyalar uchun ishlatiladi. C/C nisbati juda yuqori bo'lgan qum betonlarining mustahkamligi qo'pol agregatlardan tayyorlangan oddiy betonlarning mustahkamligidan past. Quvvatni pasaytirish darajasi ishlatiladigan materiallarning sifati va beton aralashmani siqish texnologiyasiga bog'liq.

**Turli plomba moddalari bo'lgan ayniqsa og'ir va gidratli betonlarning
zichligi, t/m³**

Beton	Ma'nosi	
	Pastki	yuqori
Limonit	2.5	3
Magnezit	2.8	4
Barit	3.3	3.6
Yig'ilgan: limonit qum va oddiy shag'al	2.4	2.5
barit shag'al bilan	3	3.2
magnezit shag'al bilan	2.9	3.8
metall uchqunlar bilan	3.6	5

Qumli betonda yuqori o'ziga xos sirt maydoni bo'lgan nozik qumdan foydalanish beton aralashmaning mustahkamligini saqlab qolish uchun suv miqdorining oshishiga olib keladi, bu esa betonning mustahkamligini sezilarli darajada kamaytiradi. Agar betonda qo'pol qum o'rniga mayda qum qo'llanilsa, mustahkamlik faqat 5-10% ga, nozik taneli betonda esa 25-30% ga kamayadi. Qumli betonning maksimal mustahkamligi Sement va qumning 1: 2 va 1: 3 nisbati bilan, ma'lum bir progressiv siqilish mavjud bo'lganda olinishi mumkin. Shuning uchun nozik taneli beton qo'pol toza qum yoki mayda qum bilan toshni maydalashdan qolgan qo'pol qum bilan boyitilgan bo'lishi kerak.

Yengil betonlar. Yengil betonlar yuqori g'ovaklikva zichligi 500-1800 kg / m³ dan yuqori bo'lmaganligi bilan ajralib turadi. Loy va og'ir beton o'rniga engil betondan foydalanish issiqlik muhofazasi sifatini oshirishga imkon beradi, bu esa bino devorining qalinligi va og'irligini kamaytirish imkonini beradi.

Qum va pemza yoriq toshlari, vulqon shlaklari, vulqon tüflari, g'ovak ohaktosh va dolomit, qobiqli ohaktoshlar, opoka, trepel, diatomit, yoqilg'i shlaklari, g'ovakli metallurgiya shlaklari, kengaytirilgan loy, termosit, perlit, vermikulit va boshqalar engil vaznda qo'shimchalar sifatida ishlatiladi. beton b. foydalanadi.

Amaldagi g'ovakli agregatlarning turlariga qarab, engil betonlarga kengaytirilgan loy betonlar, agloporitli betonlar, shlakli betonlar, pomza betonlari va boshqalar kiradi. ga bo'linadi

Ko'rib chiqilayotgan betonlar **tuzilishiga ko'ra** quyidagi turlarga bo'linadi :

- oddiy yengil beton Sementdan, kichik va katta agregatlardan, suvdan tayyorlanadi, yirik agregat donalari orasidagi teshiklarni to'liq to'ldiradi. Beton aralashmasidagi havo miqdori hajmning 6% dan oshmaydi;

- katta g'ovakli (qumsiz) engil betonda yirik agregatlarning granulari Sement pastasining yupqa plyonkasi bilan qoplanadi va donalararo g'ovak bo'sh qoladi. Katta g'ovakli strukturada teshiklarning 25% havo bilan to'ldirilgan;

- g'ovakli engil betonlar, Sement va g'ovak-ekstraktorlar asosida konstruksiyada havo cho'ntaklari paydo bo'ladi. Bu Sement gipsining teshiklarini oshiradi va shu bilan betonning zichligini pasaytiradi.

G'ovakli agregatlardan tayyorlangan engil beton foydalanish **joyiga** qarab quyidagi turlarga bo'linadi :

- issiqlik izolyatsiyasi - quruq holatda o'rtacha zichlik $500 \text{ kg} / \text{m}^3$ dan past , issiqlik o'tkazuvchanligi $0,25 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{ C})$, yuqori emas, issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar va boshqalar. mahsulotlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi;

- kompozit issiqlik izolyatsiyalovchi o'rtacha zichligi $500-1400 \text{ kg} / \text{m}^3$, quvvati M35 dan past bo'lmagan, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,6 \text{ Vt} / (\text{m}^0 \text{ C})$, yuqori bo'lmagan, devor va qoplama mahsulotlarida qo'llaniladi;

- kompozit - o'rtacha zichlik $1400-1800 \text{ kg} / \text{m}^3$, quvvat M50 dan past bo'lmagan, sovuqqa chidamliligi F15 va undan yuqori, qo'llab-quvvatlovchi kompozitsiyalarda ishlatiladi.

Ulagichlar turi engil betonlar **quyidagi** turlarga bo'linadi: Sement; Laym; gips; aralash bog'lovchi va suyuq shisha.

Avtoklavlashsiz qotib qoladigan engil beton uchun Portland Sement, shlakli Portland Sement, puzolan Portland Sement va tez qotib turuvchi Portland Sement ishlatiladi.

Yengil beton uchun qo'shimchalar. Yengil beton uchun plomba sifatida tabiiy yoki sun'iy g'ovakli tosh materiallar ishlatiladi, tayyorlangan betonning xususiyatlari ularning sifati va xususiyatlariga bog'liq.

Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar g'ovak tog' jinslarini maydalash va fraksiyalash yo'li bilan olinadi. Ular orasida eng samaralisi pomza va vulqon tüflari bo'lib, ularning teshiklari yopiq va katta, buning natijasida suvning singishi yuqori emas.

Tabiiy plomba moddalariga ishlab chiqarish chiqindilari bilan maxsus ishlov berilgan tabiiy tosh materiallar kiradi.

Metallurgiya va yoqilg'i shlaklari, kimyoviy ishlab chiqarish shlaklari ishlab chiqarish chiqindilari bo'lgan va dastlabki ishlovsiz foydalaniladigan qo'shimchalar qatoriga kiradi.

Tabiiy tosh materiallari va ishlab chiqarish chiqindilarini maxsus qayta ishlash natijasida olingan qo'shimchalarga kengaytirilgan loy va agloporit, perlit va vermikulit, granullangan shlak, kul ohaklari va boshqalar kiradi. ga tegishli.

Keramzit yaxshi g'ovakli loy xom ashyosidan tayyorlanadi, bu esa kuyish jarayonida ko'p miqdorda temir birikmalari yoki aralashmalarni o'z ichiga olgan gazsimon moddalarni chiqaradi. Tayyorlangan loy massasi granulariga

aylanadi va kuyishdan oldin quritiladi. Kuygan granulalar aylanadigan pechda 1200°C gacha qizdiriladi. Yonish jarayonida granula g'ovak holga keladi va hajmi 17 marta ortadi, shuning uchun granulalangan loy granulasi hosil bo'ladi.

Perlit sun'iy g'ovak material bo'lib, polimineral jinslar $1100-1300^{\circ}\text{C}$ ga qizdirilganda g'ovak perlit hosil bo'ladi.

Vermikulit - tabiiy tog 'toshlaridan shamol tomonidan urilgan modda, u tezda $700 - 900^{\circ}\text{C}$ ga qizdirilganda g'ovak holga keladi va uning hajmi 40 barobar ortadi.

Agloporit - gil jinslar va qazib olingan ko'mir qoldiqlarini maydalash natijasida olingan yoriqli tosh va qumga o'xshash material.

G'ovakli plomba moddalar quruq holatda sepilgan zichligiga ko'ra quyidagi markalarga bo'linadi: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 va 1200 kg/m^3 .

Yengil betonning xossalari. G'ovakli agregatlardan tayyorlangan engil betonning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat: zichlik, issiqlik o'tkazuvchanligi, mustahkamlik va sovuqqa chidamliligi. Berilgan sifatli engil betonni olish uchun nafaqat materiallarni tanlash, balki beton tarkibini to'g'ri aniqlash kerak.

Betonning o'rtacha zichligi, asosan, purkash vaqtidagi agregatning zichligi va donador tarkibiga, Sement va suv sarfiga bog'liq. Cho'kish paytida g'ovakli qo'pol plomba zichligining undan olingan betonning zichligiga nisbati oddiy oddiy beton uchun 0,5 ga, past qumli va g'ovakli beton uchun 0,6 ga teng. Misol uchun, 500 kg/m^3 zichlikdagi kengaytirilgan loydan taxminan 1000 kg/m^3 zichlikdagi kengaytirilgan loy beton olinishi mumkin.

Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,07$ dan $0,7\text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ gacha o'zgarib turadi. Betonning zichligi, teshiklarning tabiati va boshqa omillar uning qiymatiga sezilarli ta'sir qiladi. Zichlik ortishi bilan betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,2\text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ dan kam bo'lgan engil beton juda engil qo'shimchalar, masalan, perlit yordamida olinadi.

Yengil betonning mustahkamligi Sement tosh va agregatning mustahkamligiga bog'liq. Kam quvvatli qo'pol agregali betonning ishdan chiqishi Sement toshining mustahkamligidan qat'i nazar, agregatning ishdan chiqishi bilan boshlanishi mumkin.

Kompozitlarni qisqartirganda, zich tuzilishga ega engil beton ishlatiladi. Bunday holda, beton aralashmasi uchun Sement iste'moli miqdori 1 m^3 200 kgdan kam bo'lmasligi kerak. Bunday engil betonlarning o'rtacha zichligi 800 kg/m^3 dan past emas va ular betonga yaxshi yopishadi.

Yengil betonning sovuqqa chidamliligi bog'lovchining turi va miqdori va agregatning sovuqqa chidamliligiga bog'liq. Portland Sementidan tayyorlangan beton yuqori sovuqqa chidamliligiga ega, bu esa Sement miqdori ortib borishi bilan ortadi. Sovuqqa chidamliligi F25-F100 bo'lgan betonni olish uchun pomza toshidan, kengaytirilgan loydan va agloporitdan sovuqqa chidamli engil agregatlardan foydalanish mumkin. –Bunday beton binoning tashqi tuzilishi uchun ishlatiladi.

Gazlangan beton gaz yoki ko'pik ishlab chiqaradigan bog'lovchi va qo'shimchalardan olinadi, bu erda katta agregatlar, ba'zan qum yo'q. Gazlangan beton qotib qolganda, bir tekisda joylashgan teshiklari bo'lgan yuqori g'ovakli tosh material olinadi, teshiklar havo yoki gaz bilan to'ldiriladi va yopiladi.

G'ovaklilik turiga qarab, gazbeton va ko'pikli betonga bo'linadi. Birinchisida –, beton aralashmaning g'ovakliligi gazzizlantiruvchi moddalarni qo'shib, ikkinchisida ko'pikli moddalarni qo'shish orqali amalga oshiriladi. Olingan teshiklar 1 diametrli 2 mmqattiqlashtirilgan beton aralashmaning ingichka devorlari bilan ajratilgan yopiq hujayralar shaklida bo'ladi .

Ko'pik beton Sement pastasini yoki gipsni alohida tayyorlangan ko'pik bilan aralashtirish orqali olinadi. Ko'pikli beton aralashmasi qattiqlashgandan so'ng, uyali beton hosil bo'ladi. Ko'pik ko'pikli vositani suv bilan kuchli aralashtirish orqali tayyorlanadi. Defoamer hisobotida rozin sovuni, hayvon eliminig suyuq aralashmasi va boshqalar. foydalanadi. Olingan ko'pik kuchli tuzilishga ega va Sement pastasi yoki gips bilan yaxshi aralashadi.

Ko'pikli beton aralashmasi ko'pikli beton aralashtirgichda tayyorlanadi. Keyin u metall qolipga quyiladi va bug'lanish kamerasiga yoki avtoklavga yuboriladi.

Avtoklavda 175 - 190 °C va 0,8 - 1,3 MPa bug 'bosimida kalsiy gidroksid kremniy komponenti bilan intensiv ravishda bog'lanadi. Bundan yuqori quvvatni ko'rsatadigan kalsiy gidrosilikat hosil bo'ladi.

Gazlangan beton Sement, silika komponenti va oldindan aralashtirilgan suv chiqaradigan alyuminiy kukuni, pergidrol va boshqalar. qo'shilgan aralashmani aralashtirish orqali olinadi. Eng keng tarqalgan gazzizlantiruvchi vosita nozik dispers alyuminiy kukuni (opa). Gazni chiqarish jarayoni alyuminiyning kalsiy gidroksid bilan kimyoviy bog'lanishi natijasida yuzaga keladi.

Chiqarilgan vodorod Sement qatlamini g'ovak qiladi va u o'zining qattiq hujayra tuzilishini saqlaydi.

Gazlangan betonning tarkibiy qismlari - Sement, ohak, maydalangan qum va suv mikserda yaxshilab aralashtiriladi va alyuminiyning suvli suspenziyasi bu eritmaga quyiladi. Shundan so'ng, gazlangan beton aralashmasi takroriy aralashtirish bilan metall qolipga quyiladi. Qolipga quyilayotganda, hisoblash kerak, ya'ni gazni chiqarish tugagandan so'ng, qolipni yuqoriga to'ldirish kerak.

Katta g'ovakli beton. Katta g'ovakli beton - –nozik agregatlarsiz (qum) tayyorlangan material. Bunday betonlarning tuzilishi donador, toshning alohida donalari nozik bir Sement qatlami bilan qoplangan. Katta g'ovakli betonning mustahkamligi tosh granulalarining Sement pastasi bilan yopishish qatlamiga bog'liq. Har bir sement sarfi uning samarali suv-Sement nisbati qiymatiga to'g'ri keladi (5.20-jadval).

Bog'lovchi materiallarni hisoblashda yirik g'ovakli beton uchun 400 markali Portland Sement, 300 - 400 markali shlakli Portland Sement va faolligi 20 - 40 MPa aralash Sement ishlatiladi. Katta g'ovakli beton uchun yuqori navli Sementdan foydalanish Sement sarfini sezilarli darajada kamaytirmaydi, ya'ni sementning katta qismi agregat granulalarini moylash uchun ishlatiladi.

Katta g`ovakli betonni tayyorlash uchun tabiiy ohaktosh yoriqlari, solod toshlari yoki granit, kengaytirilgan loy, pomza va boshqa engil qo'shimchalar ishlatiladi. Zich agregatlardan tayyorlangan yirik g'ovakli betonning siqilish kuchi 1,5 - 10 MPa, kengaytirilgan loyniki esa 0,5 - 5 MPa.

5.20-jadval

Turli Sement iste'molida katta g`ovakli betonning C / C nisbati

Sement sarfi, kg/m ³	Beton		
	granit yoriqli tosh bilan	ohak tosh bilan	kalkerli yoriqli tosh bilan
70	0,5	0,66	0,83
90	0,46	0,6	0,74
110	0,42	0,55	0,65
130	0.4	0,51	0,59
150	0.3	0,46	0,52

Zich agregatlardan tayyorlangan katta g`ovakli beton mustahkamlanmagan mahsulotlarda qo'llaniladi. Foydalanish joyiga qarab , ular issiqlik izolyatsiya qiluvchi, kompozit issiqlik izolyatsiyalovchi (devor bloklari uchun), filtrlash quvurlari va tovushni yutuvchi bo'linadi. Gazlangan beton g`ovaklidir va qurilish konvertlarida ishlatilganda qoplanishi kerak.

Zich agregatlardan tayyorlangan yirik g`ovakli betonning tarkibi quyidagi tartibda aniqlanadi:

1 - grafik (5.8-rasm) 1 m³ bo'yicha beton uchun zarur bo'lgan Sement miqdorini topadi;

2 - 5.20-jadvalga muvofiq suvning Sementga taxminiy nisbatini aniqlaydi;

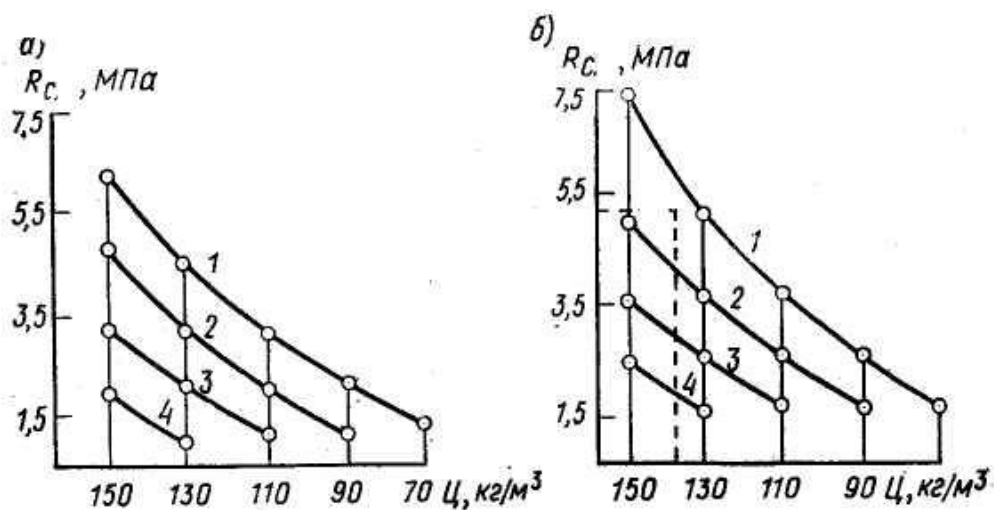
3 - to'ldiruvchining narxi uning zichligi g shch bilan belgilanadi :

$$sh_{ch} = 1,1 \text{ g shch} .$$

Betonning quruq zichligi formula bo'yicha aniqlanadi

$$g_b = 1,15T_s + shch.$$

Katta g`ovakli betonning aniq tarkibi faqat 5.20-jadvalga muvofiq olingan C / C nisbati bilan uchta boshqariladigan guruh tomonidan namunani sinovdan o'tkazgandan so'ng aniqlanadi. Materiallarning sarflanishi Sement, agregat va suv yig'indisiga teng bo'lgan haqiqiy beton aralashmaning zichligi bilan tekshiriladi.



5.8-rasm. Sement sarfining 28 kunlik katta g'ovakli betonning siqilish sinish kuchiga bog'liqligi

1-400 a) shag'al va b) yoriq toshdan yasalgan; 2-300; 3-250; 4-200

5.9. Temir-beton buyumlar.

Temir-beton - beton va po'latning qo'shma ishlariga mos keladigan va maxsus mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan qurilish materiali. Betonning o'zi, boshqa toshli materiallar singari, siqish kuchlariga yaxshi qarshilik ko'rsatishi mumkin, ammo mo'rt va valentlik kuchlanishiga yomon qarshilik ko'rsatadi.

Betonning kuchlanish kuchi bosim kuchidan taxminan 10-15 baravar kam. Shuning uchun, kuchlanish kuchlanishiga olib keladigan tuzilmalarni tayyorlash uchun betondan foydalanish samarasizdir.

Armatura, ya'ni po'lat, temir-beton mahsulotlarda yuzaga keladigan kuchlanish kuchlanishiga bardosh berish qobiliyati tufayli yuqori kuchlanish kuchiga ega. Shu munosabat bilan, agar ikkalasi betonda quyma temir shaklida birgalikda ishlatilsa, mahsulotlar va aralashmalar turli kuchlarga bardosh bera oladi. Temir-betondan, ayniqsa, egilish kuchlanishiga qarshi ishlatiladigan tuzilmalarda, masalan, binolarning pollararo taxtalarida foydalanish juda samarali. Chunki bunday birikmalarga kuch qo'llanilganda bir-biriga nisbatan siqish va cho'zish kuchlanishlari paydo bo'ladi. Shuning uchun beton va po'lat materialda birgalikda ishlaydi.

Temir-betonda har xil xususiyatga ega bo'lgan ikkita materialning birgalikda ishlashining sababi, betonning po'lat panjaralarga mahkam yopishishi va shu sababli, ikkala materialning temir-beton konstruksiyasida hosil bo'lgan kuchlanishga qarshi birgalikda ishlashidir. Beton va po'latning haroratni oshirish koeffitsientlarining bir xil bo'lishi temir-betonning butunligini ta'minlaydi. Beton nafaqat buzilishlarga chidamli, balki korroziyadan ham himoya qiladi.

Temir-beton buyumlar oldindan zo'riqish va zo'riqish usuliga ko'ra oddiy zo'riqtirilgan va oldindan zo'riqtirilganga bo'linadi. Temir-beton mahsulotlarda mustahkamlikning oshishi betonning po'lat yadrolari, panjaralari yoki ramkalari

ustiga qo'yilganda erishiladi. Ammo bu hisoblash usuli mahsulotlarning egilishiga va betonda yoriqlar paydo bo'lishiga to'sqinlik qila olmaydi. Yoriqlar paydo bo'lishi temir-beton elementlarning ishlashiga salbiy ta'sir qiladi. Buzilish kuchayadi, namlik va gaz portlashga kiradi va buning natijasida po'latning korroziyasi havfi mavjud.

Siqilishning ikki turi mavjud bo'lib, birinchisi –beton qotib qolishdan oldin, ikkinchisi –esa beton ma'lum bir mustahkamlikka erishgandan keyin. Agar kuchlanish kuchlanishi betonni quyish uchun etarli bo'lsa, u holda qolipga joylashtirilgan taranglik tortiladi va qolipga biriktiriladi. Oddiy beton aralashmasi bilan to'ldirilgandan so'ng va beton qattiqlashgandan so'ng, kuchlanish kuchlanishi bartaraf etiladi.

Agar kuchlanish beton qattiqlashgandan keyin amalga oshirilsa, bu holda kuchlanish betonda maxsus ajratilgan joyga joylashtiriladi. Beton qattiqlashgandan so'ng, quvur tortiladi va strukturaning chetiga biriktiriladi. Keyin joylar gips bilan to'ldiriladi va u qattiqlashgandan so'ng, temir betonning yaxlitligini ta'minlash uchun beton aralashmasi bilan birga yopishtiriladi.

Betonni oldindan zo'riqtirish nafaqat oldindan zo'riqtirilgan betonning yoriqlarini oldini oladi, balki temir-beton qurilmaning og'irligini kamaytirish, uning qattiqligini oshirish, chidamliligini oshirish va betonning narxini kamaytirish imkonini beradi.

5.10. Temir-beton turlari

Temir-beton buyumlar asosan quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

1. Armatura xarakteriga ko'ra beton (po'lat armatura bilan mustahkamlanmagan) va temir-beton (temir-beton) ga bo'linadi. Temir-beton buyumlarning o'zlari oldindan zo'riqtirilgan va oddiy zo'riqtirilganlarga bo'linadi.

2. Bajarish xususiyatiga ko'ra, temir-beton birikmalar zavod elementlaridan yoki tashqaridan tayyorlanadi va yig'iladi.

3. Betonning turiga ko'ra –, og'ir betondan foydalanish paytida sezilarli kuchga ega bo'lgan qo'llab-quvvatlovchi konstruksiyalar (ustunlar, bolg'alar) tayyorlanadi. Issiqlik va ovoz yalıtımı xususiyatlari bilan ajralib turadigan engil beton o'rab turgan tuzilmalarni (devor panellari, qoplama panellari) yaratadi.

4. Turi va tuzilishiga ko'ra to'liq yoki g'ovak bo'lib, bir yoki bir nechta birikmalardan ham yasaladi.

5. Geometrik model bo'yicha chiziqli, plastinka, blok, panjara, hajm va boshqalar. sodir bo'lmoqda.

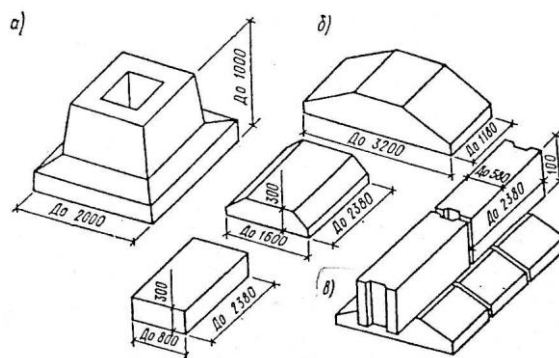
Temir-beton buyumlarning turlari. Temir-beton buyumlar uzun (ustunlar, to'sinlar, trusslar, tirgaklar), tekis (qoplama va pollararo plitalar, devor panellari), qalin (massiv kompozit poydevor va plintus bloklari) va yirik (sanitariya-texnik xonalar, shaxtaning katta hajmli elementlari) , blok -xonalar, quduq halqalari). Temir-beton buyumlari va yig'malari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. **To'sinlar va devorlar ostida joylashgan poydevorlar.** Chashka shaklidagi ustun ostida joylashgan poydevorlar M200, M250 va M300 betonlaridan tayyorlanadi, ular A-I va A-III sinflar bilan belgilanadi (5.9-rasm).

Poydevor bloklari to'rtburchaklar va trapezoidal bo'lib, M150, M200 va M300 betondan yasalgan. Blok guruhlar A-II va A-III panjara belgilari bilan belgilanadi. Ularning og'irligi 0,5 dan 4 tonnagacha.

To'liq devor og'irligi 2 tonnagacha, bloklar M100 va M150 betondan qilingan.

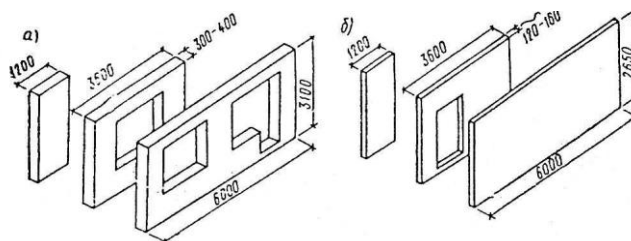
2. **Tashqi devor panellari.** Panellar g'ovakli plomba moddalari bilan bir qatlamli engil betondan tayyorlanadi, zichligi 700 dan 1000 kg / m³ gacha bo'lgan beton, 50 dan 100 gacha va uyali beton sinfi 35, 50 zichligi 500 dan 700 kg / m³ gacha. Ular butunlay qilingan va deraza yoki eshik o'rnini tark etadilar. Panellarning uzunligi 3 gacha 12 m, balandligi 3 m250 ... 400 mm gacha qalinligi.



5.9-rasm. asoslar

a) ustunlar ostida joylashgan poydevor; b) devor ostida joylashgan poydevor; c) devor bloklarida o'rnatilgan

Ichki bir qavatli general va derazalar, qalinligi 120...200 mm bo'lgan eshiklar, mustahkamlik darajasi 150, xona uchun 200 balandligi, 2...6 m uzunlikdagi panellar 5.10-rasmda ko'rsatilgan.



5.10-rasm.

a) tashqi va b) ichki devor panellari

3. Ustunlar (ustun). Bir va ko'p qavatli turar-joy binolari uchun 300x300, 400x400 kesimli ustunlar qo'llaniladi. Ular M200 ... M500 og'ir beton va M200 ... M400 engil betondan tayyorlanadi. AIII guruhi tutun chekadi (5.11-rasm).

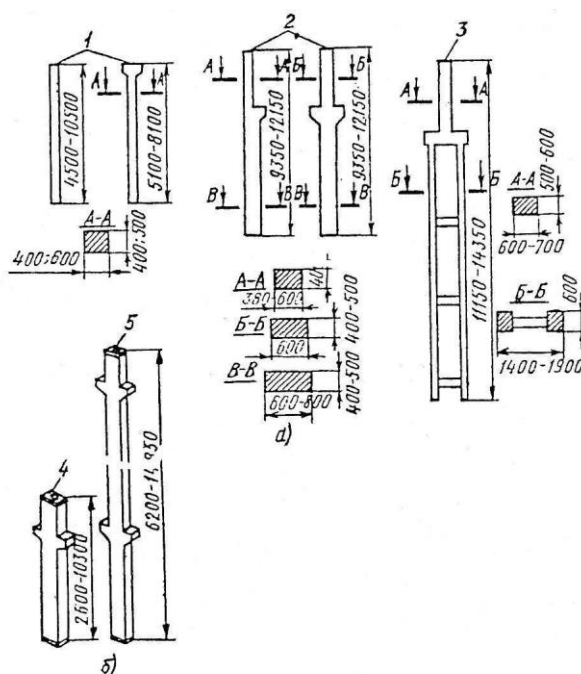
400x600, 400x800, 500x800 mm kranlar 10...20 tonnalik kransiz va kranli ishlab chiqarish binolari uchun ishlatiladi. Ular 300...600 markali, uzunligi 4,5...11,8 m, og'irligi 12,4 tonnagacha bo'lgan betondan tayyorlanadi .

balandligi 10,8 18 mdan 50 tonnagacha bo'lgan binolar uchun 11,85 ... 19,35 m balandlikda ishlatiladi.

Ular 300...600 beton sinfidan, AI guruhlaridan tayyorlanadi. A-III chekuvchilar bilan chekadi.

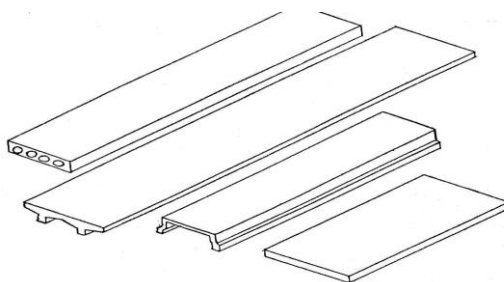
4. Qopqoq plitalari (plastinkalar). Qoplama taxtalari ichi bo'sh, umumiy, qirrali, ikki minorali va yig'ilgan holda tayyorlanadi.

Bo'shliqli taxtalar uzunligi 5...12 m, kengligi 0,8...3 m, qalinligi 220...300 mm. A-VI, At-VI eguvchi guruhlar uzunlikdagi taxtalar va boshqalar uchun ishlatiladi.6 m



5.11– rasm.

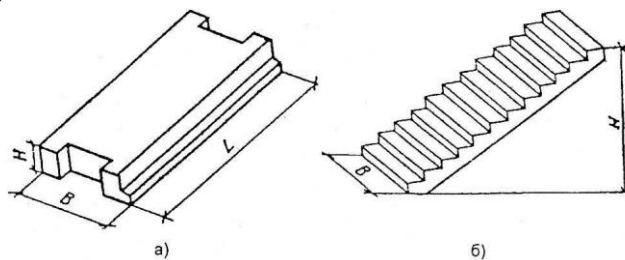
a) sanoat bir qavatli va b) ko'p qavatli binolar
ikki tomonlama kesma taxtalar 15 m, kenglik 3 mva balandlikka 0,6
mqadar , og'irligi 11 t gacha (5.12-rasm).



5.12-rasm. Qopqoq plitalar

P shaklidagi kesma taxtalarning o'lchami 8,8x1,5x0,4 m.

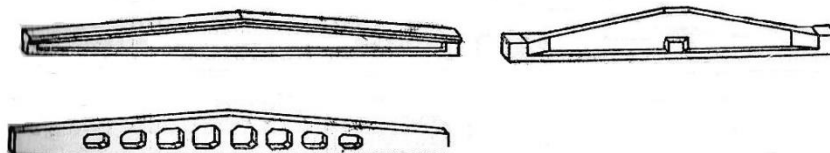
Moslashuvchan bo'lmagan tirnoqli qoplama plitalari A-III guruh mixlari tomonidan qo'llaniladi.



5.13-rasm. Zinalar
a) kvadrat; b) bosqichma-bosqich

5. Zinapoyalar va maydonchalar alohida ishlab chiqariladi va yig'iladi. Ular uchun M200 va M300 betonlari ishlatiladi, qadam o'lchami 3,9x1,5 m, og'irligi 2,5 tonna (5.13-rasm).

6. Poydevor nurlari tashqi va ichki alohida poydevor devorlari uchun ishlatiladi. Nurlarning uzunligi 6 va 12 m, uchastkaning balandligi 300 va 450 mm, og'irligi 2,2 tonnagacha. Ular M200 va M300 beton va AI va A-III guruhlardan tayyorlanadi. Kesma balandligi 400...600 mm va og'irligi 5,5 tonnagacha bo'lgan bolg'alar uchun M400 beton va A-IV, AV guruhlar qo'llaniladi (5.14-rasm).



5.14-rasm. Temir-beton balkalar

Beton va temir-beton buyumlar va yig'malarga qo'yiladigan talablar.

Beton va temir-beton buyumlar, agar ular standartga mos keladigan ish rejasiga muvofiq bo'lmasa, texnik ko'rsatmalar talablariga muvofiq tayyorlanishi kerak.

Beton va temir-beton buyumlar va yig'malarni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan materiallar ushbu material uchun standart talablariga javob berishi kerak. Temir-beton buyumlar faqat mahsulot va yig'ish uchun belgilangan yuk tashish kuchiga yetgandan keyingina buyurtmachiga etkazib berish uchun yuboriladi. Ushbu qiymatni aniqlashda tashish, o'rnatish, ishlab chiqarish texnologiyasi va mahsulotdagi betonning mustahkamligini oshirishni hisobga olish kerak ob-havoga qarab qurilish olib borilayotgan hudud . Betonning chidamliligi dizayn darajasining % sifatida quyidagi qiymatlardan kam bo'lmasligi kerak:

50% - 50 va undan yuqori sinfdagi og'ir va engil betondan tayyorlangan mahsulotlar uchun;

70% - 100 markali og'ir betondan tayyorlangan mahsulotlar uchun;

80% - 100 va undan past darajadagi engil betondan tayyorlangan betonlar uchun;

100% - avtoklavda qayta ishlangan barcha markali mahsulotlar uchun.

Mahsulot bilan birga yuborilgan po'lat qismlar, birlashtiruvchi yopishtiruvchi qismlar, engil beton buyumlardagi bo'g'inlar, agar loyihada nazarda tutilgan bo'lsa, korroziyaga qarshi qoplanishi kerak. Mahsulotning dizayn o'lchamidan chetga chiqish 5.21-jadvalda ko'rsatilgan miqdordan oshmasligi kerak.

5.21-jadval

Mahsulot hajmining og'ishi

Mahsulot turi	Yuboriladigan og'ish		
	uzunligi, mm	kengligi yoki balandligi bo'yicha, mm	qalinligi yoki tasavvurlar balandligi bo'yicha, mm
Panellar va plitalar, yopma plitalari, devor panellari va uzunlikdagi 6 mkatta blokklar 12 mqadar 12 myuqoriga	± 8 ± 10 ± 15	± 5 ± 5 ± 5	± 5 ± 5 ± 5
Fermalar, to'sinlar, to'sinlar, ustunlar uzunligi: 6 mqadar 6 9 mgacha 9 12 mgacha 12 myuqoriga	± 6 ± 7 ± 10 ± 20	± 5 ± 5 ± 5 ± 5	± 5 ± 5 ± 5 ± 5
Qo'llab-quvvatlovchilarning uzunligi 9 mqadar 9 myuqoriga	± 15 ± 20	± 5 ± 5	± 5 ± 5
Arxitektura tafsilotlari (svarkalar, balkon elementlari)	± 5	± 5	± 5
Tunnellar uchun	± 3	± 2	± 2
Er osti inshootlari uchun panellar, taxtalar va blokklar	± 10	± 5	± 5
Poydevor bloklari va plitalari	± 15	± 15	± 8

Ishchi chizmada ko'rsatilgan mahsulotning dizayndagi haqiqiy og'irligidan og'ish $\pm 7\%$ dan oshmaydi ;

Betonning himoya qatlami qalinligining og'ishi 5.22-jadvalda ko'rsatilgan qiymatdan oshmasligi kerak.

Yirik zavodni tayyorlashda beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarish; Mahsulotning tashqi ko'rinishi va sifati talablarga javob berishi kerak.

5.22-jadval

Betonning himoya qatlamining burilish miqdori

Mahsulotning kesma qismining balandligi yoki qalinligi	Betonning himoya qatlamidan ruxsat etilgan og'ishlar, mm		
	10	15	20 va undan yuqori
400 mm qadar	± 3	± 3	± 5
400 mm yuqoriga	± 3	+5/-3	+10/-5

5.11. Temir-beton buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Texnologik jarayonni tashkil etish. Kompozit temir-beton buyumlar ishlab chiqarish quyidagi ketma-ket operatsiyalardan iborat: beton aralashmani tayyorlash, qoliplarni tayyorlash, qoliplash, qoliplarga quyish va mahsulotlarni qattiqlashtirish, qoliplardan tayyor mahsulotlarni olib tashlash, qoliplarni keyingi siklga tayyorlash, sirtini qayta ishlash. agar kerak bo'lsa, mahsulotlar. Ishlab chiqarishni tashkil etishning ikkita usuli mavjud: mobil va statsionar. Mahsulotni o'zgaruvchan shaklda ishlab chiqarish asosan uchta usulda amalga oshiriladi: agregat-oqim, yarim konveyer va konveyer. Konveyer usuli davriy va uzluksiz bo'linadi. Ruxsat etilgan shakldagi mahsulotlarni ishlab chiqarish devor va kassetali usullar bilan amalga oshiriladi.

Ishlab chiqarishning agregat oqimi usuli. Bu usulda qolip va mahsulot kran yordamida texnologik bo'limlarga o'tkaziladi. Texnologiyaning asosiy bo'limlari qayta ishlangan mahsulotni tayyorlash, qoliplash, issiqlik bilan ishlov berish va qolipdan tushirishni o'z ichiga oladi. Tayyorgarlik bo'limi qolipni tozalash va yorilish, ochilgan qolipni moylash, romni qolipga joylashtirish va oldindan zo'riqtirilgan mahsulotlar uchun yadrolarni taranglash, qolipni qolip holatiga o'tkazishni o'z ichiga oladi.

Kalıplama bo'limida beton aralashmasi qoliplanadi va siqiladi, sirtga ishlov berish amalga oshiriladi. Kalıplamaning davomiyligi qoliplanadigan mahsulot turiga bog'liq, taxminan 5 dan 20 minutgacha. Issiqlik bilan ishlov berish qismida beton qattiqlashadi va keyin oddiy kameradan chiqariladi va ochilishga yuboriladi.

Mahsulotni qolipdan tushirish va sovutish bo'limida mahsulot qolipdan chiqariladi, tekshiriladi, ta'mirlanadi, qayta ishlanadi, texnik nazorat bo'limi tomonidan qabul qilinadi, omborga tashiladi va yana qolip ishlab chiqarish maydonchasiga etkazib beriladi.

Agregatli oqim usuli kichik va o'rta quvvatli sanoat tarmoqlarida kichik mahsulotlar ishlab chiqarish uchun tavsiya etiladi. Ularda qoplama plitalari, ustunlar, qoziqlar, poydevor bloklari, quvurlar va shpallar shakllanadi.

Konveyer usulida ishlab chiqarish. Ishlab chiqarishning konveyer usulida qolip yetkazib berish moslamasi yordamida berilgan tezlikda majburiy harakatda harakatga keltiriladi. Isitish moslamalari konveyer sxemasining bir qismidir. Konveyer texnologiyasi yagona turdagi devor panellari, qoplama plitalari va boshqalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. ishlab chiqarish uchun ishlatiladi Konveyer texnologiyasi zanjirida birin-ketin quyidagi operatsiyalar bajariladi: qoliplarni tayyorlash, qolipga tutun va beton aralashmasini zichlash, uzluksiz issiqlik bilan ishlov berish kamerasiga o'tkazish, issiqlik bilan ishlov berish, tayyor mahsulotlarni qolipdan tushirish va tekshirish.

Devor (stend) va kassetali ishlab chiqarish usuli. Mahsulotning barqarorligi devorni almashtirmasdan qoliplash va mustahkamlash orqali erishiladi. Faqat materiallar bilan shakllanadigan uskunalar bir shakldan ikkinchisiga o'zgaradi. Bunday texnologiyalar keng ko'lamli birikmalar tayyorlash uchun samarali.

Kassetali texnologiyaga ko'ra, mahsulotlarni qoliplash bir nechta vertikal ravishda joylashtirilgan ochilish va –yopish qoliplarida amalga oshiriladi, bu erda mahsulotlar qattiqlashadi. Bunday usul qoplama plitalari, bo'linma taxtalarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Temir-beton buyumlarni qoliplash. Temir-beton buyumlarni qoliplash quyidagi operatsiyalardan iborat: qoliplarni yig'ish, betonni qolipga joylashtirish, beton aralashmani qolipga joylashtirish va uni zichlash. Siqilish, tebranish, presslash, tebranish bilan bosish, tebranish siqish, changni yutish va quyish amalga oshiriladi. Ulardan eng keng tarqalgani –chayqalishdir. Chayqalganda, beton aralashtirgichning tarkibiy qismlariga mexanik tebranish beriladi. Natijada, zarralar orasidagi ishqalanish kuchi kamayadi va beton aralashmasi qolib hajmini oqishi va to'ldirish qobiliyatiga ega bo'lgan og'ir suyuqlikka aylanadi. Tebranishning amplitudasi katta plomba hajmiga bog'liq. Samarali chastota 100, 50 va 33 Hz , kattaligi 10, 30 va . 40 mm Vibratsiyaning davomiyligi beton aralashmaning qulayligiga bog'liq va bir necha soniyadan 3-5 minutgacha bo'lishi mumkin. gacha boradi

Temir-beton buyumlar quyma, tashqi, sirt va ichki muhrlarga bo'linadi. Ular orasida eng keng tarqalgan– Vibratsiyali maydonda hajmning tebranish siqilishi . Bu erda siz turli xil shakllanishlarni shakllantirishingiz mumkin. Tashqi tebranish qoliplari qolipdan tashqarida joylashgan vibrator yordamida amalga oshiriladi. Shu tarzda, bolg'alar, trusslar, ichki devorlarning qoplama plitalari va boshqalar. shakllari. Yuzaki tebranuvchi siqilishda tebranishli siqilish chastotasi tebranish plitasi yordamida ochiq tekislik orqali uzatiladi. Ichki tebranish spacers yordamida amalga oshiriladi. Shu tarzda, ichi bo'sh plitalar hosil bo'ladi.

Qattiq beton aralashmani tayyorlash orqali kichik o'lchamdagi mahsulotlarni tayyorlash uchun presslash usuli qo'llaniladi. U 0,2 dan 15 MPa

gacha bosim o'tkazish orqali amalga oshiriladi. Vibratsiyali presslashda 0,5 MPa gacha tebranish va bosim beton aralashmasiga ta'sir qiladi. Ushbu siqishni usuli kichik o'lchamdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Mobil beton aralashmalarini hosil qilish uchun tebranish yoki presslash bilan changni yutish usuli qo'llaniladi. Yuqori quvvatli mahsulotlar olinadi.

Quvurlar agregatlari, miller va boshqalar. tayyorlash uchun santrifugalash usuli qo'llaniladi. Siqilish mahsulotning daqiqada 400 - 900 aylanish tezligida aylanayotganda paydo bo'ladigan muhitning kuchi natijasida yuzaga keladi.

Quyma usuli bilan shakllantirish suyuq beton aralashmalari yordamida amalga oshiriladi. Shu tarzda shakllantirishda energiya iste'moli va mehnat zichligi past bo'ladi, lekin beton aralashmasi ortiqcha miqdorda sement sarfini talab qiladi.

Betonga issiqlik bilan ishlov berish. Tabiiy sharoitda 20 ° C beton 2-7 kundan keyin tavsiya etilgan minimal quvvatning 50% ni oladi. Zavodda temir-beton buyumlarni tayyorlashda bunday vaqt samarasiz. Betonning qattiqlashishini tezlashtirish samaradorligi issiqlik bilan ishlov berishdir. Harorat 20 ° C dan 80 ° C gacha ko'tarilganda, qattiqlashuv tezligi 7-8 marta ortadi.

Issiqlik bilan ishlov berishning umumiy davri 2,5 dan 24 soatgacha davom etadi. Ko'pincha 12-13 soat. bo'ladi. Oldindan kamida 2 soniya, 3 soat ushlab turing. haroratni ko'tarish, 6 soat. 60-100 ° C yuqori haroratda izotermik isitish va 2 soat. xona haroratiga sovutish. Yopiq qoliplardan foydalanganda, oldindan ushlab turish kerak bo'lmasligi mumkin va isitish harorati 100 ° C ga yetishi mumkin.

Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda issiqlik bilan ishlov berishning turli usullari qo'llaniladi: oddiy bug' bosimida bug'lash, avtoklavda bug'lash, yopiq shaklda isitish, elektr issiqlik bilan ishlov berish. Betonning qattiqlashishini tezlashtirishning eng keng tarqalgan usullaridan biri atmosfera bosimida 60-100 ° C haroratda kamerada bug'lanishdir. Zavod mahsulotining 85 foizi shu usulda ishlab chiqariladi. Uzluksiz va davriy kameralar ishlatiladi, ko'pincha eng yaxshi bilan ishlaydigan kameralar. Ular og'ir betondan qilingan. Xona Shlangi qopqoq bilan yopiladi. Bug' atrofiga joylashtirilgan quvurlar orqali keladi. Konveyer ishlab chiqarish doimiy kameralardan foydalanadi.

Avtoklavda issiqlik bilan ishlov berish suv bug'ining harorati 174 - 200 ° C va 0,8 - 1,3 MPa bosimida amalga oshiriladi. Bu usul asosan uyali beton mahsulotlari, ba'zan og'ir beton uchun ham qo'llaniladi. Konveksiya bilan isitish havo o'tkazmaydigan qismlar orqali amalga oshiriladi. Ushbu usul bo'yicha kasseta birliklari va gorizontal isitish qoliplari ishlaydi. Issiqlik bug', gaz va issiq suv bilan ta'minlanadi. Kassetada uy qurilishi uchun tekis mahsulotlar ishlab chiqariladi va gorizontal isitish qoliplarida asosan g'ovakli plomba moddasidan tayyorlangan engil beton devor panellari ishlab chiqariladi.

Elektr issiqlik bilan ishlov berish elektrodlar, elektr isitgichlar va elektromagnit maydonlar tomonidan amalga oshiriladi.

Elektrod bilan qizdirilganda, o'zgaruvchan elektr toki beton orqali, mahsulot ichida yoki uning yuzasida joylashgan metall elektrodlar orqali yuboriladi. Beton to'siqdir, ya'ni elektr energiyasi issiqlikka aylanadi.

Elektr isitish yuqori haroratli va past haroratli isitgichlar yordamida amalga oshiriladi. Yuqori haroratlar 250°C dan yuqori haroratni beradi. Bularga cho'g'lanma issiqlik nurlari, o'ralgan sim va boshqalar kiradi. ga tegishli. Pastroq haroratlar uchun panjara, simli isitgichlar va boshqalarga tegishli.

Induksion usulda mahsulot induksion lasan tomonidan yaratilgan o'zgaruvchan magnit maydonga joylashtiriladi. Bundan ferromagnit metallda, yopiq shaklda va pechda girdabli elektr toki paydo bo'ladi va betonni isituvchi issiqlik hosil bo'ladi.

5.12. Qurilish gipsi

Umumiy ma'lumotlar va tasnifi. Qurilish ohak - bu bog'lovchi material, nozik plomba va suvdan tashkil topgan samarali aralashmaning qattiqlashishi natijasida olingan sun'iy tosh materialdir. Materiallarning qotib qolguncha aralashmasi aralashmagan eritma deyiladi. Eritma aralashmasi yoki qotib qolgan eritmaga ma'lum xususiyat berish uchun kimyoviy va mineral qo'shimchalar qo'shiladi.

Qurilish ohak nozik taneli betondir. Unda katta komplement mavjud emas. Shuning uchun u asosan tosh yotqizish va gipslash uchun ishlatiladi. Qurilish ohak ko'pincha mineral bog'lovchi materialdan tayyorlanadi, faqat ba'zi hollarda bitumli va polimerli ohaklardan foydalaniladi.

Toshdan yasalgan binolarda qurilish ohak miqdori kompozitsiyaning umumiy hajmining 10-25% ni tashkil qiladi. Unga taxminan 20% Portland Sement qo'shiladi.

Qurilish gipsi zichligi, bog'lovchi turi, tarkibi va foydalanish joyi bo'yicha guruhlarga bo'linadi.

O'rtacha zichlikka ko'ra, eritmalar $1500\text{ kg} / \text{m}^3$ dan yuqori og'ir zichlikka va $1500\text{ kg} / \text{m}^3$ dan past yorug'lik zichligiga bo'linadi .

turiga qarab eritmalar ohak, gil, gips, Sement, ohak-sement, ohak-gips, Sement-gil va boshqalardir. bo'linadi. Bog'lovchining xususiyatlariga ko'ra, quruq quritish, masalan, ohak, gips, gil va gidravlik quritish quruq muhitda boshlanadi va nam yoki suvda davom etadi.

Tarkibi bo'yicha eritmalar oddiy yoki murakkab (aralash) bo'linadi. Faqat bitta bog'lovchi, to'ldiruvchi va suvdan tayyorlangan eritma oddiy deyiladi. Oddiy gipsning tarkibi ikki raqam bilan ko'rsatilgan. Misol uchun, ohak gipsi 1: 4 nisbatda etiketlanadi, bu ohakning bir qismini to'rt qismli qum degan ma'noni anglatadi. Bir nechta bog'lovchi, to'ldiruvchi va suvdan tayyorlangani murakkab yoki aralash deb ataladi. Misol uchun, agar ohak-sement gipsining tarkibi 1: 1: 7 sifatida belgilangan bo'lsa, bu gipsdagi ohakning bir qismi Sementning bir qismi va etti qismli qum bilan birga keladi degan ma'noni anglatadi.

Foydalanish joyiga ko'ra u quyidagilarga bo'linadi: kerakli - poydevor, devorlar, gumbaz shaklidagi shiftlar va boshqalar. orzu qilmoq; gipslash - devorlarni, shiftini, binoning old qismini maxsus gipslash uchun; yig'ish - binolarning katta qurilish elementlari birlashtirish ishlatilgan.

Ayniqsa gidromeliorativ qurilishda maxsus gidroizolyatsiya tamponaji va inyeksiya plasterlari qo'llaniladi. Ular qurilish vaqtida suv ta'siriga uchragan turli xil materiallardan tayyorlangan inshootlarni gidroizolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Qurilish yechimi uchun zarur bo'lgan materiallar. Bog'lovchi materiallar. Shiva qurish uchun barcha noorganik bog'lovchi materiallar ishlatiladi. Bog'lovchi turi uning tarkibiga, qaerda ishlatilishiga va gips markasiga qarab tanlanadi. Havo va gidravlik ohak, ohak-shlakli birlashtiruvchi, romansment va qurilish ohaklari uchun Sement havoning nisbiy namligi 60% gacha bo'lgan tuproqda turgan aralashmalar uchun va namlik past bo'lgan erdagi poydevor uchun tavsiya etiladi. Ohak-pozzolan va ohak-kul bog'lovchilardan foydalanish mumkin. Bunday muhitda ishlatiladigan 25 va undan yuqori navli eritmalar uchun Portland Sement, shlakli Portland Sement, yumshatilgan va suv o'tkazmaydigan Portland Sement ishlatilishi kerak. Pozzolan Portland Sement, ohak Sement va ohak-pozzolan bog'lovchi ishlatilishi mumkin. Havoning nisbiy namligi 60% dan yuqori bo'lgan poydevorlarda va juda nam va suv bilan to'yingan joylarda qo'llaniladigan 10-navli gipslar uchun ohak-shlakli biriktiruvchi, romans va qurilish gipsli Sementlar qo'llaniladi. Ohak-pozzolan va ohak-kul bog'lovchi, gidravlik ohak va 25 va undan yuqori navli Portland Sement, shlakli Portland Sement, puzolan, yumshatilgan va suv o'tkazmaydigan Portland Sementidan foydalanishga ruxsat beradi. Bundan tashqari, gipsni qurish uchun siz ohak-shlakli biriktiruvchi va sementlardan foydalanishingiz mumkin. Beton panellar va katta bloklarni o'rnatish uchun 25 va undan yuqori darajadagi plasterlar uchun Portland Sement, yumshatilgan va suv o'tkazmaydigan Portland Sement ishlatiladi. Siz shlakli Portland Sement va puzolan Portland Sementidan foydalanishingiz mumkin.

Muzlatish usuli bilan amalga oshiriladigan kompozitsiyalar uchun 10-navdagi plasterlar uchun Portland Sement va puzolan Portland Sementi tavsiya etiladi, tarkibida ohak bo'lgan bog'lovchidan foydalanish mumkin. 25 va undan yuqori darajadagi plasterlar uchun Portland Sement, yumshatilgan va suv o'tkazmaydigan Portland Sementlari, shlakli Portland Sementidan foydalanish mumkin.

Agressiv sulfatli suvlarda ishlatiladigan aralashmalar uchun sulfatga chidamli Portland Sementidan foydalanish kerak, puzolan portland Sementidan foydalanish mumkin.

Yumshoq suvda turgan kompozitsiyalar uchun puzolan Portland Sement va shlak Portland Sementidan eritmalar tayyorlanadi.

Gidroizolyatsiya ishlari va yig'ilgan qurilmalarni birlashtirish va boshqalar. ohak uchun Portland Sement, gipsli alumina va suv o'tkazmaydigan

Sementlardan foydalanish kerak, ular 50 va undan yuqori darajadagi gipslarga ko'tariladi.

G-3 va undan yuqori navli gips bog'lovchi, 25 va undan yuqori navli gipslar uchun gips-Sement puzolan bog'lovchi va angidrit bog'lovchisi binoning ichki qismini suvoqlash uchun ishlatilishi mumkin.

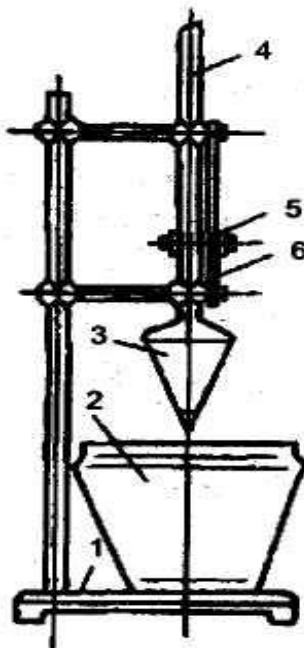
Og'ir qurilish gipsleri uchun plomba sifatida tabiiy kvarts yoki dala shpati qumlari, shuningdek, zich toshdan ezilgan qum ishlatiladi. Yengil plasterlar uchun quyidagi sun'iy g'ovakli qumlar qo'llaniladi: kengaytirilgan loy, agloporit, shlakli pomza, donador shlak, vulqon shlak va tüf, engil karbonatli jins, diatomit, opoka, trepel. I8Shiva uchun ishlatiladigan suvda zararli birikmalar bo'lmasligi kerak. Harakatchanlikni, qatlamlarning ajratilmasligini va suvni ushlab turish qobiliyatini oshirish uchun gips aralashmasi tarkibiga noorganik va organik yumshatuvchi qo'shimchalar qo'shiladi. Noorganik yumshatuvchi qo'shimchalar ohak va loydan yasalgan qumlarni o'z ichiga oladi. Oddiy plasterlarda ular bog'lovchi, aralash plasterlarda esa ularning vazifasi aralashmalarni yumshatishdir. Organik yumshatuvchi moddalarga milonafta, sovun qoldiqlari, texnik lignosulfonat va boshqalar kiradi. ga tegishli. Mylonaft - neft mahsulotlarini qayta ishlash jarayonida ajralib chiqadigan modda, u naften kislotalarining natriy tuzlaridan iborat, suvda oson eriydi. Sovun ishlab chiqarish chiqindilari sovun zavodlarida ishlab chiqariladi. Ular 10-20% sovunlangan yog 'kislotalaridan iborat.Organik yumshatgichlar sement va sement-ohak eritmalariga Sement og'irligining 0,03-0,3% miqdorida qo'shiladi. Ular ohakning kichik qismini yoki butunlay o'rnini bosadilar. Ularni Sement gipsida ishlatganda, gipsning qarshiligini 10% ga kamaytiradi. Qishda ishlaganda gipsga antifriz qo'shimchasi qo'shiladi.

5.13. Gipsning xususiyatlari

Yangi tayyorlangan gipsli ohak va qattiqlashtirilgan gipsning xususiyatlarida farqlar mavjud. Gips eritmasining asosiy xossalari uning qulay tarqalishi, yumshoqligi (harakatchanligi), suv va qobiqni ushlab turish qobiliyati, qotib qolgan eritmadagi zichligi, mustahkamligi va chidamliligidir. Gipsni to'g'ri ishlatish qobiliyati uning xususiyatlariga bog'liq.

Gipsli ohakning xususiyatlari. Etarli darajada tarqalish qobiliyati - ohak aralashmasining g'ovakli mahsulotga yupqa qatlam bilan osongina yoyilishi va saqlash, tashish va nasos paytida ajralmasligi. Ular yumshoqligi (harakatchanligi) va suvni ushlab turish qobiliyatiga bog'liq. Aralashmaning yumshoqligi (harakatchanligi) uning tarqalishi (tarqalishi), ya'ni o'z og'irligi yoki tashqi kuch tufayli oqishi bilan tavsiflanadi. Barcha plasterlardagi eritmaning harakatchanligi $2 \text{ r}300 \pm$ og'irlikdagi standart konusning penetratsion chuqurligi bilan belgilanadi. Konusning balandligi , 180 mmdiametri , 150 mmyuqori burchagi esa 30° (5.15-rasm). Suvni ushlab turish xususiyati - gipsli eritmaning suvni g'ovakli mahsulotga (gil, shlakli blok, beton va boshqalar) qo'yishda, shuningdek uni tashishda ushlab turish qobiliyati. Suvni ushlab turish

qobiliyatini gips eritmasiga noorganik dispersantlar va organik yumshatuvchi moddalar qo'shish orqali oshirish mumkin. Bunday qo'shimchali gipsli ohak suvni g'ovakli yuzaga osongina o'tkazadi va gips zich bo'lib, yaxshi yopishadi va kuchini oshiradi. Ajratish eritmani shlanglar va quvurlar bilan tashish va pompalashda qattiq va suyuq fraksiyalarga ajratish qobiliyatini anglatadi. Ohak ko'pincha samosval bilan tashiladi va gips pompasi yordamida quvur liniyasi orqali yuboriladi. Bunday holda, eritma suvga (suyuq faza), qum va bog'lovchiga (qattiq faza) ajraladi, natijada quvur va shlang bo'ylab tiqilib qoladi.



5.15-rasm. Qurilish ohaklarining harakatchanligini aniqlash uchun qurilma

1 –shtativ; 2- Eritma uchun idish; 3 –konus; 4 –quvur; 5 –til; 6 –shkala.

Agar ohak eritmasining tarkibi to'g'ri tuzilgan bo'lsa va suv va Sement nisbati to'g'ri o'rnatilgan bo'lsa, u holda ohak harakatchan bo'ladi, yoyish uchun mos keladi va suvni yaxshi ushlab turadi va bo'linmaydi. Noorganik va organik qo'shimchalar gipsli eritmaning suvni ushlab turish qobiliyatini oshiradi va uning ajralishini kamaytiradi.

Ohakning uzoq muddatli mulki - gips tayyorlangan paytdan boshlab kompozitsiyaga quyilgunga qadar kerakli mos konsistensiyani saqlash xususiyatidir. Bu eritmaning tarkibiga va tashqi havo haroratiga bog'liq. Sement plasterlarining chidamliligi taxminan 2-4 soatni tashkil qiladi va Sementning davomiyligiga bog'liq. Sement ohak yuqori haroratda 2 soat ichida ishlatilishi kerak. Yaroqlilik muddatini uzaytirish uchun har xil individual va kumulator kimyoviy qo'shimchalar qo'shiladi.

Eritmaning xossalari. Qattiqlashtirilgan eritma ma'lum bir zichlik, quvvat, suvning singishi, sovuqqa chidamliligi va doimiy hajmga ega bo'lishi kerak.

Eritmaning zichligi plomba turiga va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ketma-ket Sement-qum ohaklarining haqiqiy zichligi $2600-2700 \text{ kg / m}^3$ ni tashkil qiladi. O'rtacha zichlikka ko'ra, qurilish gipsleri og'ir va engil bo'linadi. 1500 kg / m^3 yoki undan ortiq zichlikdagi eritmalar og'ir; ularni tayyorlash uchun ekish vaqtida zichligi 1500 kg / m^3 dan kam bo'lmagan zich agregatlar ishlatiladi; Engil sepilganda zichlik 1200 kg / m^3 ni tashkil qiladi.

Qurilish gipsining mustahkamligi tovar belgisi bilan tavsiflanadi, bu 28 kunlik qattiqlashuvdan keyin $70,7 \times 70,7 \times 70,7 \text{ mm}$ kubik namunaning bosim kuchini tekshirish orqali aniqlanadi. Siqilish kuchiga ko'ra (kg/sm^2) gipslar quyidagi navlarga ega: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300. Past mustahkamlikdagi plasterlar 4 va 10 sinflar mahalliy bog'lovchi va ohakdan olinadi. . Gipsning egilish kuchi siqish kuchidan taxminan 5 baravar past, tortish kuchi esa 10 baravar past. Eritmaning mustahkamligi bog'lovchining faolligi va miqdori, suv miqdori, qo'shimchalarning sifati, gips tayyorlashning aniqligi, qotib qolish holati va davomiyligiga bog'liq.

Ohak bilan zich yuzaga yotqizilganda gips R_{28} mustahkamligi Sement R_{ts} faolligiga va Sementning Ts/C suvga nisbatiga bog'liq bo'lib, u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{28} = 0,4R_{ts}(C/V - 0,3).$$

Eritma bilan g'ovakli sirtni gipslashda suv so'riladi va suvning asl miqdoridan qat'i nazar, taxminan bir xil miqdordagi suv gipsda qoladi. Bunda gips R_{28} mustahkamligi sement R_{ts} faolligi va sement sarfi $Ts, \text{t/m}^3$ ga bog'liq bo'lib, u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{28} = KR_{ts}(Ts - 0,05) + 4,$$

bu erda, K - nozik qum uchun 0,5-0,7, o'rtacha qum uchun 0,8 va qo'pol qum uchun 1,0 maqbul koeffitsient.

Eritmaning qattiqlashuv tezligi haroratga bog'liq. 20°C da 28 kun davomida qotib qolgan Portland Sementidan tayyorlangan gipsning siqilish kuchining taxminiy qiymati 5.23-jadvalda keltirilgan.

Puzolan portland Sement va shlakli Portland Sementdan tayyorlangan plasterlar, ayniqsa, harorat 15°C dan past bo'lganda, asta-sekin kuchini oshiradi. Ularning nisbiy mustahkamligi quyidagicha: 0°C haroratda 30%, 5°C haroratda 70%, 9°C haroratda 90 %.

Qurilish gipsining emilmasligi binoning tashqi ko'rinishini hal qilishda ishlatiladi keramik plitkalar ostiga yotqizishda, maxsus suv o'tkazmaydigan plasterlarni qo'llashda va hokazo. muhim. Qattiqlashtirilgan gipsning teshiklari bo'lganligi sababli, gips suvni o'zlashtiradi.

Gipsning suvni singdirish qobiliyatini oshirish uchun tayyorlash vaqtida probirkaga plombalash (suyuq shisha), suv o'tkazmaydigan (polimer qora moyi, bitum, serezit) qo'shimchalar qo'shiladi.

5.23-jadval

Harorat gipsining qattiqlashuv tezligiga bog'liqligi, %

Qattiqlashuv harorati, °C	Modelning yoshi, kun				
	1	3	7	14	28
1	1	5	15	31	52
5	4	11	25	60	68
10	6	18	37	71	83
15	10	24	47	80	95
20	13	33	55	86	100
25	18	42	64	92	104
30	23	49	72	96	-
35	27	58	79	100	-
40	32	66	87	-	-
45	38	75	94	-	-
50	43	85	99	-	-

Qurilish gipsining sovuqqa chidamliligi uzoq muddatli xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Suv bilan to'yingan kub namunalarini muzlatish va eritish davrlari soniga qarab, gipslar sovuqqa chidamliligi bo'yicha quyidagi navlarga bo'linadi: F10, F15, F25, F35, F50, F100, F150, F200 va F300. Gipsning sovuqqa chidamliligi ko'p jihatdan uning zichligi va suvni singdirish qobiliyatiga, bog'lovchi turiga, suvning Sementga nisbatiga, qo'shilgan aralashmaga va qattiqlashuv sharoitlariga bog'liq. Hajmining o'zgarishi qattiqlashtiruvchi bog'lovchi hajmining o'zgarishi bilan birga keladi.

Gips turlari va ulardan qurilishda foydalanish

Afzal yechimlar. Tashqi devorlarni devorlash uchun Sement, aralash (Sement-ohak va Sement-gil), ohak va gil gipsli ohaklardan foydalaniladi.

Toshlarni yotqizish uchun gipslarning tarkibi foydalanish shartlariga, kompozitsiyaning turiga va ularning chidamlilik darajasiga bog'liq. Ularni tayyorlashning quyidagi turlari mavjud: Sement, Sement-ohak, Sement-gil, ohak va loy. 25 va undan yuqori darajali gipslar uchun materiallarning narxi maxsus hisob-kitoblar bilan, 4 va 10-navlar esa bog'lovchi va qum nisbati bilan belgilanadi.

5.24 -jadvalda hajm bo'yicha M25-100 toshli gipsning aralash tarkibi ko'rsatilgan (Sement: ohak yoki loy agregati: qum).

Kerakli gipsning tarqalishi konusning asbobining penetratsion chuqurligi bilan belgilanadi (5.15-rasm). Devorni ohak va beton toshlar bilan qurishda eritmaning tarqalish qobiliyati 9 13 smga, panellar va katta bloklar bilan devor qurishda esa 5 ga teng 7 sm.

Sement plasterlari Sement, qum va suvdan iborat. Ular nam muhitda ishlatiladigan poydevorli kompozitsiyalarda qo'llaniladi.

Sement-ohak va Sement-gil plasterlari Sement, havo ohak yoki loy, qum va suvdan iborat. Ohak va loy yumshatuvchi aralashma shaklida qo'shiladi. Ohak yoki loy xamirining bir qismi mylonaft, texnik lignosulfonat va boshqa organik yumshatgichlar bilan almashtirilishi mumkin. Qo'shimchalar eritmaning mos oquvchanligini va suvni ushlab turish qobiliyatini oshiradi. Ohak-Sement eritmasi Sement eritmasiga nisbatan Sementning 30% ni 50 kgtejash imkonini beradi 1 m³. Sement-gil eritmasi Sement-ohakdan ko'ra ko'proq sement sarfiga ega.

Binoning pastki va yuqori qismlarini gipslash uchun Sement-ohak va Sement-gil ohaklari ishlatiladi.

Ohak plasterlari ohak, qum va suvdan iborat. Ular binoning yuqori qismidagi quruq konstruksiyalarni gipslash uchun ishlatiladigan 4 va 10-navdagi gipslarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Loy eritmalari loy, qum va suvdan iborat. Ular binoning er usti tuzilmalari uchun ishlatiladi. Sement-ohak eritmalari ko'pincha qurilishda ishlatiladi, boshqa turlari kamdan-kam qo'llaniladi. Eritma markasi aralashmalarning ish sharoitlariga va ularning chidamlilik darajasiga qarab qabul qilinadi (5.24-jadval).

Gips eritmasi. Gipsli ohakdan olingan bir qismli plasterlar qurilishda kamdan-kam qo'llaniladi. Ohak qoplamasi ikki yoki undan ortiq qatlamlardan iborat. Devorning yuzasiga yopishish tayyorlangan qatlam bilan ta'minlanadi, uning qalinligi loy va beton 5 mmyuzasida va yog'och yuzasida 9 mm. Qalinligi 5 - 7 mmsilliq sirt olish uchun taglik qatлами kerak bo'ladi. Yaxshilangan ko'rinishni yupqa qatlam bilan olish mumkin .2 mm

Oddiy gipsdan an'anaviy gipsli ohak Sement, ohak, Sement-ohak, ohak-gips, gips, loy va loy-ohakga bo'linadi.

Sement gipsi ko'pincha namlikka ta'sir qiladigan tashqi yuzalarni va xona havosining namligi 60% dan yuqori bo'lgan ichki yuzalarni gipslash uchun ishlatiladi. Suvga chidamliligini oshirish uchun suv o'tkazmaydigan qo'shimchalardan, masalan, organosilikon suyuqliklardan foydalanish kerak. Sement va qumning hajmi bo'yicha nisbati 1: (2,5-4), loy uchun 1: (2-3) va qoplama qatлами uchun 1: (1-1,5).

Sement-ohak plasterlari binoning jabhasini va xonaning ichki qismini gipslash uchun ishlatiladi. Tezda ohak qo'shilishi gipsning yumshoqligini oshiradi. Ohak xamirining miqdori qatlamni ishlatish joyiga bog'liq. Oddiy ekish uchun ohakning har bir hajm qismiga 0,3 - 0,5, gil uchun 0,7 - 1 qism va qoplama qatلامي uchun 1 - 1,5 qism qo'shiladi.

Ohak gipsi ohak pastasi va qumdan iborat. Eritmaning tarkibi taxminan 1: (2-4). Ular yuqori yumshoqlik, sekin temperleme va qotib qolish bilan ajralib turadi. Agar ohak ko'p bo'lsa, eritma tarqaladi va qum ko'p bo'lsa, u yorilib ketmaydi, lekin quvvat past bo'ladi. Shiva uchun ohak pastasi o'rniga kukunli ohakdan foydalanishingiz mumkin. Ularning turishi 5-10 minut, vaqt nazorati esa 20-30 minut. Aralash boshlanganidan 15-20 minut. keyin harorat 100 °C ga ko'tariladi. Aksariyat hollarda bu yaxshi xususiyatdir. Gips tez quriydi.

5.24-jadval

Tosh yotqizish uchun gips markasi

Gips turi	Binoning chidamlilik darajasi		
	1 xizmat muddati 100 yildan ortiq	2 xizmat muddati 50 dan 100 yilgacha	3 xizmat muddati 20 yildan 50 yilgacha
Yer osti inshootlari (gidroizolyatsiya qatlami ostida)			
Sement-ohak va Sement-gil gips, sirdagi teshiklar miqdori, 50 % gacha 50 dan 80% gacha	25 50	10 25	10 10
Yumshatilgan aralashmasi bo'lgan Sement gips, g'ovak hajmining 80% suv bilan to'ldiriladi	50	25	10
Yer tuzilmalari			
Sement-ohakli gipsli xonaning namligi quyidagicha bo'lganda, % 60 gacha 61 dan 75 gacha 75 dan yuqori	10 25 50	10 25 25	5 10 10
Sement-gil gipsli xonaning namligi quyidagicha bo'lganda, % 60 gacha 61 dan 75 gacha 75 dan yuqori	10 25 50	10 25 50	5 25 25

Ohak plasterlari havo namligi 60% dan yuqori bo'lmagan xonalarning ichki yuzalarini gipslash uchun ishlatiladi.

Maxsus gips. Hidroizolyatsiya eritmaları (suvsiz) moy-Sement gips tarkibi 1: 1 - 1: 3,5 bo'lib, u serezit, eruvchan shisha, natriy alyuminiy, aluminokalsiy xlorid, nitrat kislota kalsiy, temir xlorid, bitum emulsiyasi, polimerlar va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Natriy aluminat eritmasi aralashmalari tosh hosil bo'lgan yoriqlarni yopish, suvning kirib ketmasligi uchun nam sirtlarni yopish uchun ishlatiladi. Bunday plasterlar suvni yuvishga ham qarshilik ko'rsatishi mumkin. Eriydigan shisha aralashmasini o'z ichiga olgan plasterlar tezda qattiqlashadi, yoriqlarni yopadigan va suv o'tkazmaydigan bardoshli qatlam hosil qiladi. Shivalarni gidroizolyatsiya qilish uchun Portland Sement, puzolan, sulfatga chidamli va suv yutuvchi Sementlar, alumina oksidi, suv yutuvchi kengaytiruvchi va siqilmaydigan 400 markadan kam bo'lmagan Sementlar qo'llaniladi. Hidroizolyatsiya gipsleri uchun nozik plomba sifatida qo'pollik moduli 2-3 bo'lgan qum ishlatiladi.

Tamponaj plasterlari suv nasoslaridagi yoriqlarni yopish uchun ishlatiladi. Bunday plasterlar Sement-qum, Sement-qum-gil, Sement-gil bo'lishi mumkin. Ular yaxshi bir xillik, suvga chidamlilik, harakatchanlik va sho'r suvga chidamliligiga ega. Bog'lovchi sifatida Portland Sement, shlakli Sement va tamponaj Sement ishlatiladi. Ushbu plasterlarning tarkibi 1:4 dan 1:15 gacha yoki 1:2:2 dan 1:5:10 gacha.

Inyeksion plasterlar gidravlik binolar va prefabrik temir-beton buyumlarning birlashmalarida qo'llaniladi. Shu maqsadda Sement-kolloid eritmalar qo'llaniladi, ular quduqlarga quyiladi. Qattiqlashgandan so'ng, bunday plasterlar bir xil va zich Sement toshini hosil qiladi.

Oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyalardagi quvurlarni korroziyadan himoya qilish uchun quvurlarni va betondagi yoriqlarni yopish uchun kamida 300 markali Sement-qum ohaklari yoki Sement pastasi ishlatiladi. Bunday holda , ohak uchun 1 m³ 1100 - 1400 kg va 1300 1600 kg sement ishlatiladi.

Bunday plasterlar mustahkamlik, sovuqqa chidamlilik, yopishqoqlik va suv chiqarish xususiyatlariga qo'yiladigan talablarga bo'ysunadi.

Harakatlanish va sovuqqa chidamliligini oshirish uchun 0,1% milonafta yoki texnik lignosulfonat qo'shiladi. In'eksion eritmalar uchun 300 yoki undan yuqori darajadagi Portland Sementidan foydalanish kerak. Gipsarning mustahkamligi 300 dan past bo'lmasligi kerak. Past, ya'ni minus haroratlarda ishlatiladigan kompozitsiyalar uchun plasterlarning markasi sovuqqa chidamliligi bilan belgilanadi. Bunday plasterlarning qattiqlashuv harorati 15 °C dan past bo'lmasligi kerak. Qattiqlashuvni tezlashtirish uchun 60-70 °C haroratda bug'lanadi.

Issiqlikka chidamli eritmalar tarkibiga ko'ra chamot-sement va chamot-boksitlarga bo'linadi.

Shamot-sement plasterlari 16-20% Portland Sement, 80-84% shamot kukuni va og'irligi bo'yicha 4-6% o'tga chidamli loy yumshatuvchi shamot-

sement aralashmasidan va sement og'irligi bo'yicha 0,1% texnik lignosulfonat aralashmasidan iborat. Fireclay plomba donasi hajmi 1,2 mmoshmasligi kerak. Nozik maydalangan chamot komponentlari miqdori Sement miqdoriga teng bo'lishi kerak. Gil mayda maydalangan kukun shaklida yoki gil suti shaklida qo'shiladi. 1200 °C aluminosilikat loydan yasalgan isitish moslamalarini yotqizish uchun ishlatiladi.

Fireclay-boksit gips 78% shamot kukuni, 8,7% boksit kukuni, 13,3% suyuq natriy shisha va 4 kalsiy soda bilan ishlangan o'tga chidamli loy yumshatuvchi va sement-boksit aralashmasi og'irligi bo'yicha 0,1% texnik lignosulfonat qo'shimchasidan iborat. 1300-1350 °C da ishlaydigan gaz quvurlari va marten pechlarini yotqizish uchun ishlatiladi .

Kislota chidamli plasterlar biriktiruvchi, plomba, plomba va sertleştiricidan iborat. Bundan tashqari, ularning tarkibiga turli qo'shimchalar qo'shiladi.

Bog'lovchi materialni hisoblashda silikat moduli 2,4 - 2,8 va zichligi 1,3 - 1,32 g / sm³ suyuq natriy shisha eritmasi va silikat moduli 3,0 - 3,2 va zichligi 1,3 - 1,32 g / sm³ ni tashkil qiladi. 3 ta suyuq kaliyli shisha eritmasi ishlatiladi.

To'ldiruvchi sifatida kislotaga chidamli tabiiy kvars qumi, maydalangan andezit, granit, keramika bo'laklari, to'ldiruvchi sifatida kislotaga chidamli jinslarning kukunlari, masalan, andezit, diabaz va boshqalar ishlatiladi. Qattiqlashtiruvchi natriy silikofloriddir. Eritmaning suvga chidamliligini oshirish uchun silikagel, diatomit, trepel va boshqalar, uning zichligini oshirish uchun furil spirti, furfural, kerosin va boshqalar. qo'shiladi. Natriy shisha eritmasining tarkibi taxminan quyidagicha: Na₂O(2,4-2,8)SiO₂ - 400-460 kg/m³, Na₂SiF₆ - 60-80 kg/m³, mayda maydalangan. plomba - 420- 800 kg / m³, qum - 800-1325 kg / m³. Qo'shimchani o'z ichiga olgan eritmaga faollashtirilgan 21 kgsilika yoki 13 kgfuril spirti yoki 8 kgkerosin qo'shilishi mumkin .

Kaliy shishasidan tayyorlangan eritmaning tarkibi taxminan quyidagicha:

K₂O(3,0-3,2)SiO₂ - 420 kg/m³, K₂SiF₆ - 63 kg/m³, mayda maydalangan plomba - 875 kg/m³, qum - 875 kg / m³.

Kislota chidamli eritma qurilish aralashmalarini o'rta va yuqori konsentratsiyali kislotalarning ta'siridan himoya qilish uchun ishlatiladi . Oltingugurt, fosforik va formik kislotalardan himoya qilish uchun kaliy shishasi tavsiya etiladi.

Binolarning suvni yutuvchi xususiyatlarini oshirish uchun aralashmalar bilan suvni yutuvchi eritmalar qo'llaniladi. Ular kengaytiruvchi Sementlardan, turli qo'shimchalar bilan Portland Sementlaridan va suyuq kaliyli shishadan tayyorlanadi. To'ldirgichlarni gipslash uchun qo'pollik moduli 1,5-2,0 bo'lgan kvarts qumi ishlatiladi.

Kengaytiruvchi Sement zich Sement toshini ishlab chiqaradigan kengaytiruvchi Portland Sement va gips-alyuminiy Sementdan foydalanishni hisobga oladi.

Portland Sement va shlakli Portland Sementdan Sement og'irligi bo'yicha tayyorlangan eritmalarga quyidagi zichlashtiruvchi qo'shimchalar qo'shiladi: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 1%, FeCl_2 - 1,2%.

Puzolan Portland Sement gipsiga natriy alumat qo'shilishi suvning Emilishini sezilarli darajada oshiradi.

Hajmi bo'yicha u Portland Sementining bir qismi puzolan, ikki qismli qum va 2-3% natriy aluminiyli suvdan iborat.

1,4-1,42% kaliyli suyuq shisha zichligi quruq Sement-qum bilan aralashtiriladi. Ishlashda quyidagilarni e'tiborga olish kerak: aralashmaning mustahkamligi aralashtirish boshlanishidan 1 - 5 minut. ketadi

Qishda tayyorlangan gipslar. Qishda, past haroratlarda aralashmalarni yotqizish kerak va hokazo. Shiva ishlarini bajarishda sovuqqa chidamli kimyoviy qo'shimchalar gips uchun ishlatiladi. Eng samarali bog'lovchi material Portland Sement bo'lib, siz 300 va undan yuqori darajadagi shlakli Portland Sementidan, puzolan Portland Sementidan ham foydalanishingiz mumkin.

Antifriz qo'shimchalari sifatida quyidagilar qo'llaniladi: kaliy K_2CO_3 , natriy nitrit NaNO_2 yoki kalsiy nitrat karbamidlardan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ va $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dan tashkil topgan to'plangan aralashmalar ishlatiladi.

Kalsiy xlorid CaCl_2 , natriy xlorid NaCl yoki $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ aralashmasidan foydalanish mumkin.

5.25-jadvalda 300 va undan yuqori navli Portland Sementidan tayyorlangan past haroratlarda ishlatiladigan 50-navli gips uchun tavsiya etilgan aralashmaning miqdori va qattiqlashuvi ko'rsatilgan.

Portland Sement 50 va undan yuqori darajali plasterlar uchun tavsiya etiladi. Shlakli Portland Sement va puzolan Portland Sementidan tayyorlangan plasterlar sekin qattiqlashadi.

Aralash gipsning tarkibini aniqlash. Aralashtirilgan gipsning tarkibini tanlash bog'lovchi, suv, qum va aralashma o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash orqali amalga oshiriladi. Bu munosabatlar gips aralashmasining silliqqligini, suvni ushlab turishini, drenajlanishini va maydalanmasligini, qotib qolgan gipsning mustahkamligini, o'rtacha zichligini va sovuqqa chidamliligini ta'minlaydi.

5.25- jadval

Tavsiya etilgan antifriz miqdori va taxminan gips quvvati

Foydalanish joyi	Aralashma ning nomi	O'rtacha havo harorati	Sement og'irligidan qo'shimchalar miqdori, %	Past haroratda qattiqlashadigan tovar kuchidan gipsning kutilayotgan mustahkamligi, %		
				7 kun	28 kun	90 kun
Ezilmaydigan modalar uchun	Natriy xlorid + kalsiy	-2 gacha	1,5+0	35	80	100
		-3 -5	3+0	35	80	100
		-6 -10	3,5+1,5	25	45	70

	xlorid	-11-15	3+4,5	15	25	50
Cheklangan va cheklanma- gan shakllanish- lar uchun	Natriy nitrit	-2 gacha	2 - 3	15	50	70
		-3 -5	4-5	10	40	55
		-6 -15	8 - 10	5	30	40
	Kaliy	-5 gacha	5	25	60	80
		-6 -15	10	20	50	65
		-16-30	12	10	35	50
	Karbamid bilan kalsiy nitrat	-2 gacha	2 - 3	15	50	70
		-3 -5	4-5	10	30	50
		-6-20	6 dan 10 gacha	3	20	30

25 va undan yuqori markali eritmalar tarkibini tahlil qilish amalga oshiriladi. 25 dan past markali eritmalar tarkibi tayyor jadvalda keltirilgan. Tekshiruvdan so'ng berilgan ko'rsatkichlardan og'ishlar bo'lsa, kompozitsiyaga yana tuzatishlar kiritiladi.

Qishda past haroratlarda isitilmaydigan binolarda ohak ishlari olib borilganda, antifriz aralashmasi bilan qotib qolishni ta'minlaydigan 50 va undan yuqori darajadagi ohakdan foydalanish tavsiya etiladi.

Birinchi, 1 m³ namlik miqdori 3-7% bo'lgan sepilgan holatda qum uchun materiallarning narxi hisoblab chiqiladi. Tekshirish uchun olingan qumni belgilagandan so'ng 1 m³, olinadigan gips tarkibini aniqlaydi.

Aralashtirilgan eritmaning tarkibini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi: berilgan eritmaning markasi R_c , gipsli eritmaning tarqalish qobiliyati, bog'lovchi nisbati R_b , sepilgandagi bog'lovchining zichligi r , o'rtacha zichlik. mineral aralashmaning r_m , sepilganda qumning zichligi r_k .

Eritma tarkibini tahlil qilganda, uning taxminiy tarkibi birinchi navbatda hisoblab chiqiladi, so'ngra tarkibi eksperimental sinov bilan tartibga solinadi, keyin ishlab chiqarish tarkibi hisoblanadi, va eritma aralashtirgich uchun zarur bo'lgan materiallarning iste'moli aniqlanadi.

Gips tarkibini hisoblash. 1 m³ Qum uchun gips aralashmasining tarkibini quyidagi tarzda hisoblang:

1. 1 m³ qum uchun zarur bo'lgan bog'lovchi miqdorini aniqlaydi:

a) Og'irligi bo'yicha (5.27-jadval)

Agar bog'lovchi faollik qiymati ma'lum bo'lsa, unda bir kilogramm 1 m³ qum uchun uning iste'moli quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_b = R_b Q_b / R_b 1000,$$

bu yerda, $R_b Q_b$ 5.26 jadvalga muvofiq olinadi.

Yuqori navli Sementdan foydalanganda ularning tejamkorligi uchun nozik dispersli va mayda maydalangan faol mineral aralashmalar (pulverizatsiyalangan yuqori o'choq va yoqilg'i shlaklari, CHP chang-kullari, diatomitlar, trepellar, vulqon kullari va boshqalar) ishlatiladi. Faol mineral aralashmaning foizi tajriba orqali aniqlanadi.

Bog'lovchining yo'qolishi 5.27-jadvalda ko'rsatilgan qiymatdan kam bo'lmasligi kerak.

b) hajmi bo'yicha

V_{ts} , m^3 , formula bo'yicha:

$$V_{ts} = Q_{ts} / r_{ts},$$

bu yerda, r_{ts} - Sementning sepilgandagi zichligi, g/sm^3 .

1. Ohak yoki loy aralashmasi iste'molini aniqlaydi:

a) og'irlik bo'yicha

Q_k , kg, formula bo'yicha:

$$Q_x = V_x r_x,$$

bu erda, r - ohak yoki loy aralashmasining o'rtacha zichligi, kg / m^3 .

5.26-jadval

Biriktirilgan biriktiruvchining shikastlanishi

Ulagich	Gipsning mustahkamligi, R_c MPa	Tavsiya etilgan Sement markasi, R_{ts} , MPa	$R_b Q_b$, MPa	Sement iste'moli, kg	
				1 m^3 qumga Q_p	1 m^3 gipsga
Davlat standartiga muvofiq	20	50	18	360 450	410
		40			490
	15	50	14	280 350 470	330
		40			400
		30			510
	10	50	10.2	205 255 340	245
		40			300
		30			385
	7.5	50	8.1	160 200 270 405	195
		40			240
		30			310
		20			445
	5	40	5,6	140 185 280	175
		30			225
		20			325

	2.5	30 20	3.1	105 155	135 190
Ohak-shlak va ohak-pozzolan bog'lovchi	2.5	15 10	3.1	206 310	240 330
	1.0	15 10 5	1.4	93 140 280	110 165 320
	0.4	5 2.5		120 240	145 270

5.27-jadval

Gipsdagi bog'lovchining kam iste'moli

Gipsdan foydalanish joyi	Gips turi	Bino bilan kompozitlarning chidamlilik darajasiga ko'ra qum uchun 1 m ³ zarur bo'lgan bog'lovchining eng past narxi	
		1 va 2	3
Havoning namligi 60% gacha bo'lgan va kamroq nam zaminda binoning zamini ustidagi xonaning poydevorini qo'yish uchun.	Sement-ohaktosh	75	75
	Sement-gil	100	75
	Organik yumshatuvchi bilan Sement va Sement-ohak	100	75
Xona havosining namligi 60% dan yuqori bo'lgan er usti xonalari va juda nam zaminda poydevor qurish uchun	Sement-ohaktosh	100	100
	Sement-gil	125	100
	Organik yumshatuvchi bilan Sement va Sement-ohak	125	100

b) hajmi bo'yicha

V_{ts} , m³, formula bo'yicha:

$$V_q = 0,17 (1 - 0,002Q_p).$$

50% suvli 2 navli ohakning o'rtacha zichligi 1400 kg / m^3 , 5% gacha qumli yumshoq loyning o'rtacha zichligi 1350 kg / m^3 , o'rtacha yumshoq gil bilan 15% gacha qum o'rtacha zichligi gil rulosining 1450 kg / m^3 ni tashkil qiladi. Ohak bilan 1 nav tayyorlashda uning narxi 10% ga kamayadi. Söndürülmüş ohakdan foydalanganda uning iste'moli kamayadi: 1-nav 35%, 2-nav 25%, 3-nav 15%. Ohak sutidan foydalanilganda, uning tarkibida 25% ohak borligi va o'rtacha zichligi 1200 kg / m^3 bo'lishi taxmin qilinadi.

3. So'rilgan suv sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

- organik yumshatuvchisiz gips uchun:

$$C = 0,5 (Q_b + Q_k);$$

- organik yumshatuvchi bilan gips uchun

$$C = 0,65(Q_b + Q_k),$$

bu yerda, Q_s , Q_k - biriktiruvchi va aralashmaning (gil yoki ohak xamiri) sarfi, kg.

Suvning aniq miqdori yaylovda taxminan kerakli miqdordagi eritmani tajriba yo'li bilan tekshirish orqali aniqlanadi.

4. Organik yumshatgichlarning narxi 5.28-jadvalga muvofiq aniqlanadi.

5.28-jadval

Organik yumshatgichlarni iste'mol qilish

Organik yumshatgichlar	5% konsentratsiyali eritmaning iste'moli, kg / m^3 .	
	to'liq almashtirilganda	50 % almashtirilganda
Mylonaft	1 - 2	0,5 dan 1 gacha
CNIPS-1	2 - 5,5	1 - 2,7
Soapstockdan qolgan	2 - 3,5	1 - 1,7

Organik yumshatgichlardan, ya'ni mikroto'ldiruvchilardan foydalanish Sement-ohak gipsida ohak iste'molini 50% ga kamaytirishga imkon beradi yoki butunlay almashtirilishi mumkin.

Yuqori musbat haroratlarda ohakni 50% ga almashtirganda, duvarcılıkning normal qarshiligi pasaymaydi, duvarcılık ishlari muzlatish usuli bilan amalga oshirilganda, duvarcılıkning normal qarshiligini 10% ga kamaytirish kerak.

Ohakni organik yumshatuvchi bilan almashtirganda, muzlash usuli bilan toshning normal qarshiligini yozda 10% va qishda 15% ga kamaytirish kerak.

5. Qum Q qiymati formula bo'yicha hisoblanadi :

$$Q_q = V_q r_q$$

bu yerda, V_k - 1 m³teng qum hajmi; r_k - qumning sepilgandagi zichligi, kg/m³.

6. ISSIQLIK IZOLYATSIYON VA AKUSTIK MATERIALLAR MAHSULOTLARI

6.1. Umumiy ma'lumotlar, guruhlash, tuzilishi va xususiyatlari

Issiqlik izolyatsiyasi - bu uylar, issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan boshqa binolar, issiqlik yo'qotilishini issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarda yoki uni o'tkazuvchi quvurlarda saqlaydigan materiallar va mahsulotlar. Issiqlik izolyatsiyalovchi materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $0,18 \text{ Vt} / \text{m}^\circ \text{S}$ dan past bo'lishi kerak, zichligi esa $600 \text{ kg} / \text{m}^3$ dan yuqori bo'lmasligi kerak. Materiallar quruq bo'lishi kerak va namlikni yutmasligi kerak, chunki material nam bo'lsa, –issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi va agar u organik material bo'lsa, u –chirishi mumkin.

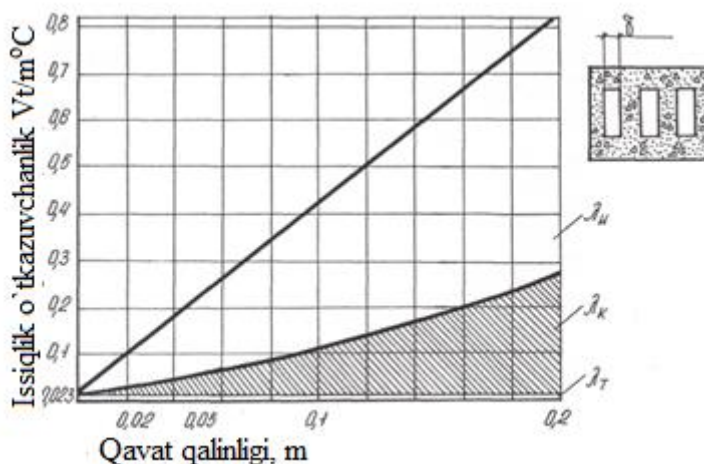
Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va mahsulotlarning ko'p turlari mavjud. Qurilish me'yorlari va qoidalari (KNmE) 100 dan ortiq issiqlik izolyatsiya qiluvchi mahsulotlarning xususiyatlari va o'lchamlarini belgilaydi. Ushbu materiallar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xom ashyoning siqilish qobiliyatiga ko'ra guruhlariga bo'linadi.

Amaldagi xomashyoga qarab, ular ikki guruhga bo'linadi: organik va noorganik (mineral): 1-guruhga yog'och tolalari va qirqishlardan yasalgan taxtalar (mos ravishda AJT - DSP), issiqqa chidamli plastmassalar, qamishdan yasalgan taxtalar, va boshqalar. 2-chi keng tarqalgan guruhga mineral jun (masalan, shisha tolalar) va undan tayyorlangan mahsulotlar, asbest tolasidan tayyorlangan mahsulotlar, g'ovakli shisha (ko'pikli shisha), g'ovakli donali perlit, vermikulit va boshqalar kiradi. 2-guruh materiallari ko'pincha issiq yuzalarni qoplash uchun ishlatiladi (issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalar, masalan, qozonxonalar).

Tashqi shakliga qarab, issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallar va mahsulotlar diskret va ommaviy bo'linadi. Aqlli mahsulotlar ularga mos shakl (o'lcham), ya'ni qolip berish orqali tayyorlanadi. Ommaviy materiallar tolalar yoki granulalar shaklida ishlab chiqariladi.

Siqilish qobiliyatiga ko'ra, issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallar va mahsulotlar qattiq, yuqori qattqlik, yarim qattiq va yumshoq bo'linadi. Ushbu materiallar va mahsulotlarning namunalariga 2000 Pa yuk qo'llanilganda, ularning nisbiy deformatsiyasi 30% dan ortiq bo'lsa, ular yumshoq (J), siqilish darajasi 6-30 % va yarim qattiq (S) deb tasniflanadi. , agar nisbiy deformatsiya 6% dan ko'p bo'lmasa, qattiq (K) deb ataladi. 4000 Pa va 10 kPa og'irlikdagi issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar sinovdan o'tgan bo'lsa. tushiriladi va ularning siqilishi 10 % dan ko'p emas , keyin ular mos ravishda yuqori qattqlik yoki qattiq deb ataladi.

Tuzilishi. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning tuzilishi juda g'ovaklidir. Materiallardagi teshiklar (teshiklar) yopiq, ochiq, katta, ichi bo'sh bo'linadi. Ochiq va yopiq (ya'ni o'zaro bog'liqliksiz) g'ovakli material yuqori issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega, chunki bunday teshiklar ichidagi havo o'tkazuvchanligi juda past - $0,023 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{S}$. Havo ochiq (o'zaro ta'sir qiluvchi) va katta teshiklar orqali harakatlanishi mumkin. Natijada, bunday mahsulotlar bir sirtidan ikkinchisiga o'tkazuvchan bo'ladi (6.1-rasm).



6.1-rasm. Issiqlik o'tkazgichning havo qatlamlarining qalinligiga bog'liqligi

Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi uning zichligiga, ya'ni qattiq moddaning miqdoriga bog'liq (6.2-rasm). Juda g'ovak va past qattiq massali materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi, masalan, myopore, juda past –havoning issiqlik o'tkazuvchanligiga yaqin.

Ishlab chiqarishda juda g'ovakli struktura quyidagi usullar bilan yaratiladi: gaz (yoki ko'pik) to'g'ridan-to'g'ri (g'ovakli beton, g'ovakli shisha "ko'pikli shisha"), ortiqcha miqdorda suv ishlatish bilan. Oxirgi usulga ko'ra, masalan, trepel, diatomitdan xamir qorishda, ko'p miqdorda suv qo'shiladi, bunday massadan yasalgan sopol mahsulotni quritganda va keyin pishirganda, suv chiqariladi va ko'pincha teshiklar ishlatiladi. Elyafli materiallar uchun strukturani yaratish usuli tolalar (mineral jun, fibrolit tolalari) uchun ramka yaratish va bo'shliqlarni havo bilan to'ldirishdir.

Xususiyatlari. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning asosiy xususiyatlaridan biri –shundaki, zichlik qanchalik past bo'lsa, issiqlik kamroq o'tkaziladi. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar sanoati zichligi 15 dan $600 \text{ kg} / \text{m}^3$ gacha bo'lgan materiallar va mahsulotlar ishlab chiqaradi . Ularning eng engillari gaz bilan to'ldirilgan plastmassalar bo'lib, ularning zichligi 15-25 kg / m^3 oralig'ida . Zichlik ortishi bilan materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi

ortadi. Zichlikka ko'ra issiqlik izolyatsion materiallar quyidagi markalarga bo'linadi:

- o'ta yengil (EJ), I5 dan 100 gacha (15, 25, 35, 50, 75, 100);
- yorug'lik (J), 125 dan 350 gacha (125, 150, 175, 200, 300, 350);
- og'ir (A), 400 dan 600 gacha (400, 450, 500, 600).

Issiqlik o'tkazuvchanligi bo'yicha materiallar uchta issiqlik o'tkazmaydigan guruhga bo'linadi:

- past issiqlik o'tkazuvchanligi $-0,06 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{S}$ gacha bo'lgan sinf ;–
- B sinf – o'rtacha issiqlik o'tkazuvchanligi $-0,06$ dan $0,12 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ gacha

;

- B sinf – issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori (ko'proq) $-0,18 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ gacha.

Agar material nam bo'lsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi tez oshadi, chunki suvning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,58 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{S}$, ya'ni havoning issiqlik o'tkazuvchanligi 25 marta katta. Muayyan chegarada (teshiklarning turiga qarab) issiqlik o'tkazuvchanligi materiallarning volumetrik namligiga to'g'ridan-to'g'ri mutanosib ravishda oshadi (W_k).

$$\lambda_w = \lambda_k + \delta W_k$$

Bu erda, λ_w va λ_k – musbat haroratda $0,002 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ va salbiy haroratda $0,004 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ ga teng bo'lgan materialning 1 % hajmli namlikka ko'tarilishi. Salbiy haroratlarda nam materialning issiqlik o'tkazuvchanligi suvning o'tkazuvchanligidan 4 baravar yuqori, chunki muzning o'tkazuvchanligi $2,32 \text{ Vt/m} \cdot ^\circ \text{C}$ ni tashkil qiladi. Materialning namligi ularning issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi, shuningdek, ularning mustahkamligini, sovuqqa chidamliligini va organik materialning chirishga chidamliligini pasaytiradi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materialning 10 % deformatsiyasida siqilish bilan aniqlanadi, bu quvvat issiqlik izolyatsiya qiluvchi tolali mahsulotlarning (plitalar, qobiqlar, pigmentlar) 0,2-2 oralig'ida asosiy mustahkamlik ko'rsatkichidir, 5 MPa - bu yuvishga chidamli tikuvdir ; uning o'lchami 0,15 dan 2 MPa gacha. Yumshoq (egiluvchan) issiqlik izolyatsiyalovchi materialning (mineral paxta, asbest kartondan tayyorlangan namat) mustahkamligi ularning cho'zilish kuchiga chidamliligi bilan tavsiflanadi. Muxtasar qilib aytganda, issiqlik izolyatsiyalovchi materialning mustahkamligi sovutish, saqlash va yig'ish paytida uning saqlanishini ta'minlashi kerak.

Yonuvchanlik - bu mahsulotning uzoq vaqt davomida yuqori harorat ta'sirida kuchini va shaklini o'zgartirmasligi. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning bu xususiyati ular izolyatsiyalash uchun ishlatilganda hisobga olinadi. Issiqlik ishlab chiqaruvchi agregatlarning haroratiga qarab, keramika mahsulotlarini ishlatish harorati chegarasi $900 \text{ }^\circ \text{C}$ gacha, perlit va vermikulitdan tayyorlangan mahsulotlar $600 \text{ }^\circ \text{C}$ gacha, g'ovakli beton $500 \text{ }^\circ \text{C}$ gacha.

Organik issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish harorati chegarasi 60 dan 100 ° C gacha. Ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyolarning chirishga chidamliligini, ya'ni mikroorganizmlar, bakteriyalar, zamburug'lar va ayrim turdagi hasharotlar ta'siriga chidamliligini (ta'sirini) oshirish uchun antiseptiklar va zaharli moddalar bilan ishlov beriladi. Tashqi devorni issiqlik yo'qotishdan himoya qilish va muzlatgichlarni issiqlikdan himoya qilish uchun ishlatiladigan materiallar sovuqqa chidamli bo'lishi kerak.

6.2. Issiqlikka chidamli materiallar va mahsulotlar

Noorganik issiqlikka chidamli materiallar va mahsulotlar. Noorganik, ya'ni mineral issiqlikka chidamli materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida jinslar, metallurgiya shlaklari, shisha qoldiqlari va boshqalar ishlatiladi. ishlatilgan.

Mineral jun - eritilgan metallurgiya shlaklaridan osongina eriydigan tog 'jinslarini (mergel, dolomit, bazalt va boshqalar) eritish yo'li bilan ishlab chiqariladigan issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir. U yupqa $f = 5-15$ mkm shishasimon tolalardir.

Mineral paxta ishlab chiqarish quyidagi operatsiyalardan iborat: xom ashyoni eritish va bug 'bosimi ostida pechdan pompalanadigan eritmadan materialni puflash yoki tolalar tayyorlash uchun uni sentrifuga vallariga purkash.

Eritilgan shlakdan ishlab chiqarilgan paxta shlakli paxta deb ataladi, uning 95% gacha havo bo'shliqlari va tolalar orasidagi teshiklardan iborat, shuning uchun u juda g'ovak, yaxshi issiqlik izolyatsiyasi xususiyatiga ega, zichligi 75-150 kg / m³ ni tashkil qiladi. ³. Mineral paxta yonmaydi, namlanmaydi (suvni singdirmaydi), sovuqqa chidamli.

Turli bog'lovchilar bilan ishlab chiqarilgan mineral paxta 300-500 kg / m³ qattiq zichlikka ega, 1,2 MPa gacha bo'lgan yuqori kuchlanishga ega; o'ziga xos zichligi 100-400 kg / m³, o'rtacha qattiq zichligi 35-250 kg / m³ bo'lgan plitalar (taxtalar), segmentlar ishlab chiqariladi. Qattiq plitalar issiqlik izolyatori sifatida uylarning va tomisiz boshqa binolarning tekis tomlariga yotqiziladi va gidroizolyatsiya rulonli materiallar bilan qoplanadi va bunday joylarda qattiq plitalardan foydalanish uchun ularning ustki yuzasi birinchi navbatda sement bilan qoplanadi, keyin esa gidroizolyatsiya qilinadi. Mineral jun plitalari va segmentlaridan tashqari boshqa mahsulotlar, masalan, sintetik bog'lovchilar (polimerlar) yoki qog'oz, mato va boshqalar bilan birlashtirilgan. zichligi 35-75 kg/ m³ bo'lgan nihoyatda yengil paxtalar ishlab chiqariladi. Mineral paxta tolalari etarlicha egiluvchan emas va ular mo'rt bo'lgani uchun foydalanish paytida juda ko'p gulchang (chang) chiqaradi. Shuning uchun, erituvchi kabi

bog'lovchilar yordamida ular chinakam g'ovakli granulalarga aylantiriladi va bulk sifatida ishlatiladi. Bunday granulalar ichi bo'sh devorlar va qoplamalarni to'ldirish uchun ishlatiladi.

Seramika issiqlikka chidamli mahsulotlar ishlab chiqariladi: qoliplash, quritish va pishirish. Boshqa issiqlikka chidamli materiallar bilan solishtirganda, ulardan foydalanish harorati yuqori (300°S gacha); xomashyo sifatida diatomit, trepel, o'tga chidamli gil, perlit ishlatiladi. G'ovaklikni oshirish uchun qoliplangan massaga (xamir) ko'proq shakllantiruvchi yoki yondiruvchi qo'shimchalar qo'shiladi. Ushbu mahsulotlarning fizik-mexanik xususiyatlari 6.1-jadvalda keltirilgan. Uyali shisha yoki ko'pikli shisha ko'plab teshiklari va g'ovakli tuzilishga ega bo'lgan stakandir. Tarkibiga qarab (ishlatiladigan xom ashyoga qarab) uyali shishaning g'ovakligi 80-95% oralig'ida. Bunday yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan material issiqlik o'tkazmaydigan xususiyatga ega, ya'ni zichligi $150-300\text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi esa $0,06-0,12\text{ Vt/m}\cdot^{\circ}\text{C}$ oralig'ida. Uyali shisha qurilish uchun zarur bo'lgan boshqa xususiyatlarga ega, yuqori quvvat (siqilish kuchi 2 - 6 MPa), suv, sovuqqa chidamliligi, yong'inga chidamliligi, oson ishlov berish (oson teshilgan, kesilgan va hokazo). Shisha turiga qarab, foydalanish harorati chegarasi oddiy g'ovakli shisha uchun 400°C , gidroksidi bo'lmagan shisha uchun 600°C dir.

6.1- jadval

Qattiq noorganik mahsulotlarning fizik-mexanik xossalari

Mahsulotlar	Temperatura dan foydalanilgan	Zichlik, kg/m^3	Quvvat chegarasi, MPa		Issiqlik o'tkazuv chanligi, $\text{Vt/m}\cdot^{\circ}\text{C}$
			qonda	Garchi; .. bo'lsa ham	
Diatomit g'isht	900	500	0,6	-	0,12
Qobiq, segmentlar		600	0,8	-	0,14
Uyali kulolchilik mahsulotlari - plitalar, qobiqlar	900	400	1,2	-	0,12
Perlit keramik plastinka	900	300	0,6	-	0,08
G'ishtlar, qobiqlar		400	1	-	0.1
Sement va suyuq shisha qo'shib tayyorlanadi	600	250	-	0,25	0,08
Perlit plitasi, qobiq segmentlari		350	-	0.3	0,09
Sement va suyuq shisha	600	250	-	0,15	0,09

qo'shib tayyorlanadi					
Vermikulit mahsulotlari		400	-	0.3	0.1
Vulkanit mahsulotlari	600	350	-	0.3	0,09

Uyali shisha shisha parchalariga ohaktosh kukuni kabi g'ovak hosil qiluvchi materiallarni qo'shish yoki oddiy shisha yoki magmatik tog 'jinslarini (traxitlar, obsidian-vulqon shishasi kabi) tayyorlash uchun ishlatiladigan xom ashyoni eritib, so'ngra sovutish orqali tayyorlanadi. uni va uzluksiz tartibsiz shaklda kesish pechda toblanish orqali ishlab chiqariladi. Xom ashyo eritilganda hosil bo'ladigan gaz (CO) shisha massasini g'ovak holga keltiradi.

Sovelit - keng tarqalgan asbest-magnesiya material. Asbest va (15%) dolomitdan ishlab chiqariladi. Buning uchun dolomit murakkab usulda qayta ishlanadi: u kuydiriladi, hosil bo'lgan oksidlarni o'chiradi, uni karbonlashtiradi, so'ngra hamirdan mahsulot hosil qilish uchun qo'shib quritadi. Mahsulotning zichligi ($450 \text{ kg} / \text{m}^3$) va issiqlik o'tkazuvchanligi ($0,098 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ dan past) tavlaniş tufayli pasayadi va harorat qarshiligi oshadi. Sovelit 500°C gacha bo'lgan haroratli transport sanoat uskunalari izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

3 dan ko'p bo'lmagan zichligi bo'lgan uyali betonlar Sement asosida avtoklavda ishlab chiqarilgan mineral issiqlikka chidamli mahsulotlar uchun o'rab turgan tuzilmalarni isitish uchun ishlatiladi : gaz yoki ko'pikli beton, katta teshiklari bo'lgan kengaytirilgan loy beton plitalar va boshqalar. materiallar kiritilgan.

Konstruksiya sifatida yog'ochni qayta ishlash va qayta ishlash sanoati chiqindilaridan ishlab chiqarilgan nozik tolalar –bo'laklar, lentalar , qishloq xo'jaligi mahsulotlari - paxta poyalari, zig'ir va sora (kanop) qattiq chiqindilari, qamish ishlatiladi. Organik xom ashyolardan tayyorlangan issiqlik izolyatsion mahsulotlar namlikdan himoyalangan bo'lishi kerak, ular quruq omborlarda gilamchalarda saqlanishi kerak.

Fibrolit - yog'och chiziqlar bilan Sementdan tayyorlangan taxta mahsuloti. Uni ishlab chiqarish uchun kalsiy xlorid eritmasiga namlangan, uzunligi 200-500, eni 2-5, qalinligi 0,3 bo'lgan yog'och lentalar 0,5 mm maxsus aralashtirgichda sement bilan aralashtiriladi. Keyin aralashma bilan to'ldiriladi, ulardan 10-12 tasi yig'iladi (bir-birining ustiga qo'yiladi) va bosiladi.

Shundan so'ng, mahsulotlar namlik miqdori 15-20% gacha kamayguncha qattiqlashtiruvchi va quritish kamerasida saqlanadi. Fibrolitning uzunligi 2400, 3000, eni 600, 1200, qalinligi 30- 150 mm, zichligiga ko'ra 3 markaga bo'linadi: D - 300, D - 400, D 500: issiqlik o'tkazuvchanligi $0,09-0,1 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$ - eguvchi

kuchi 0,5 - 1,3 MPa; va havo namligi 25% dan oshmaydigan joylarda qo'llaniladi (6.2-jadval).

Arbolit yog'och yoki qishloq xo'jaligi qoldiqlarini Sement bilan aralashtirish va ularni yopiq qolipga bosish orqali ishlab chiqarilgan mahsulotlarga (panellar, taxtalar) ishora qiladi. Arbolitning qattiqlashishini tezlashtirish uchun aralashmaga bir oz eruvchan shisha va kalsiy xlorid qo'shiladi. Issiqlik izolyatsiyalovchi material sifatida zichligi 500 kg / m^3 dan oshmaydigan arbolit ishlatiladi.

Zichlikdagi yog'och tolasi massasiga polimer qo'shib, uni hosil qilish va keyin quritish yo'li bilan ishlab chiqarilgan qatlam materiali. Ushbu plitalarning namlikka, chirishga va kuyishga chidamliligini oshirish uchun asosiy xom ashyoga gidroizolyatsiya, antiseptik va antipirin qo'shiladi. Plitalarning uzunligi 1200-3600, kengligi 1000-2800, qalinligi 8- 25 MM; kuchlanish kuchi 2-10 MPa.

DSP - AJT (ruscha DSP) olish uchun 88-92 % 8-12% polimer bilan aralashtiriladi va dudlangan holatda ixcham shakllanadi. Plitaning o'rta qatlami uchun katta, qalin chiplar 1 mm, sirt qatlamlari uchun esa nozik, qalin 0,2 mm chiplar ishlatiladi. DSP zichligi $300-500 \text{ kg / m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,05-0,1 \text{ Wt / m} \cdot ^\circ \text{C}$; uzunligi 1800-3000, eni 1220-1750, qalinligi 4- 100 mm. Namlikka, parchalanishga va yong'inga chidamliligini oshirish uchun asosiy xom ashyoga gidrofobik modda, antiseptik otashga qarshi vosita qo'shiladi.

Qamish taxtalarini ishlab chiqarish jarayoni kuz va qishda yig'ib olingan qamishlarni presslash, tikuv uchlarini sim bilan to'g'rilash operatsiyalaridan iborat. Qamish plitalarining zichligi $175-250 \text{ kg / m}^3$ ni tashkil qiladi. Ular ramka uylaridan va boshqalardan yasalgan. Binolarning devorlarini gipslash, xonalar orasidagi devor yaratish. Qatlamlararo va ship qoplamalarini izolyatsiyalash (sovuqdan himoya qilish) uchun ishlatiladi.

Issiqlikka chidamli plastmassalar. Sellyuloza plasterlari (plastmassalar) zichligi $30-120 \text{ kg / m}^3$ bo'lgan maxsus engil materiallar va qog'oz, shisha yoki paxta ustiga polimerni singdirish orqali tayyorlanadi. Bu issiqlik izolyatsion materiallarning uyalari ari uyalariga o'xshaydi, lekin ulardan bir oz kattaroqdir (10- 30 mm). Uyali plastmassalar ko'pikli va g'ovakli plasterlardir –(gaz bilan to'ldirilgan plastmassalar, ularni uch qatlamli panellarda ishlatish foydalidir. Ularning tuzilishini uyali qilish uchun ko'pik, gaz yoki polimerga tuzatuvchi (ajratuvchi) modda qo'shiladi. Shundan so'ng, ya'ni massa bosim va harorat ta'sirida ko'piklanadi.

Ko'pikli plasterlar ko'pincha g'ovak bo'lib, har bir hujayra nozik membrana (devor) bilan o'ralgan bo'lsa, g'ovakli plasterlar ko'pincha bir-biriga bog'langan teshiklardan iborat. Uyali plastmassalarda teshiklar material hajmining 90-98% ni egallaydi, ya'ni devorning faqat 2-10% polimerdir. Shuning uchun ular

boshqa issiqlik izolyatsion materiallarga nisbatan ayniqsa engildir. Miporaning zichligi, ya'ni karbamid g'ovakli gasplalar, $10-20 \text{ kg} / \text{m}^3$, o'tkazuvchanligi $0,026-0,03 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$.

Plitalar ko'rinishidagi issiqlik o'tkazmaydigan plastmassalar ko'pincha uch qavatli devor panellari va tom qoplamalarining issiqlik izolyatsion qatlami sifatida ishlatiladi va segmentlar shaklida sanoat uskunolari va quvurlarni haroratgacha izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi. 60°C .

6.3. Akustik (tovushni yutuvchi va ovoz o'tkazmaydigan) materiallar

Shovqin –salomatlik uchun zararli, me'yordan yuqori bo'lsa, inson ruhiyatini yomonlashtiradi, mehnat unumdorligini pasaytiradi (shovqin 1 desibelga oshsa, unumdorlik 1% ga kamayadi). Desibel (dB) chegarasi sanoat binolarida 80-85, ma'muriy binolarda 38-71, shifoxonalarda 13-51, turar-joy binolarida 40-60 bo'lishi kerak.

Turar joylar va binolar shovqin qaerdan kelib chiqqaniga qarab himoyalangan. Agar shovqin musiqa asboblari, televizor va boshqalardan bo'lsa. Havo shovqini uskunaning ishlashi natijasida havoga tarqalgan tovush to'lqinlari tufayli yuzaga keladi. Uyning tuzilishini, boshqa binolarni va mebellarni ko'chirishda uskunaning tebranishidan kelib chiqadigan shovqin zarba shovqini deb ataladi.

Ovozni yutuvchi material shovqinga qarshi havodan aks ettirilgan tovush to'lqinlarining energiyasini kamaytirish, ya'ni xona ichidagi shovqinni kamaytirish uchun ishlatiladi. O'g'irlik shovqiniga qarshi tashqi tovush bosimini kamaytirish uchun uning shovqinini susaytiradigan ovoz o'tkazmaydigan materiallar qo'llaniladi (masalan, pollararo qoplamada), havo shovqini ham kamayadi.

Ovozni yutuvchi materiallarning samaradorligi ularning ovoz yutuvchi koeffitsiyenti (L) bilan belgilanadi. Bu koeffitsient materiallar tomonidan yutilgan tovush energiyasining (g'ovakligi ma'lum) materialga tushgan tovush energiyasiga (L_t) nisbatiga teng, ya'ni:

$$L = L_y / L_t.$$

6.3-rasmdan ko'rinib turibdiki, susturucuning koeffitsient qiymati materiallarning g'ovakliligiga bog'liq. Materiallarning tovushni yutish qobiliyati undagi teshiklar sonining ortishi bilan ortadi. Bu ko'rsatkich tovush to'lqinining uchta chastotasi bilan aniqlanadi: past chastotali 100-250 Gts, o'rta chastotali 315-1000 Gts va yuqori chastotali 1250-5000 Gts. Agar materialning tovushni yutish koeffitsiyenti o'rta tovush diapazonida (35-1000 Gts) 0,2 dan katta bo'lsa, u tovushni yutuvchi materiallarga tegishlidir.

Ovozni yutuvchi materiallarga noorganik va organik tolali strukturali mineral jun va yog'och tolali plitalar (plitalar) –, jun, rulolar, akustik fibrolit (D-

400 va D-300 markalari, qalinligi 30 mm), teshilgan asbest-sement plitalari va g'ovakli plomba moddalari kiradi. perlit, vermikulit va boshqalar) qurilish eritmalaridan foydalaniladi.

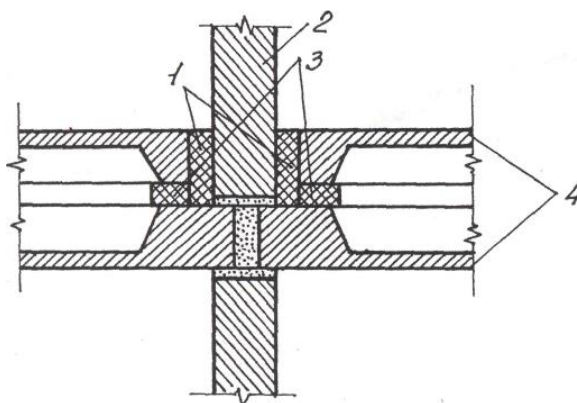
Akmigran - granullangan mineral (masalan, shisha) paxta va kraxmal (10-12%)-bentonit (10-15%) bog'lovchi aralashmasidan tayyorlangan plitka. Ularning tovush to'lqinlari o'rta va yuqori chastotalarda aniqlanadi, tovushni yutish koeffitsiyenti 0,8-0,9, ya'ni juda yuqori; Akmigran tovushni yaxshi qabul qiladi.

Hozirgi vaqtda akmigran o'rniga shisha tolalar bilan mustahkamlangan teshikli gipsli akustik plitalar ishlab chiqarilmoqda. Ular namligi 75% dan oshmaydigan jamoat va ma'muriy binolarning ichki tomiga joylashtiriladi. Shu maqsadda plitalarning chekkalari ichi bo'sh bo'lib, ular bo'shliqlar va profilli metall bilan qoplangan, so'ngra struktura ichki shipga biriktirilgan.

Ovoz o'tkazmaydigan materiallar pollararo qoplama, xonalararo va tashqi devorlar uchun astar sifatida ishlatiladi. Qurilish inshootlarida ular siqilgan holatda bo'lishi mumkin (masalan, qatlamlararo qoplama izolyatsiya qilinganida). Qo'llaniladigan kuch ta'sirida yotqizilgan materialning nisbiy siqilishi (),% uning deformatsiya xususiyatini tavsiflaydi.

Ovoz o'tkazmaydigan materiallarda, masalan, linoleumda yumshoq zamin qoplamalari. Qalinligi, o'z navbatida, 80 mm va 15- 40 mm bo'ya va taxtali, zichligi $150-250 \text{ kg / m}^3$ yog'och-tolali plitalari past elastik modulli kauchuk va moslashuvchan polimerlardan tayyorlangan yuqori g'ovakli materiallardir.

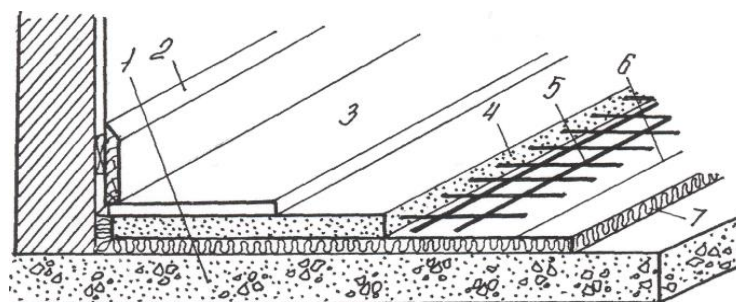
Ovoz o'tkazmasligi uchun devorning kesishgan joyiga, xonalar orasidagi bo'linmaga va pollar orasidagi polga gilamchalarni qo'yish kerak (6.2-rasm), boshqa konstruktiv usullardan foydalanish yaxshiroqdir, masalan, yaratish usuli " suzuvchi" qavat polimer bilan singdirilgan mineral yoki shisha tolali materialdan tayyorlangan elastik qatlamli (6.3-rasm).



**6.2 -rasm – Ovoz o'tkazmaydigan materiallardan foydalanish sxemasi
ichki qavatlar va ichki devorlarda joylashgan**

1 –yuksiz qatlam; 2–ichki og'irlikni ko'taruvchi devor paneli; 3–yuk yostig'i; 4 –arkali panellar.

Ovoz o'tkazmaydigan materiallarning samaradorligi ularning dinamik elastiklik moduli bilan tavsiflanadi. Materiallarning elastik moduli kamayishi bilan tovush tarqalish tezligi pasayadi. Ovozning tarqalish tezligi, m/s: 1500, mantarda 300, kauchukda 30. Shuning uchun ovoz o'tkazmaydigan qoplamalar uchun past elastik modulli g'ovakli materiallar qo'llaniladi.



6.3 -rasm – Sement-qum yupqa qatlam "suzuvchi zamin";

1-temir-beton balkali plita; 2-qamish; 3–pol qoplamasi; 4–50mm qalinlikdagi sement-qum qatlami; 5–mustahkamlovchi armatura to'ri; 6 –gidroizolyatsiya;

7 –egiluvchan qatlam (mineral yoki shisha tolalardan tayyorlangan matolar).

7. MATERIALLARNI QAYTA ISHLAB CHIQARISH.

Qayta ishlash materiallari - bu qurilish bino va inshootlariga rang, rang va himoya beruvchi va ularni korroziyadan himoya qiluvchi materiallar. Ularga tabiiy toshdan yasalgan plitalar, keramik plitalar (taxtalar), qayta ishlangan shisha va plastmassalar, metall, yog'och va boshqalar kiradi. konstruksiyalar va mahsulotlarni bo'yash uchun sir va laklar.

7.1. Sirlar: umumiy ma'lumot, kompozitsiya, ranglar

Yaltiroqlar - konstruksiyalarning yuzasiga yupqa qatlamda yopishqoq-suyuq holatda qo'llaniladigan va bir necha soatdan keyin bir xil, tiralishsiz va pufaksiz qatlam beradigan aralashmalar.

Pishloqlar tarkibiga bog'lovchi, erituvchilar, bo'yoqlar, to'ldiruvchilar, plastifikatorlar, yupqa, bardoshli qatlam hosil qiluvchi tinerlar, siktivlar (qurituvchilar) kiradi. Yupqa kuchli qatlam (plyonka, o'simlik moylari, tabiiy va sintetik (sun'iy) ko'p molekulyar birikmalar, hayvonot mahsulotlaridan tayyorlangan yopishtiruvchi moddalar: dekstrin, kazein), suyuq (eruvchan) shisha va boshqalar. ga tegishli.

Yaltiroq va laklarni kerakli yopishqoqlikka (qalinlikka) etkazish uchun yupqa qatlam hosil qiluvchi moddalarni erituvchi erituvchilar sifatida aseton, turpentin, benzol va boshqalar ishlatiladi. ishlatilgan. Pigment erituvchida erimaydi, u mikrodispers holatda bo'ladi. Pishloqlarning qattiqligi va chidamliligini oshirish va ularning narxini pasaytirish uchun ularga plomba moddalari - kukunli bo'r, talk, ohaktosh, gips qo'shiladi. Plastifikatorlar –sir va lak qatlamlarining moslashuvchanligi va chidamliligini yaxshilaydi. Plastifikator sifatida kastor yog'i, kauchuklar, dibutil talat , xlorli naftalin ishlatiladi.

Suyultirgichlar shkala hosil qiluvchi moddalarni eritmaydi, balki faqat rang beruvchi kompozitsiyaning yopishqoqligini, ya'ni sirni kamaytiradi va uning mahsulot yuzasiga qulay (oson) qo'llanilishini ta'minlaydi. Misol uchun, qalin shaklda sotiladigan yog'li pishloq yog' bilan suyultiriladi. Quritish vositasi sifatida marganets, kobalt, yog'li organik kislotalarning tuzlari ishlatiladi. Siccatives yog'li yupqa qatlamlarni quritishni tezlashtiradi.

Laklar - nozik shaffof qatlam hosil qiluvchi moddalarning organik erituvchilardagi eritmalari. Emaylar - lakga bo'yoq qo'shib, mahsulotlarning sirtini bezash uchun ishlatiladigan kompozitsiyalar. O'simlik moylarida tarqalgan pigmentlar yog'li pishloqlar (bo'yoqlar) deb ataladi.

Bo'yoqlar (pigmentlar) - bog'lovchi (plyonka hosil qiluvchi moddalar) va erituvchilarda erimaydigan, lekin ular bilan bir xil aralashtirilganda rangli sirlar hosil qiluvchi kukunlar. Bo'yoqlar ikki guruhga bo'linadi: mineral va organik. Ular orasida mineral pigmentlar tabiiy va sun'iy bo'linadi. Tabiiy mineral

bo'yoqlarni ishlab chiqarish oson, masalan, qizil, jigarrang, sariq, mos ravishda surik (mumiya), soyabon, ocher; Buning uchun u har kvadrat santimetr uchun kerakli miqdordagi teshiklari (900-10000) bo'lgan elaklardan o'tkaziladi. Sun'iy mineral bo'yoqlar zavodlarda ba'zan murakkab jarayonlardan foydalangan holda ishlab chiqariladi. Masalan, oq pigmentlar titan oq, rux oq, qo'rg'oshin oq, mos ravishda titanning ikkita oksidi - TiO_2 , rux oksidi - ZnO va asosiy qo'rg'oshin karbonati $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{R(ON)}_2$ kukunlari shaklida ishlab chiqariladi. Qurilish metall konstruksiyalarining tashqi yuzasini kumush rangga bo'yash uchun yog'li yoki polimerik biriktiruvchi bilan aralashtirilgan metall-alyuminiy kukuni ishlatiladi.

Anilin va boshqalardan organik bo'yoqlar. uglevodorodlardan cho'ktirish usuli bilan olinadi (naftalin, antrasen). Ular yorqin, chiroyli pushti, to'q qizil, ko'k ranglarga ega pigmentlar, quyosh nuriga juda barqaror va ohaklarga chidamli. Shuning uchun bu bo'yoqlar ohak plasterlarida, masalan, uyning ichki qismi uchun ishlatiladi.

Atmosfera va quyosh nurlari ta'siriga va kimyoviy Reaksiyalarga chidamli mineral noorganik bo'yoqlar qurilishda, ayniqsa konstruksiyalarning tashqi yuzasini bo'yash uchun asos sifatida ishlatiladi.

Bo'yoqlarning xossalari. Bo'yoqlarning sifati ularning kukunlik darajasi, qoplama va rang berish qobiliyati, quyosh nuriga, ob-havoga, yong'inga va kimyoviy Reaksiyalarga chidamliligi bilan tavsiflanadi. Bo'yoqning kukunlilik darajasi elakda pigmentni o'lchash va undagi kukun miqdorini topish, qoplash qobiliyati - bo'yalgan maydonning kvadrat metriga uning sarfini topish, rang berish qobiliyati esa qo'shilgan pigment miqdori bilan aniqlanadi. unga oq rang berish uchun. Masalan, bir kvadrat metr maydonni qoplash uchun, bo'yoqlarning rangiga qarab, ularning narxi 200 r1 dan 10 gacha; va juda oz miqdorda (0,1%) qo'shilgan yuqori pigmentli ko'k pigment azure oq rang beradi (masalan, bo'r yoki oqlangan ko'k rangga aylanadi).

Bo'yoqlarning kukun darajasi oshgani sayin, ularning tarqalish qobiliyati va rang berish qobiliyati ortadi.

Pigmentning boshqa xossalari ham taniqli standart bo'yicha, unda ko'rsatilgan shartlarni to'liq bajarish orqali aniqlanadi. Masalan, shunday aniqlashlardan biri tabiiy pigmentlar (surik, mumiya, soyabon, ocher) sun'iy pigmentlarga (litopon, qo'rg'oshin, ba'zi organik pigmentlar) qaraganda quyosh nuriga ko'proq chidamli ekanligini ko'rsatadi. Quyosh nurlari ta'sirida oq litopon sarg'ayadi, yashil qo'rg'oshin tojlari qorayadi, ba'zi organik bo'yoqlar rangsizlanadi.

Pishloqlarni yotqizishdan keyin uzoq muddatli saqlash nafaqat pigmentlarning sifatiga, balki ko'pincha bog'lovchilarning sifatiga (qatlam, kino, kino) bog'liq.

Bo'yoq turlari. Oq bo'yoqlar qurilishda eng ko'p ishlatiladigan pigmentlardan biridir. –Ular uy va binolarning ichki qismini bo'yash uchun ishlatiladi, chunki ular yorug'likni aks ettirish orqali ichki qismni yoritadi. Ko'p hollarda oq bo'yoq sanitariya sharoitlarini saqlash uchun ishlatiladi, masalan, shifoxonalarda, oshxonalarda va hokazo. foydalanadi. Oq pigmentning tabiiy shakli –maydalangan, elakdan o'tkazilgan, cho'kindi bilan tozalangan bo'r, ; sun'iy turdagi –ohak, titan oksidlari, rux, qo'rg'oshin tuzlari (qo'rg'oshin gidroksidi va qo'rg'oshin karbonat aralashmasi – $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $2\text{Rb}(\text{CO})_3$) litopon rux sulfat va bariy sulfat (BaSO_4) kimyoviy birikmalari).

Qizil pigmentlar. Qurilishda eng ko'p ishlatiladigan turlari - –temir va qo'rg'oshin suriklari, mumiya. Masalan, –temir temir oksidi kukuni; gematit, temir va boshqalar. temir rudalaridan ishlab chiqariladi (keng tarqalgan); uning tarkibida temir oksidi miqdori 75% dan kam bo'lmasligi kerak; u $20 \text{ g} / \text{m}^2$ mukammal qo'llanilishi va turli faoliyatga juda chidamli bo'lgani uchun keng qo'llaniladi.

Jigarrang bo'yoq –umbra (Lotin "umbra" –soya), 30-35% temir yoki marganets (Mn) oksidi o'z ichiga olgan loydan ishlab chiqarilgan tabiiy pigment. Marganets oksidi bo'lgan umbra yog'li pishloqlarda ishlatilganda tez quriydi.

- rangpar, blednoe nebo –och osmon), apelsin qurilishda sariq pigment sifatida ishlatiladi; tarkibida 11-18% temir oksidi bo'lgan loydan ishlab chiqariladi. Ocherning markalariga qarab, qoplama (quruq pigment bo'yicha hisoblangan) $65...85 \text{ g} / \text{m}^2$, nozikligi 0056 (kvadrat santimetr uchun 10085 teshik bilan) 0,1-3% oralig'ida. Rux, (rux xromati, ya'ni xrom po'latning sink shakli) sariq metall konstruksiyalarni korroziyadan himoya qilish uchun ishlatiladi.

Yashil bo'yoq, xrom oksididan ishlab chiqarilgan, kislotalarga, ishqorlarga (asoslarga), yuqori haroratga (olovga) chidamli. Ko'k rangli pigmentlar, masalan, ultramarin (nemischa "ultramarin", lotincha "ultra" –, juda, juda, hatto "marnus" –dengiz) binoning sirlariga bu rang berish uchun ishlatiladi; lekin kislotali muhitda rangsizlanadi. Ultramarin kaolinni (gil) soda va oltingugurt bilan eritib ishlab chiqariladi. Qora bo'yoqlar - qora uglerod –, marganets dioksidi va chang grafit. Qora uglerod –deyarli toza uglerod kukunidir. Dioksid marganets (MgO_2), ya'ni Mn (IV) marganets oksidi keng ishlab chiqariladi. Grafitdagi uglerod 70-90% ni tashkil qiladi; u kukun shaklida kulrang pigment sifatida ishlatiladi.

7.2. Polimer sirlari. (bo'yoqlar) Olif va yog'li bo'yoqlar.

Bog'lovchilar bo'yoqlarda bo'yoq kukunlarini to'ldiruvchi kukunlari (agar mavjud bo'lsa) bir-biriga va bo'yaladigan sirtga bog'lash yoki pigment kukunlarini bir-biriga va bo'yash yuzasiga yopishtirish uchun ishlatiladi.

Polimer sir - polimer tarkibidagi pigment suspenziyasi. Fasad sirlarining eng keng tarqalgan turlari - organik kremniy emallari, perklorvinil bo'yoq va epoksi-poliamid kompozitsiyalari; ular ob-havoga chidamli; jabhada mustahkam o'rnatilgan, 10-12 yil va undan ko'proq saqlanadi; Quloqdagi changni suv bilan yuvish mumkin. Polimer halqaga kerakli yopishqoqlikni berish uchun unga organik erituvchi (30-50%) qo'shiladi. Pishloq qo'llanilgandan so'ng, strukturaning yuzasida qobiq paydo bo'ladi va hal qiluvchi bug'lanadi va uchib ketadi. Yopiq binolarda to'plangan erituvchi bug'lari inson salomatligiga zarar etkazadi va yong'inga olib keladi. Shu sababli, ushbu sirlardan foydalanganda havfsiz ishlash va yong'indan himoya qilish shartlariga to'liq rioya qilish kerak.

Polimer-emulsiya (lateks) laklardan foydalanish –havfsiz va arzon. Pigmentdan tashqari, bu sir ikkita aralashmaydigan suyuq moddadan iborat: dispersiya muhiti –suvdir. Agar bu sistemaga emulgator - BAZ qo'shilsa, polimer zarralari (globulalar, dispers faza) suvda bir tekis tarqalib, suspenziya hosil qiladi, chunki BAZ polimer zarralari sirtini o'rab oladi va globulalar bir-biriga qo'shilmasligini ta'minlaydi. Emulsiya pishloqlari xamir shaklida ishlab chiqariladi, uni ishlatish joyida kerakli yopishqoqlikka (suyuqlikka) etkazish uchun unga suv qo'shiladi. Yaltiroqni qo'llaganingizdan so'ng, suvning bir qismi tuzilishga (beton, gips va boshqalar) singib ketadi, qolganlari esa uchib ketadi; shu sababli emulsiya parchalanadi va 1-2 soatdan keyin quyosh va suvga chidamli bardoshli mat qatlam hosil qiladi. Ushbu sirlar zaharli emas, yong'in portlashiga olib keladigan bug'larni yaratmaydi va emulsiya sirlari bilan bo'yalgan sirtlarni sabunlu suv bilan yuvish mumkin. Emulsiya bo'yoqlari binolarning tashqi va ichki qismini bo'yash uchun ishlatilishi mumkin.

Kremniy - organik va emulsiyali pishloqlar suv tomchilarini o'tkazmaydi, lekin ularning g'ovakli tuzilishi tufayli ular suv bug'lari va gazlarni o'tkazadilar. Shuning uchun, bunday sirlar hali quruq beton, gips va boshqalar emas. Bundan tashqari, ko'pincha sirtlarni qayta ishlash uchun ishlatiladi. Chunki material (strukturaviy) ho'l qoplamaning teshiklari orqali chiqariladi. Shu sababli, bunday qoplamalar (maxfiy qatlamlar) binolarda havo va namlik almashinuviga to'sqinlik qilmaydi.

Polimer-sement sirlari polimer va oq Sementning suvli dispersiyasi asosida, bo'yoq va kukunli plomba (ohak uni, talk va boshqalar) qo'shilishi bilan tayyorlanadi. Ular yirik panellar va binolarning jabhalari (beton, gips, g'isht yuzalari) bilan bloklarni qayta ishlash uchun fabrikalarda qo'llaniladi.

Olifter - yog'li pishloqlarning bog'lovchi (qatlamni tartibga soluvchi) moddasi. Ular tabiiy (sof, qo'shilmagan) va yarim tabiiyga bo'linadi. Tabiiy yog'lar - o'simlik moylarini quritish: zig'ir urug'i, so'ra va boshqalar. Taxminan 150 ° C haroratda isitish orqali tayyorlanadi. Bo'yalgan qatlamni tez quritish va qotib qolish uchun ushbu moylarga 2-4% sikkativ qo'shiladi. Isitish jarayoni tufayli yog'lar zich bo'ladi. Siccatives –odatda metall oksidi bo'lib, ular yog'larni oksidlaydi va natijada materialga qo'llaniladigan sir tarkibidagi olivinni polimerlashtiradi, chunki qurituvchi yog'lar kuchli bog'langan esterlar va yog 'kislotalari aralashmasi, ya'ni monomerlardir. Shuning uchun, olivin pishloqlari quritilmaydi va yupqa qatlamda juda tez - 12-24 soat ichida, isitilmaydigan qurituvchi o'simlik moylariga nisbatan qattiqlashadi.

Yarim tabiiy olivin yarim quritilgan paxta, kungaboqar, soya va maysan moylariga sikkativ qo'shib, 130-150 °C ga qizdirib, havo bilan puflab olinadi. Bu mahsulotlar oksidlangan yog'lar (oksidlangan yog'lar). Zavodda shu tarzda ishlab chiqarilgan qalin massaga taxminan 50% organik eritmalar qo'shiladi va molyar yopishqoqlikka keltiriladi. Yarim tabiiy olivinning mustahkamligi va havoga chidamliligi tabiiy olivinnikiga qaraganda past, shuning uchun u binolarning ichki qismini bo'yash uchun ishlatiladi.

Glifalik yoki pentaftalik olefinlar o'simlik moyini (35%) sun'iy smola (65%) bilan aralashtirish orqali ishlab chiqariladi. Pentaftalik moy pentaftalik qatronni o'simlik moyi bilan o'zgartirish, siktiv va erituvchi sifatida oq ruh qo'shish orqali ishlab chiqariladi.

Yog'li pishloqlar. Ular bo'yoq zarralari yuzasida moyni adsorbsiyalash orqali ishlab chiqariladi va suspenziyada ishlatiladi. Yog'li pishloqlar ishlab chiqarish uchun bo'yoq va kukunli plomba ehtiyotkorlik bilan maydalanadi va maxsus mashinalarda yog'ga aralashtiriladi. Ushbu pishloqlar iste'molchilarga qattiq presslangan yoki suyuq presslangan holda yetkazib beriladi. Qalin holatda maydalangan moyga ish boshida kerakli suyuqlik darajasiga yetkazish uchun oz miqdorda moy qo'shiladi. Ishlab chiqarilgan pishloqlar tarkibida 40-50% moy mavjud, kerakli suyuqlik holatida maydalanadi. Misol uchun, titanium yoki monitoring oq yog'lar: ular bu tayyor holatda ish joyida ishlatiladi.

Yog'li pishloqlar ular tarkibidagi yog' va pigment turiga qarab ishlatiladi. Masalan, olivin asosidagi tabiiy sirlar ko'priklar va gidrotexnik inshootlarning po'lat konstruksiyalari, po'lat tayanchlar va boshqalar uchun ishlatiladi. korroziyadan himoya qilish uchun, yog'och qurilish pollari, deraza romlari va boshqalar. namlikdan himoya qilish uchun ishlatiladi.

7.3. Laklar va emalli sirlar. Tabiiy xom ashyolardan ishlab chiqarilgan noorganik bog'lovchilar va elimlar asosida tayyorlangan sirlar (bo'yoqlar).

polimerlar yoki bitumlarning uchuvchi erituvchilarida yupqa plyonka hosil qiluvchi moddalarning eritmalari. –Tarkibidagi bog'lovchilar: shaffof, porloq, qattiq plyonka hosil qiladi, sikkativlar lakning tez quritilishini (qattiqlashishini) ta'minlaydi va erituvchilar uning molyar mustahkamligini (ish uchun zarur bo'lgan suyuqlik darajasi) ta'minlaydi.

Laklar metall buyumlarni, konstruksiyalarni korroziyadan, taxta pollarni, eshiklarni va hokazolarni himoya qiladi. namlikdan himoya qilish maqsadida ular yuzasida yaltiroq, yuqori quvvatli plyonka (qatlam) hosil qilish uchun va emal sirlarini ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Bizda laklarning ko'p turlari mavjud. Laklardagi o'simlik moyining miqdori har xil bo'ladi. Yog'i qatron yoki bitumdan 2,5 barobar ko'p bo'lgan laklar yog'li, kam yog'li laklar (bitumning 1 qismi yoki cho'yanga 0,5-1,25 qism) yog'siz (erkin) deyiladi.). Uy va binolarning tashqi ko'rinishini bo'yash uchun yog'li laklar, yuqori mustahkamligi va atmosfera ta'siriga chidamliligi tufayli uylarning ichki qismini bo'yash uchun yog'siz laklar qo'llaniladi.

Ba'zi laklar maxsus joylarda qo'llaniladi. Masalan, qurilish konstruksiyalarini korroziyadan himoya qilish uchun kislota va ishqorga chidamli perxlorvinil laklar, issiq yuzalarni (mo'rilar, pechkalar, ventilyatorlar) bo'yash uchun esa modifikatsiyalangan kremniy kislotalar asosidagi silikon (silikon) laklar va emallardan foydalaniladi.

Emal sirlari. Emal - lak va pigmentning kombinatsiyasi. Emallarda, yupqa qatlam hosil qiluvchi moddalarda, laklarda, yupqa qatlam hosil qiluvchi moddalarga o'xshash qattiq porloq plyonka hosil bo'ladi.

Gips, yog'och (shu jumladan yog'och-tolali plitalar) binoni emallarini bo'yash uchun ishlatiladi glifal qatronlar . –Nitroglifik va pentoglifik emallar xom va tashqi bo'yashda ishlatiladi.

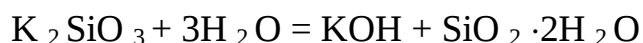
Perklorvinil emallari suvga chidamli bo'lgani uchun ular ko'pincha uylar va binolarning tashqi qismini tugatish uchun ishlatiladi.

Bitum-emal, bitum-moy lakiga alyuminiy kukuni qo'shib tayyorlanadi. Bitum-emal suvga chidamli bo'lganligi sababli, u tozalash uskunalarini, po'lat oyna ramkalarini, panjaralarni bo'yash uchun ishlatiladi.

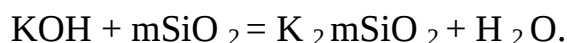
Noorganik bog'lovchilar va tabiiy xom ashyolarga asoslangan sirlar. Noorganik bog'lovchilarga asoslangan gillar, bu gil kompozitsiyalari Sement, ohak, silikat gillarini o'z ichiga oladi. Oq Portland Sement Sement asosidagi bo'yoqlarda bog'lovchi bo'lib, bo'yoqlar ishqorlarga chidamli bo'lishi kerak. Pishloqlarning suvni ushlab turish qobiliyatini oshirish uchun kompozitsiyaga ohak va kalsiy xlorid qo'shiladi.

havoga chidamliligini oshirish uchun sirg'alarga –qo'shiladi . Bo'yash uchun ishlatiladigan ho'l ishlab chiqarish ob'ektlarida Sement bo'yoqlari va beton, g'isht, gips sirtini tashqi bo'yash uchun Sement bo'yoqlarining taxminiy tarkibi (–massa bo'yicha 75%, so'nmas ohak –15, bo'yoq - 6, CaCl_{2-3} , gidrofobizator aralashmasi 1-1,5). –(bo'yash uchun sirtini oldindan namlaydi). Ohak pishloqlarini tayyorlash uchun so'nmagan ohak biriktiruvchisi talab qilinadi. Faqat gidroksidi chidamli bo'yoqlar (oxra va boshqalar) ishlatiladi. Pishloqdagi ohakning to'liq karbonatlanishi uchun zarur namlikni saqlab turish uchun suvni saqlaydigan qo'shimchalar (stol tuzi CaSO_4 , alyuminiy kislotasi va boshqalar) qo'shiladi.

Fasadlarni bo'yash uchun arzon va etarli darajada ohak sirlari keng qo'llaniladi, garchi ular atmosferaga nisbatan past qarshilik tufayli tez-tez yangilanishni talab qiladi. Silikat sirlarida bog'lovchi, biriktiruvchidan tashqari, ishqorga chidamli mineral bo'yoq (oxra, temir vodorod va boshqalar) va silika to'ldiruvchi (kvars qumi, diatomit yoki trepel) kaliy silikatning kolloid eritmasi shaklida bo'ladi. Bu yupqa plyonkaning suvga chidamliligini oshiradi. Yupqa plyonka hosil qiluvchi kaliy silikat suvda gidrolizga uchraydi:



Digidratlangan kremniy dioksidi bog'lovchi xususiyatlarga ega va gidroksidi diatomit yoki trepel bilan bog'lanadi va silikat pishloq qobig'i uning suvda eruvchanligini pasaytiradi:



Fasadning yog'och konstruksiyalari silikat bo'yoqlari bilan bo'yalgan, uylarning ichki qismi yong'indan himoyalangan. Erkin kalsiy gidroksid (yangi tayyorlangan Sement yoki Sement –ohak gips, beton) bo'lgan sirtini silikat lak bilan bo'yashda tashqi yuzaning atmosferaga qarshiligi ortadi.

Tabiiy xom ashyodan olingan elim asosidagi pishloqlar hayvonlar terisidan, suyakdan va tabiiy xom ashyodan olingan sutdan olingan elim yordamida tayyorlanadi. Bu moddalar birlashtiruvchi moddalardir. Shuning uchun, yopishtiruvchi sirlar elimning –kolloid eritmasida pigment va plomba (bo'r) suspenziyasi hisoblanadi. Pishloq elim quriganida u qattiqlashadi. Dastlab, yopishtiruvchi sirlar ichki bo'yash uchun, quruq gips va yog'och yuzalarni bo'yash uchun ishlatilgan. Biroq, yopishqoq pishloqlar suvga chidamli emas va ularni tayyorlash uchun ular tabiiy xom ashyolardan foydalanadilar (masalan, sutdan tayyorlangan kazein). Hozirgi vaqtda elim asosidagi sirlar o'rniga sintetik, ya'ni emulsiyali sirlar qo'llaniladi.

8. BETON TOMONIDAN MATERIALLARNING FIZIKIK-MEXANIK XUSUSIYATLARINI ANIQLASH.

Bog'lovchi materiallar

8.1 Sinov uchun Sement olish

Ishlab chiqarishni nazorat qilish sinovi uchun namuna olish mahsulot ishlab chiqaruvchilarning texnologik hujjatlariga muvofiq amalga oshiriladi.

Standart talablariga muvofiq olingan namunaning sinov natijalari faqat namuna olingan partiyaning Sementi uchun amal qiladi. Sinov namunasini olish uchun turli partiyalardagi sementlarni aralashtirmang.

Idishdagi yoki boshqa joydan namuna olish chuqurligi 15 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Sinov uchun Sement namunasining og'irligi quyidagicha aniqlanadi, ya'ni yig'ilgan sinov namunalarining umumiy og'irligi 20 kg dan kam bo'lmasligi kerak. Birlashtirilgan sinov namunasini tayyorlash uchun partiyaning barcha nuqtalaridan namunalar birlashtiriladi va qo'lda yoki mexanik ravishda aralashtiriladi. Yig'ilgan sinov namunasini tekis, quruq va toza yuzaga yoying.

Xuddi shu manzilga yuborilgan har bir Sement partiyasi sifat hujjatiga ega bo'lishi kerak, unda quyidagilar ko'rsatiladi:

- tayyorlovchi guruhning nomi, savdo belgisi va manzili;
- me'yoriy hujjatga muvofiq Sementning nomi va belgisi;
- partiya raqami va yuklangan sana;
- sementdagi mineral aralashmaning turi va miqdori;
- Sementning mustahkamlik sinfi (markasi);
- Sement pastasining normal qalinligi;
- me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq Sementning kafolat muddati.

Agar Sement noto'g'ri mustahkamlik ko'rsatsa, u sifat hujjatida ko'rsatilishi kerak. Normativ hujjatlar talablariga muvofiq, ko'rsatilgan Sement turi uchun sifat ko'rsatkichlari ro'yxatiga qo'shimcha yoki o'zgartirish kiritilishi mumkin.

Agar materialning ishlab chiqarish sifatini nazorat qilish jarayonida qoniqarsiz holat mavjud bo'lsa, Sementni nazorat qilish amaliyoti ushbu maqsadlar uchun davlat qurilish boshqarmasi tomonidan tasdiqlangan va Sementning sertifikatlashtirish tekshiruvini o'tkazish uchun akkreditatsiya qilingan inspeksiya laboratoriyasi tomonidan amalga oshirilishi kerak.

kelsa, Sementni nazorat qilish paytida bir tomonning nazorat tadqiqotlari natijalaridan qoniqqan deb hisoblanadi. boshqa sabablarga ko'ra ko'rsatilgan ko'rsatkichlar Sement shartnomasida hisobga olinmaydi.

Sement turi va quvvat sinfi (markasi) bo'yicha alohida saqlanishi kerak. Turli xil va har xil quvvat sinflari (brendlari) Sementlarini aralashtirish, shuningdek, boshqa moddalar bilan ifloslanishi mumkin emas. Sinovdan o'tgan Sement sinovgacha quruq joyda saqlanadi. Sinovdan oldin har bir tekshirilgan sement 09-sonli elakdan o'tkaziladi. Elakda qolgan narsa tortilib, tashlanadi. Qolgan Sement foizda ifodalanadi va uning xususiyatlari (granulalar, yog'och

kukunlari, metallar va boshqalar) ish jurnalida qayd etiladi. Elakdan o'tkazilgandan so'ng, sinovdan o'tadigan Sement aralashtiriladi.

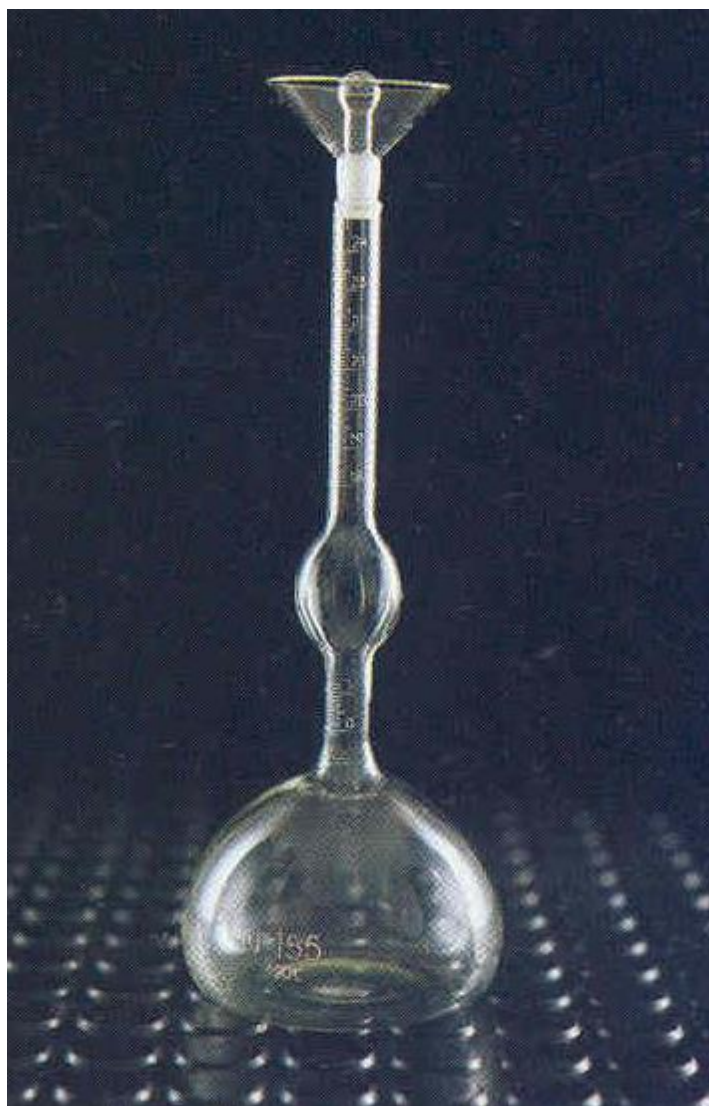
$^{\circ}\text{C}$ va namlik 50% dan kam bo'lgan xonada amalga oshiriladi. Oddiy ichimlik suvi namunani tayyorlash va saqlash uchun ishlatiladi. Suvni o'lchash yoki hajmli idish namlangan holatda o'lchanadi. Namuna nam saqlanadigan xonaning harorati va hammomdagi suv 20°C bo'lishi kerak. Sement va qum 1 g gacha bo'lgan aniqlik bilan o'lchanadi va suv 0,5 g yoki 0,5 ml aniqlik bilan o'lchanadi yoki belgilanadi.

8.2. Sementning zichligini aniqlash

Har xil Portland Sementlaridan yig'ma beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarish uchun bog'lovchi sifatida foydalanish mumkin. Davlat standartiga ko'ra, tarkibiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi: Portland Sement, tez qotib turuvchi Portland Sement, mineral qo'shimchali Portland Sement, shlakli Portland Sement, sulfatga chidamli Portland Sement, mineral qo'shimchali sulfatga chidamli Portland Sement, sulfatga chidamli Portland Sement, puzolanik Portland Sement.

To'g'ri tanlash bilan bir qatorda sementning fizik-mexanik ko'rsatkichlari (zichligi, yoyilgandagi zichligi va siqilgandagi zichligi, sement rulosining normal qalinligi, sementning faolligi va navi) beton texnologiyasida muhim ahamiyatga ega.

GOST 310.2-76 davlat standarti bo'yicha Sementning zichligini aniqlash, 2-jild. muvofiq amalga oshiriladi. Buning uchun shishadan yasalgan Le Chatelier (8.1-rasm) asbobi foydalidir. Harorati ma'lum bo'lgan hajmli shisha trubka shtativga joylashtiriladi va belgi qo'yiladi. Quvurdagi suv darajasi qurilmaning belgilangan qismidan yuqori bo'lishi kerak. Ovoz o'lchagich suvsiz kerosin bilan nol belgisining pastki darajasiga to'ldiriladi, so'ngra nol belgisidan yuqori bo'lgan yuqori qismi changni yutish qog'ozdan tayyorlangan tampon bilan ehtiyotkorlik bilan artiladi.



8.1-rasm. Le Chatelier asbobi

105-110°C haroratda quritish shkafida 2 soat davomida quritilgan va eksikatorida sovutilgan Sement namunasidan Sement oling 65 r, havo pufakchalari chiqmasligi uchun uni qoshiq bilan oz miqdorda seping. Qurilma yuqori qism darajasiga yetguncha, ya'ni undagi suyuqlik darajasi ko'tarilmaguncha to'ldiriladi. Sement zarralari bilan birga keladigan havo pufakchalarini olib tashlash uchun ichidagi namunasi bo'lgan asbob suv bilan trubadan chiqariladi va yumshoq kauchuk yuzada 10 daqiqa davomida egilgan holatda aylantiriladi. Shundan so'ng, kamida 10 daqiqa davomida qurilma yana suv bilan naychaga joylashtiriladi, so'ngra qurilmadagi suyuqlik darajasi hisoblanadi. Har bir narsa tushmasa, asbobdagi Sement miqdorini o'lchang.

zichligi r (g/sm^3) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$r = m / v$$

bu erda m - Sementning og'irligi, g

v - Sement bilan harakatlanadigan suyuqlik hajmi, sm^3 .

Sementning zichligi $0,01 \text{ g} / \text{sm}^3$ aniqlik bilan hisoblanadi, ikki marta aniqlangan tajribaning o'rtacha arifmetik qiymati o'rtasidagi farq $0,02 \text{ g} / \text{sm}^3$ dan oshmasligi kerak.

$\pm 0,01 \text{ g} / \text{sm}^3$ gacha bo'lgan aniqlikni aniqlaydigan boshqa usullardan foydalanishga imkon beradi. Pudratchining etarli tajribasi bilan Sementning zichligini aniqlash 10 ml hajmli o'lchov tsilindrlari yordamida amalga oshirilishi mumkin, ularning qismlari hajmi $0,1 \text{ ml}$.

Sementning quyilgandagi zichligi texnologik hisob-kitoblarda, beton aralashtirgichlarning quvvatini, bunkerlar va omborlarning sig'imini hisoblashda foydalidir. Aniqlash sig'imi 1000 sm^3 va undan yuqori bo'lgan o'lchash tsilindri va quvur shaklida konus shaklidagi tubiga ega huni.

Sementni quyish paytida uning zichligini aniqlash uchun stol ustiga o'lchash tsilindri qo'yiladi va uning ustiga ochuvchi va yopish trubkasi bo'lgan idish qo'yiladi. Idishning chekkasi va silindr orasidagi masofa 50 mm bo'lishi kerak. Idishga taxminan 2 kg Sement soling va Sementni silindrga quyish uchun idishning qopqog'ini oching. Sementni tsilindrga to'ldirishning butun jarayoni shakersiz amalga oshiriladi. Silindr yuzasida konus paydo bo'lgunga qadar silindr Sement bilan to'ldiriladi, so'ngra qopqoqni yopgandan so'ng, silindrning chetidan boshlab, pichoq yoki o'lchagich bilan silindr yuzasidagi ortiqcha sement ehtiyotkorlik bilan chiqariladi. Pichoqli o'lchagich silindrning devorlariga tegib turishi uchun silindr yuzasida vertikal ravishda ushlab turiladi. Shundan so'ng, Sement bilan to'ldirilgan tsilindrni o'lchang. Ekish paytidagi zichlik formula bo'yicha $10 \text{ kg} / \text{m}^3$ aniqlikda hisoblanadi.

$$r_n = (m_1 - m_2) / V$$

bu erda m - o'lchash tsilindrining og'irligi, kg ;

m - Sement bilan to'ldirilgan silindrning og'irligi, kg ;

V - o'lchash tsilindrining hajmi, m^3 .

Ekishdagi zichlik ikki tajribaning o'rtacha arifmetik qiymatiga qarab hisoblanadi.

Ekish zichligi nostandart konteynerda aniqlanishi mumkin. Bunday holatda, Sement silindrning yuzasidan 50 mm masofada, spatula bilan siqilmasligi uchun silindrga joylashtiriladi. Boshqa barcha operatsiyalar yuqorida aytib o'tilganidek.

8.3 Noziklikni aniqlash

Mesh ekrani No 008 silindrsimon qisqichda yaxshi cho'zilgan va to'liq siqilgan bo'lishi kerak. Elakning mashiga kattalashtiruvchi oyna bilan tez-tez qarash kerak. Agar panjarada biron bir nuqson aniqlansa (teshiklar, temir qoldiqlari va boshqalar), uni yangisi bilan almashtirish kerak. Sinov uchun tayyorlangan sement quritish shkafida $105-110^\circ \text{C}$ haroratda 2 soat davomida quritiladi va keyin eksikatorida sovutiladi.

Mexanik elakdan foydalanilganda 50 g sement tortiladi va 0,05 g gacha aniqlikdagi elakka solinadi. Elak qopqog'ini yoping va uni mexanik elak qurilmasiga joylashtiring. Jihozni yoqqandan keyin 5-7 daqiqadan so'ng asbobni to'xtating, tagini ehtiyotkorlik bilan olib tashlang va elakdan o'tkazilgan sementni to'kib tashlang, elakning ichki qismini yumshoq kista bilan tozalang, pastki qismini orqaga qaytaring va elakdan o'tkazishni davom ettiring. Nazorat ostidagi elakdan 0,05 g dan ko'p bo'lmagan sement o'tsa, elakdan o'tkazish jarayoni tugallangan hisoblanadi. Elakdan o'tkazish qo'lda ham amalga oshirilishi mumkin, elakning pastki qismini olib, uni qog'ozga 1 minut yoyish kerak.

Laboratoriyada mexanik elakdan o'tkazish moslamasi bo'lmasa, qo'lda elakdan o'tkazishga ruxsat beriladi. Sementning nozikligi 008-sonli elakda qolgan miqdorga nisbatan 0,1% gacha aniqlik bilan birinchi olingan og'irlik nisbati bilan aniqlanadi.

8.4 Sement pastasining normal qalinligini aniqlash

Sement pastasining normal qalinligi, uning standart qalinligini olish uchun foizda ifodalangan suv miqdori, Vika asbobining pestilini Sement pastasi bilan to'ldirilgan halqaga tushirganda, plastinka ostiga tushadigan suv miqdori. halqa ostida 5-7 mm (8.2-rasm).

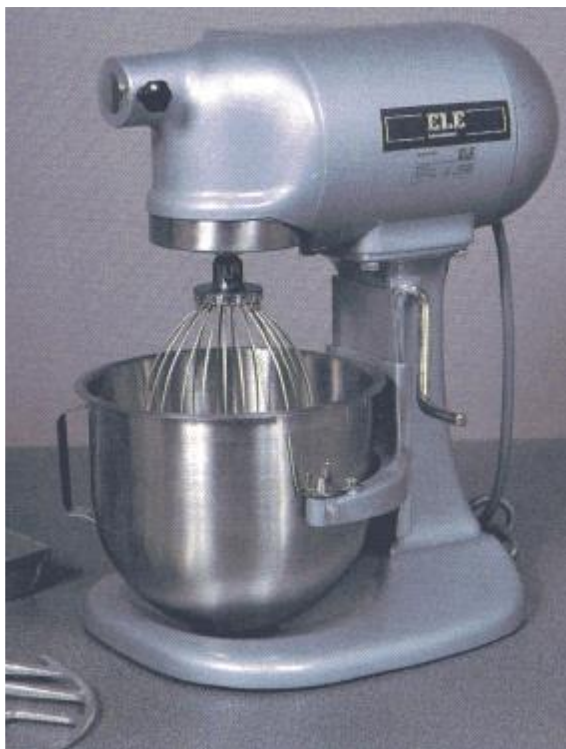
Asbobdagi metalldan yasalgan harakatlanuvchi pestlening og'irligi taxminan (300 ± 2) g bo'lishi kerak. Vika qurilmasining halqasi va plastinkasi tajriba vaqtida joylashtiriladigan korroziyaga uchramaydigan metall, plastmassa yoki shishadan yasalgan bo'lishi kerak. Sement pastasini tayyorlash maxsus mikserda mexanik ravishda aralashtiriladi yoki konveks model plastinkasida maxsus belkurak yordamida qo'lda tayyorlanadi, bu mahsulotlar zanglamaydigan metalldan tayyorlanadi (8.3-rasm). Tajribani o'tkazishdan oldin asbobning harakatlanuvchi qismi erkin harakatlanishi, havoni tozaligi, havoni tushirish paytida plastinkaga qaragan holda nol nuqtada to'g'ri joylashtirilganligi, shuningdek, nayzaning halqasi va plastinkasi tekshiriladi. asboblarning mashina moyi bilan nozik moylangan.

Sement rulosini tayyorlash uchun 400 g Sementni o'lchab, nam mato bilan artilgan plastinka ustiga quying, plastinkada Sementda teshik qiling va normal qalinlikdagi Sement rulosini olish uchun taxminan kerakli miqdorda suv quying. Birinchi Sement sinovi uchun quyilgan suv hajmi 100 sm^3 yoki Sement og'irligining 25% ni tashkil qiladi. Sement plastinaning chetidan boshlab, Sement bilan to'ldirilgan chuqurga asta-sekin spatula bilan to'ldiriladi va keyin asta-sekin 30 soniya davomida aralashtiriladi, so'ngra aralash spatula bilan tezlashtiriladi. Sementga suv qo'shgandan so'ng , rulonni aralashtirish va tez aralashtirish davomiyligi 5 minut bo'lishi kerak.



8.2-rasm. Vika asbobi

Keyin dumaloq moslamaning halqasini to'ldiring va plastinkani halqaga bosib 5-6 marta silkiting. Ko'chirilgan Sement rulosi avval nam mato bilan artilgan pichoq bilan kesiladi. Vika asbobining zarbasi ostida shisha plastinka ustidagi halqa o'rnatilgan bo'lib, rulonning yuzasi harakatlantiruvchi bilan aloqa qiladigan tarzda o'rnatiladi. Keyin u motorni tezda qo'yib yuboradi, keyin esa pestle odamning bo'yniga tushadi. Pest yuborilganidan 30 soniya o'tgach, u qurilmada ko'rsatilgan shkalada belgilanadi. Barcha bunday operatsiyalar Sement rulosiga va asbobga tegmasdan davom etishi kerak. Sement xamirining qalinligi normal hisoblanadi, agar pestle 7 mmplastinkaga 5-ga yetmasa. Agar Sement rulosiga qo'yib yuborilganda tepada to'xtab qolsa, tajriba suv miqdorini ko'paytirish yoki pastga tushsa, suv miqdorini kamaytirish orqali, ya'ni pestle chuqurligi tushguncha takrorlanadi. rulonning normal qalinligigacha. Oddiy qalinlikdagi xamirni 0,25% gacha aniqlik bilan olish uchun zarur bo'lgan suv miqdorini aniqlaydi.



8.3-rasm. Sement pastasini aralashtirish uchun qurilma

8. 5 Sementning vaqtga chidamliligini aniqlash

Tajribani o'tkazishdan oldin Vika asbobining harakatlanuvchi qismi oson harakat qilmasligini va asbobning nol qismi diapazonda ekanligini tekshiring. Bundan tashqari, ignaning tozaligi va to'g'riligini tekshiradi. Asbobning ignasi oddiy qalinlikda tayyorlanadi va halqaga joylashtirilgan Sement rulosining yuzasiga biriktiriladi. Bunday holda, Vika asbobning igna ichiga kiradigan qismini o'rnatadi va ignani pastadirga erkin kirishi uchun qo'shimcha ravishda bo'shatadi. Tajribadan oldin, igna yumshoq holatda bo'lganda, ignaga juda ko'p kuch qo'ymaslik uchun ignani igna ichiga yumshoq tushirib, plastinkani ushlab turishingiz mumkin. Bobin qalinlasha boshlaganda, igna havf ostida emas, ya'ni igna erkin tushishi mumkin. Vaqtni cheklashning boshlanishi ignaning erkin tushishi bilan belgilanadi.

Har 10 daqiqada igna halqa ichiga tushirilganda, uzuk harakatga keltiriladi, ya'ni u tushgan joyga qaytib tushmasligi uchun. Har bir in'ektsiyadan keyin igna artib tashlanishi kerak. Tajriba paytida asbob shamol va ekstremal harakatga ta'sir qilmasdan, qorong'i joyda saqlanishi kerak.

Sement rulosining vaqtini nazorat qilishning boshlanishi rulonni aralashtirish uchun suv qo'shilgan vaqtdan boshlab va halqadagi igna ruloning pastki qismidagi plastinkaga 2-4 mm ga yetgan vaqtdan boshlab hisoblanadi. Sement rulosining saqlanish muddati tugashi uni aralashtirish uchun rulonga suv quyilgan vaqtdan boshlab, igna halqadagi rulon yuzasiga 1-2 mm dan oshmagan vaqtdan boshlab hisoblanadi.

8.6 Sement hajmining bir xil o'zgarishini aniqlash

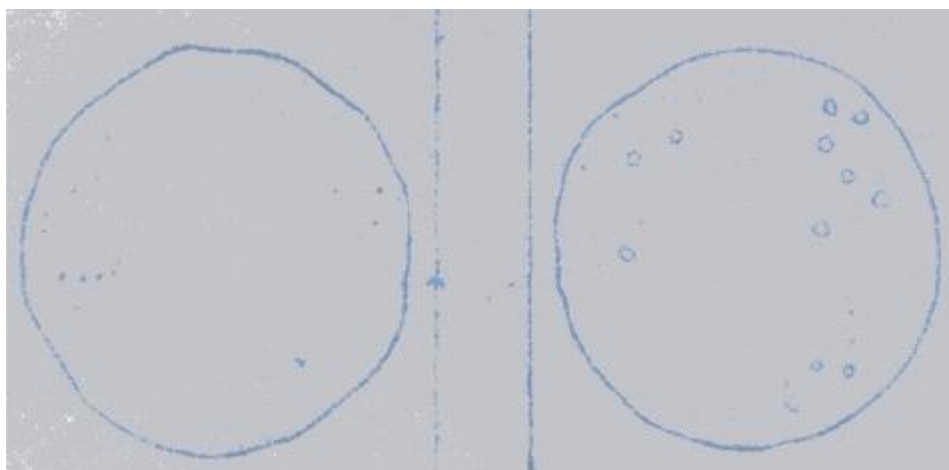
Kilogramm uchun Sement hajmining o'zgarishini tekshirish uchun oddiy qalinlikdagi rulon tayyorlanadi. Har birining og'irligi 75 g bo'lgan ikkita sharsimon rulon tayyorlanadi va oldindan mashina moyi bilan artilgan shisha plastinka ustiga qo'yiladi. Plastinka ustiga qo'yilgan shar plastinkani qattiq narsaga diametri 7-8 sm, o'rta tomoni qalinligi esa 1 sm bo'lguncha urib yasaladi. Yassi nonni suv bilan namlangan pichoq bilan, tashqi chetidan o'rtasiga yoyib, chetini o'tkirlash va sirtini tekislash.

Tayyorlangan idish tayyorlangan vaqtdan boshlab 24 soat davomida yopiq gidravlik vannada saqlanadi va keyin qaynatish sinovi o'tkaziladi. Sement idishining saqlash muddati tugagandan so'ng, u vannadan chiqariladi va plastinkadan suv bilan barrel panjarasiga qo'yiladi (8.4-rasm). Suv qaynaguncha 3 soat davomida suv bilan bochkada saqlanadi, so'ngra idish bochkada sovutiladi va uni suvdan olib tashlangandan so'ng uning ko'rinishini nazorat qiladi.



8.4-rasm. Shlangi yopilgan hammom

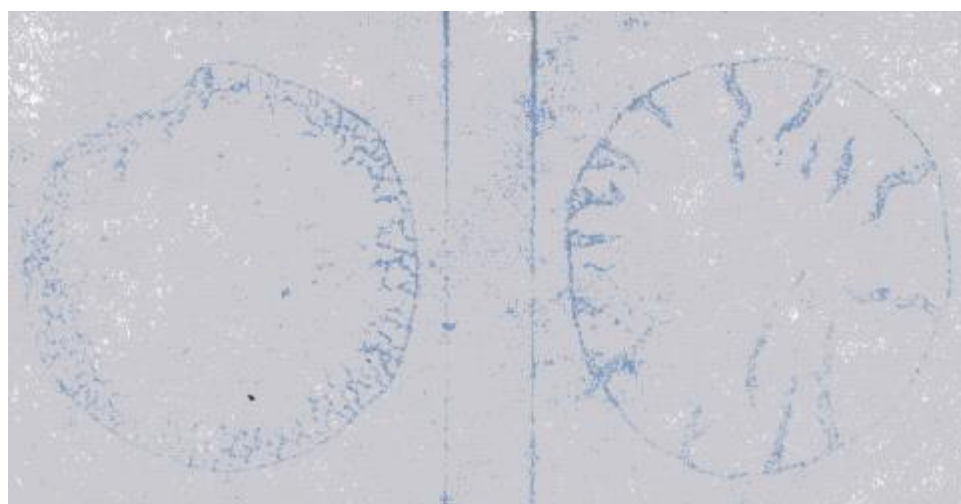
Bir xil o'lchamdagi namunalar



Hajmining bir xilligini saqlamaydigan namunalar

Shikastlangan

Chetda yorilib ketgan



**Hajmining bir xilligi
saqlanmagan namunalar**

**Hajmining bir xilligi
saqlangan namunalar**

Egri chiziqli

Quritgichda portlash



8.5-rasm.

Sement hajmining bir xil o'zgarishi standart talablarga javob beradi, agar panning yuzida chekka yoriq bo'lmasa, kichik yoriq bo'lmasa, to'r yorig'i ko'zga yoki lupa bilan ko'rinmasa. shuningdek, egri chiziqlar va panning hajmini

oshirish. Idishdagi egri chiziqlar panning yuzasiga o'lchagich qo'yish orqali aniqlanadi, bu holda ko'rinadigan egri chiziqlar 2 mm panning chetidan yoki markazidan oshmasligi kerak. Sinovning birinchi kunidan so'ng, ko'pikning chetiga etib bormaydigan yoriqlar, taglik qattiq jismga urilganda paydo bo'lishi mumkin bo'lgan yoriqlar hisobga olinmaydi. Hajmi bir xil o'zgargan va bo'lmagan namunalar (8.5-rasm).

8.7 Sement gipsining saqlash muddatini aniqlash

Sement gipsining saqlash muddatini aniqlash uchun 1500 g standart qum, 500 g Sement va 200 g suvni o'lchang ($C / C = 0,40$). Barcha materiallar oldindan ho'l mato bilan artib, quyidagi tartibda: qum, suv, Sement mikser plastinkasiga joylashtiriladi. Plastinani mikserga joylashtiring va 120 soniya davomida aralashtiring.

Namuna-konus silkituvchi stol diskining markaziga joylashtiriladi. Tajribadan oldin konusning ichki yuzasi va stol yuzasi nam latta bilan artiladi (8.6-rasm).



8.6- rasm . Chayqaladigan stol va konusning holati

U mikserda aralashtiriladi va namuna-konus balandligining yarmigacha gipslanadi va metall plomba 15 bilan siqiladi. Bundan tashqari, konus 10 marta to'ldiriladi va siqiladi. Tamping pichog'i bilan konusning yuzasidan diagonal ravishda to'ldirilgan ortiqcha gipsni olib tashlang, konusning chetini stolga

bosing va sirtini tekislang, so'ngra konusni tik ushlab, gipsdan chiqarib oling. Pichoq oldindan nam mato bilan artib olinadi.

Stol ustidagi gips 30 soniya davomida 30 marta chayqatiladi, shundan so'ng o'rtacha qiymat ikki qarama-qarshi yo'nalishda yoyilgan gipsning pastki qismining diametrini kaliper bilan o'lchash yo'li bilan o'lchanadi. Oddiy qalinlikdagi konusning kengligi ($S/T_s = 0,40$) 106-115 mm bo'lishi kerak. Konusning kengligi 115 mm dan yuqori bo'lsa, suv miqdori kamayadi, ya'ni konusning kengligi 113 - 115 mm. 106-115 mm konusning qulayligida suv va Sement nisbati keyingi tajribalar uchun qabul qilinadi.

8.8 Sement mustahkamligini aniqlash

Namunalarni tayyorlashdan oldin namunalarning ichki devorlari va ichki poydevori mashina moyi bilan nozik yog'lanadi. Tashqi devorlar va tashqi taglikning qo'shma qismi yupqalashtiriladi va solidol yoki boshqa qalin moy bilan yog'lanadi. Qo'yiladigan qism yig'ilgan modelga qo'yiladi va modelning birikmasi va qo'yiladigan qismi tashqi tomondan qalin moy bilan yog'lanadi.

Sementning mustahkamlik xususiyatlarini aniqlash uchun $S/C = 0,40$ va 106-115 mm bo'lgan konusning o'tlash xususiyatiga ega bo'lgan Sement gipsidan namuna-ustun tayyorlanadi. Har bir belgilangan vaqt uchun 3 ta namuna tayyorlanadi.

Gipsni mog'or yuzasidan taxminan 1 sm ko'proq bo'lishi uchun to'ldiring va chayqaladigan joyni faollashtiring. Shaker ishlayotganda, qolipdagi barcha teshiklar oldingi 2 daqiqada oz miqdorda gips bilan to'ldiriladi. Ishlayotgan paytdan boshlab 3 daqiqadan so'ng silkinish maydonini to'xtatadi. Mog'orni chayqaladigan joydan olib tashlang, qolip yuzasidan diagonal ravishda to'ldirilgan ortiqcha gipsni pichoq bilan olib tashlang, qolipning chetidan pastga bosing va sirtini tekislang. Namunalar etiketlanadi. Pichoqni oldindan nam mato bilan artib olish kerak.

Namunalar tayyorlangandan so'ng, ular 24 ± 1 soat davomida havo namligi 90% dan kam bo'lmagan shkafda yoki gidravlik muhrlangan vannada saqlanadi. Saqlash muddati tugagandan so'ng, namunalar qolipdan ehtiyotkorlik bilan chiqariladi, bir-biriga tegmasligi uchun yotqiziladi va ichimlik suvi bilan vannaga joylashtiriladi. Hammomdagi namunalar to'liq suv ostida, sirtidan kamida 2 sm past bo'lishi kerak. Banyoda suv har 14 kunda o'zgartiriladi. Namuna o'zgartirilganda ham, saqlanganda ham suvning harorati $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$ bo'lishi kerak.

Agar namunalarning mustahkamligi (24 ± 1) soat ichida ularni qolipdan shikastlanmasdan olib tashlash uchun etarli bo'lmasa, ish jurnalida ko'rsatilishi kerak bo'lgan (48 ± 2) soat ushlab turishga ruxsat beriladi. Namunalarni saqlash muddati tugagandan so'ng, ular suvdan olib tashlanishi va 30 daqiqa ichida tekshirilishi kerak. Sinovdan oldin namunalar tozalanishi kerak. Namunalar ob'ektning ko'rsatmalariga muvofiq sinovdan o'tkaziladi. Egiluvchanlik uchun uchta namunaning ikkita eng katta qiymatining sinov natijalarining o'rtacha

arifmetik qiymati olinadi. Siqilishning sinish kuchi uchun oltita namunaning to'rtta eng katta qiymatining sinov natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Yog' qo'shimchalari

8.9 Sinov uchun qum olish

Qumning beton uchun yaroqliligi uning sifatini kuzatish orqali aniqlanadi. Sifatni nazorat qilish uchun har bir partiyadan qum olinadi. Qumning sifatini tekshirish uchun har bir joydan, ya'ni har bir nuqtadan alohida olinadi va ular birlashtirilib, o'rtacha hisoblanadi. Ochiq ombordan sinov uchun namunalar olish uchun har bir nuqtadan turli balandliklardan pastga qarab turishi mumkin. Har bir nuqtadan namuna olinganda 0,2-0,4 m chuqurlik qaziladi. Chuqurdan qum belkurak bilan devor bo'ylab pastdan yuqoriga ko'chiriladi. Har bir nuqtadan olingan qum ehtiyotkorlik bilan aralashtiriladi va tekshirishdan oldin kvartovan usuli bilan kamayadi.

Tekshirish uchun qabul qilingan qum laboratoriyada 0,1% gacha aniqlikda tortiladi va quritish shkafida $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ haroratda doimiy vaznga ega bo'lgunga qadar quritiladi (og'irlikni o'lchaganda, ular orasidagi farq oxirgi ikkitasi 0,1% dan oshmasligi kerak. O'lchovlar orasidagi interval 3 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

8.10 Qumning donadorlik tarkibini va massa modulini aniqlash

Qumning don tarkibini aniqlash uchun elakdan o'tkazish usuli qo'llaniladi. Buning uchun 2 kg qum quritiladi, diametri 5 va 10 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi va olingan chiqindilar 0,1% gacha aniqlik bilan o'lchanadi. Keyinchalik, qumdagi 5...10 mm va undan ortiq o'lchamdagi donalarning tarkibini aniqlaydi

$$a_i = m_i \cdot 100/m$$

bu erda a_i - alohida elakdagi qum qoldig'i, %;

m_i - elakdagi qumning og'irligi, g;

m - elakdan o'tkazish uchun olingan og'irlik, g.

Qumning don hajmini aniqlash uchun diametri 5 mm bo'lgan qum bo'lagidan 1000 g qum olinadi va yuqori elak o'lchamidan joylashgan kumulyativ elakdan (2,5, 1,25, 0,63, 0,315 va 0,14 mm) o'tkaziladi. pastki elak o'lchamiga (8.7-rasm).



8.7-rasm. Qum elak

Qumni elakdan o'tkazish mexanik ravishda amalga oshiriladi. Mexanik elakning davomiyligi ishlatiladigan asbobga bog'liq va eksperimental tarzda aniqlanadi. Har bir elakdagi qum qoldig'i o'lchanadi va individual qoldiq 0,1% aniqlik bilan hisoblanadi.

$$a_i = m_i \cdot 100/m$$

bu erda a_i - alohida elakdagi qum qoldig'i, %;

m_i - elakdagi qumning og'irligi, g;

m - elakdan o'tkazish uchun olingan og'irlik, g.

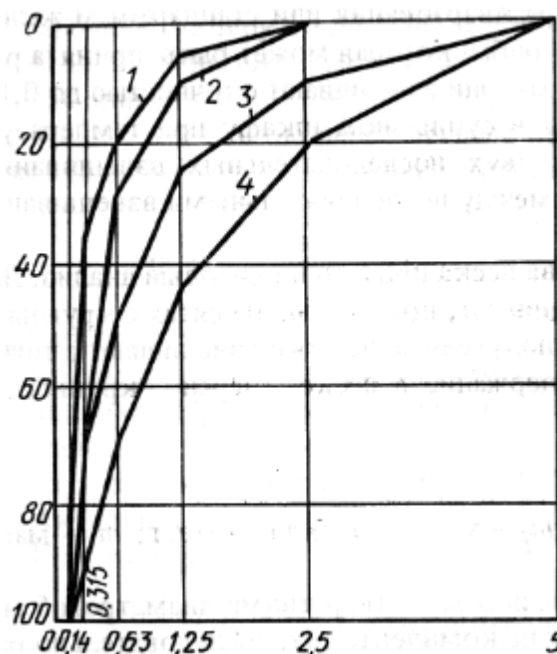
Shaxsiy qoldiqlar uchun umumiy balansni aniqlaydi. Jami qoldiq quyidagi formula bo'yicha barcha individual qoldiqlar yig'indisidan foiz sifatida hisoblanadi

$$A_i = a_{2,5} + a_{1,25} + \dots + a_i$$

bu yerda $a_{2,5}$, $a_{1,25}$, a_i ... bu elakdagi alohida qoldiqlar, %;

Elakdan o'tkazish natijasida, ya'ni to'liq chiqindilar asosida qumning betonga mosligi bo'yicha grafik chiziladi (8.8-rasm). O'sish uchun gorizonttal ravishda elakda joylashgan to'rlarning diametri 0,14; 0,315; 0,63; 1,25; 5,0 mm va bu elakdagi to'liq qoldiqning qiymati vertikal ravishda o'rnatiladi.

Olingan nuqtalar alohida qo'shilsa, egri chiziqqa o'xshash siniq chiziq paydo bo'ladi. Agar egri chiziq qumning don tarkibini tavsiflasa, u holda egri chiziq grafikning tavsiya etilgan qismida joylashgan bo'lib, u holda beton tayyorlash uchun foydalidir. Agar egri chiziq tavsiya etilganidan yuqori bo'lsa, qum mayda, pastroq bo'lsa, u qo'pol hisoblanadi.



Nazorat ostidagi elak o'lchamlari, mm

8.8-rasm. Beton uchun mos qumning grafigi

1 - qum pastroq o'lcham chegarasi (I M - 1,5); 2 - qum taqdim etdi pastroq kattalik chegara (I M - 2,0); 3 - qum taqdim etdi pastroq kattalik chegara (I M - 2,5); 4 - qum yuqori hajmi chegara (I M - 3.25)

Betonga va gipsga uchun Qumda 0,14 mm teshik mavjud elakdan o'tgan May oyida zarralar miqdori 10%, va hajmi 5 millimetrdan 10 millimetrgacha oldingilari 5% dan oshmaydi kerak vazndan qachon _ Qumda hajmi 10 mm yuqoriga granulalar yuborilmaydi .

Qumdan pellet tarkibi sifat kattalik modul bilan tasvirlangan , u 0,1 gacha aniqlik bilan formula ga binoan hisoblanadi .

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

bu yerda $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, $A_{0,63}$, $A_{0,315}$, $A_{0,14}$ har bir elakdagi umumiy qoldiq, %.

Qurilish uchun qum granulalar tarkibiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi: katta, o'rta, nozik va juda nozik. Har bir guruhdagi qumning qo'pollik modulining qiymati va 063-sonli elakdagi umumiy qoldiq 8.1-jadvalda ko'rsatilgan qiymatlarga mos kelishi kerak.

8.1-jadval

Donadorlik tarkibi bo'yicha qum guruhleri

Qum guruhleri	Kattalik moduli	063-sonli to'liq balans, %
Katta	2.5	45-65
O'rtacha	2,0-2,5	30-45
Mayda	1,5-2,0	10-30
Juda kichik	1,0-1,5	10 ni bajaring

8.11. Qumning haqiqiy zichligini aniqlash

Tekshirilgan 30 g analitik qum tortiladi, diametri 5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi, doimiy og'irlikda quritiladi va konsentrlangan sulfat kislota yoki suvsiz kalsiy xlorid ustida eksikatorida xona haroratiga sovutiladi. Quritilgan qum aralashtiriladi va ikki qismga bo'linadi.

Har bir qum bo'lagi oldindan tortilgan piknometrda joylashtiriladi, so'ngra qum bilan birga tortiladi. Keyin piknometrda distillangan suv quyiladi, quyilgan suv miqdori piknometr hajmining 2/3 qismini tashkil qilishi kerak, keyin aralashtiriladi va qum hammomiga yoki ozgina egilgan bo'lsa, qaynatilgan suvga qo'yiladi. Piknometrdagi qum havo pufakchalarini olib tashlash uchun 15-20 daqiqa qaynatiladi va havo pufakchalarini olib tashlash uchun piknometrni vakuum ostida eksikatorida saqlash mumkin.

Havo chiqarilgandan keyin piknometr olinadi, xona haroratiga qadar sovutiladi va distillangan suvni belgigacha quyish orqali o'lchanadi. Shundan so'ng, piknometrning tarkibi chiqariladi, yuviladi, belgigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi va yana o'lchanadi.

Qumning haqiqiy zichligi (r) g/sm³ da quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$r = \frac{(m - m_1)p_v}{m - m_1 + m_2 - m_3},$$

bu erda m - qum bilan piknometrning massasi, g;

m_1 - bo'sh piknometrning massasi, g;

m_2 - distillangan suv bilan piknometrning massasi, g;

m_3 - havo pufakchalarini olib tashlaganidan keyin qum va distillangan suv bilan piknometrning massasi, g;

r_v - suvning zichligi, 1 g/sm³ ga teng.

0,02 g / sm³ dan oshmasligi kerak. Agar farqlarda katta farq bo'lsa, u uchinchi marta tekshiriladi va ikkita eng yaqin qiymatning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi.

8.12 Qumning haqiqiy zichligini tezkor usulda aniqlash

Qum donalarining zichligini aniqlash Le Chatelier asbobi yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun 200 g tekshirilgan qum tortiladi, teshik o'lchami 5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi, o'lchash uchun stakan yoki chinni plastinkaga sepiladi, doimiy og'irlikda quritiladi, xona haroratida eksikatorida saqlanadi va konsentrlangan sulfat kislota yoki suvsiz kalsiy xloridda sovutiladi. Shundan so'ng, har biri 75 g bo'lgan ikki og'irlikdagi qum tortiladi.

Le Chatelier asbobining pastki nol darajasiga suv quyiladi, suv darajasi pastki belgi bilan belgilanadi. Har bir qum bo'lagi asbobdagi suyuqlik darajasi belgilangan pastki belgiga yetguncha, u 20 ml (yoki boshqa asbobning yuqori qismida ko'rsatilgan miqdor) ko'tarilguncha asbobga teng miqdorda sepiladi. Havo pufakchalarini olib tashlash uchun asbob vertikal holatda bir necha marta aylantiriladi. Asbobga singib ketmaydigan qoldiq qum o'lchanadi. Sinov paytida barcha o'lchovlar 0,01 g aniqlik bilan o'lchanadi.

Donador qumning zichligi (g/sm^3) quyidagi formula bilan hisoblanadi

$$r = (m - m_1) / V,$$

bu erda m - qumning og'irligi, g;

m_1 - qolgan qumning og'irligi, g;

V - qum bilan almashtirilgan suv hajmi, ml.

0,02 g / sm^3 dan oshmasligi kerak. Agar farqlarda katta farq bo'lsa, u uchinchi marta tekshiriladi va ikkita eng yaqin qiymatning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi.

8.13 Qumni sepilgandagi zichligini aniqlash

Qumning sepilgandagi zichligi uni o'lchash idishida o'lchash yo'li bilan aniqlanadi. Ekish paytida zichlikni nazorat qilish standart siqilmagan sharoitda 1 l hajmli metall o'lchash tsilindri yordamida amalga oshiriladi, buning uchun taxminan 5 kg qum olinadi, diametri 5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi va doimiy og'irlikda quritiladi.

Kiruvchi partiyaning qumini sepilganda uning zichligini aniqlashda, ya'ni yuborilgan qumning og'irligini hajmgacha nazorat qilishda tajriba uchun 10 l hajmli silindrli o'lchov idishi ishlatiladi. Qum bir xil namlikda diametri 5 mm bo'lgan elakdan o'tkazmasdan sinovdan o'tkaziladi.

Standart siqilmagan holatda qumning zichligini aniqlash uchun qum oldindan tortilgan, balandligi 10 sm bo'lgan o'lchov tsilindriga sirt chetidan boshlab, sirtida konus hosil bo'lgunga qadar sepiladi. Sirtida hosil bo'lgan konusni muhrlamasdan, ortiqcha idishning chetidan metall o'lchagich bilan chiqariladi va tekislangan qum bilan idishning og'irligi o'lchanadi.

Kiruvchi partiyaning qumiga sepilganda uning zichligini aniqlashda, ya'ni yuborilgan qumning og'irligi hajmga o'zgartirilganda, qum sirtning chetidan oldindan o'lchangan o'lchovgacha belkurak bilan sepiladi. yuzasida konus paydo

bo'lguncha balandligi 100 sm bo'lgan silindr. Sirtida hosil bo'lgan konusni muhrlamasdan, ortiqcha idishning chetidan metall o'lchagich bilan chiqariladi va tekislangan qum bilan idishning og'irligi o'lchanadi.

Qumning ekish vaqtidagi zichligi (r_s) kg/m^3 quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$r_n = m_1 - m / V,$$

bu erda m - o'lchov idishining og'irligi, kg;

m_1 - qum bilan o'lchash idishining og'irligi, kg;

V - idishning hajmi, m^3 .

Ekish paytida qumning zichligini aniqlash ikki marta amalga oshiriladi, har safar sinov uchun yangi qum olinadi.

8.14 Qumning namligini aniqlash

Qumning namligini aniqlash uchun har bir 1000 rallohida qum 1 rbo'lagi aniq tortiladi, har bir bo'lak tekis idishga solinadi va quritish shkafida $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ haroratda doimiy vaznga yetguncha quritiladi. Quritish jarayonida har 30 daqiqada metall spatula bilan aralashtirish yaxshidir. Quritish vaqtida qum doimiy vaznga yetganda, qum sovutiladi va tortiladi.

Qumning namligi (og'irlik bo'yicha) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$W_h = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_2,$$

bu erda m_1 - nam qumning og'irligi, kg;

m_2 - quruq qumning og'irligi, kg.

Qumning namligi ikki tajribaning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash yo'li bilan hisoblanadi.

Katta qo'shimchalar

8.15 Sinov uchun shag'al olish

Katta qo'shimchalar mavjudligini tekshirish uchun 350 m^3 har bir joydan 10-15 alohida nuqtadan har bir partiyadan 500 t () olinadi va o'rtacha sinov uchun aralashtiriladi. Ochiq ombordan sinov uchun namunalar olish uchun har bir nuqtadan turli balandliklardan pastga qarab turishi mumkin. Nazorat sinovi namunasining og'irligi sinov namunasining og'irligidan kattaroq bo'lishi kerak. Olingan individual namunalarni yaxshilab aralashtirish va kvartovaniya usulida yoki maxsus ajratgich yordamida o'rtacha og'irlik miqdoriga kamaytirish kerak, shunda u tajriba uchun zarur bo'lgan minimal vazndan ikki baravar ko'p bo'ladi. Tajribani o'tkazishdan oldin namunani tajriba uchun zarur bo'lgan katta qo'shimchalar va qurilmalar, asboblari va suvning haroratlarida farq bo'lmasligi uchun xona haroratida $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ da saqlanadi. Tajriba uchun zarur bo'lgan og'irlik miqdori 0,1% gacha aniqlik bilan aniqlanadi va quritish shkafida

(110±5) ° C haroratda doimiy og'irlikda quritiladi . Monolitik beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarish uchun faqat qo'pol agregatlar qo'llaniladi. 20 mm Katta agregatlarning har bir ulushi uning donador tarkibi bilan tavsiflanishi kerak.

8.16 To'ldiruvchining donadorlik tarkibini aniqlash

Yirik agregatlarning donador tarkibi undan beton tayyorlashda mahsulot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Beton uchun zarur bo'lgan qo'pol agregatning donador tarkibini tanlashda asosiy talablarga tayanish kerak: g'ovakligi past bo'lgan qo'pol agregatni olish, ya'ni ma'lum bir markadagi betonda sement sarfi kam. Agregatlarning o'lchamiga qarab, ular quyidagi fraksiyalarga bo'linadi: 5 - 10, 10 - 20, 20 - 40 va 40 - 70 mm. Har bir kasr to'ldiruvchisi berilgan kasrga mos keladigan barcha kasrlarni eng kattadan eng kichigigacha o'z ichiga olishi kerak. Fraksiyalanmagan ifloslangan agregatning don hajmini aniqlash birgalikda yuvish orqali amalga oshiriladi. Sinov qilinadigan qo'shimchanning sinov miqdori jadvalda ko'rsatilgan (8.2-jadval), miqdori bo'yicha olinadi, bu erda tekshiriladigan namunada qo'shimchanning nozik fraksiyalari bo'lishi kerakligini hisobga olish kerak.

8.2-jadval

To'ldiruvchidagi eng katta zarracha hajmi, mm	Qabul qilingan namunaning og'irligi kam bo'lmasligi kerak, kg
10 gacha	5
20 gacha	10
40 gacha	20
70 gacha	30
70 va undan yuqori	50

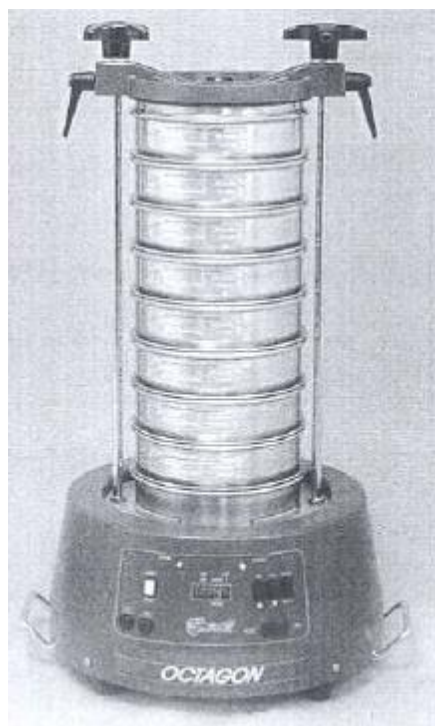
Sinov qo'shimchasi standart to'plangan elakdan bir vaqtning o'zida yoki alohida o'tkaziladi (8.9-rasm).

Har bir elakdagi qoldiq (elakdan o'tgan umumiy og'irlikning %) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$a_i = m_i \cdot 100 / S_m,$$

bu yerda m_i — o'sha elakdagi qoldiqning og'irligi, kg;

S_m - barcha elaklardagi alohida qoldiqlar yig'indisi, kg.



8.9-rasm. Standart hali yig'ilmagan

Alohida qoldiqlarning ma'lum qiymatiga asoslanib, har bir elakdagi umumiy qoldiq, % quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

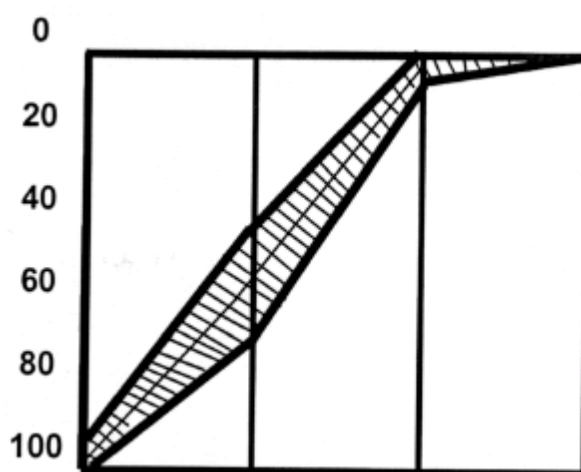
$$A_i = a_{70} + \dots + a_i$$

bu erda $a_{70} + \dots + a_i$ katta o'lchamli teshik mavjud hammasi elakda xususiy qoldiq, %.

Undan va katta D_{katta} va kichik D_{yoshroq} to'ldiruvchi dondan hajmi belgilanadi. Katta pelletdan hajmiga elak yuqori teshikdan hajmi qabul qilinadi, ya'ni to'liq qolgan qismi 5% dan oshmaydi va buyuklikdan kichigiga elak pastroq hajmida teshik ga tegishli, keyin to'liq 95% kamroq chiqindilar bo'lmaslik kerak. Bundan tashqari, $0,5 (D_{\text{katta}} + D_{\text{kichik}})$ va $1,25 D_{\text{kichik}}$ qiymatlari hisoblanadi. Har bir fraksiya yoki aralash fraksiyaning donador tarkibi 8.3-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda bo'lishi kerak.

To'ldiruvchining granüler tarkibining sifati elakdagi bunday nazorat teshiklarining qiymati bilan foizda baholanishi kerak: D_{kichik} ; $0,5 (D_{\text{kichik}} + D_{\text{katta}})$; D_{katta} va $1,25 D_{\text{katta}}$. Agar biz ushbu qiymatlarni grafikning ordinatasiga qo'ysak, to'rtta singan nuqta paydo bo'ladi (8.10-rasm). Agregatli beton ishlab chiqarish uchun yaroqli hisoblanadi, agar uning donadorligi qoniqarli bo'lsa, uning donadorligi egri chizig'i grafikning rangli qismida joylashgan bo'lsa.

Elakning o'lchami nazorat ostida	D eng yoshi	0,5 (katta D + kichik D)		D eng qadimgi	1,25D kattaroq
		har bir fraksiyaga	aralash kasr a		
Og'irligi ga binoan elakda to'liq qoldiq , %	90 - 100	30 - 80	40 - 70	0 dan 10 gacha	0 - 0,5



D_{kichik} 0,5 (D_{kichik} + D_{katta}) D_{katta} 1,25D_{katta}
8.10-rasm.

8.17 To'ldiruvchining zichligini aniqlash

Qo'pol plomba moddasining don zichligi gidrostatik o'lchov bilan aniqlanadi. Buning uchun 40 mm gacha bo'lgan qo'pol agregatning o'rtacha namunasidan 2,5 kg, 40 mm va undan yuqori donasidan 5 kg olinadi. Olingan namuna quritish shkafida doimiy og'irlikda quritiladi, so'ngra shu fraksiyadagi to'ldiruvchining quyi miqdoriga mos keladigan teshikka ega bo'lgan elakdan o'tkaziladi va qolgan qoldiqdan har biri 1000 g dan ikkita alohida namuna tortiladi. elak. Keyin plomba ikki soat davomida xona haroratida suvga joylashtiriladi, idishdagi suv darajasi katta plomba yuzasidan 20 mm balandlikda bo'lishi kerak. Suv bilan to'yingan qo'pol agregat suvdan olib tashlanadi va ho'l lattaga avval texnik tarozida namlanadi, keyin esa gidrostatik tarozida to'rtli stakanda tortiladi.

Suv bilan to'yingan, ya'ni havoda va suvda o'lchangan qo'pol agregatlarning og'irligidagi farq namunaning hajmini ko'rsatadi. Peletning zichligini 0,01 kg/m³ ga aniqlik bilan hisoblab chiqadi

$$r_k = m_{r_v} / (m_1 - m_2),$$

bu erda m - namunaning quruq vazni, kg;

r_c - suvning zichligi $1000 \text{ kg} / \text{m}^3$ deb qabul qilinadi ;

m_1 - havodagi namunaning og'irligi, kg;

m_2 - suvdagi namunaning og'irligi, kg.

Qo'pol to'ldiruvchining zarracha zichligi ikkita aniqlashning o'rtacha arifmetik qiymati bilan hisoblanadi, ularning orasidagi farq $20 \text{ kg} / \text{m}^3$ dan oshmasligi kerak . Agar farqlarda katta farq bo'lsa, u uchinchi marta tekshiriladi va ikkita eng yaqin qiymatning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi.

8.18 To'ldiruvchining sepilganda zichligini aniqlash

Ekishda plomba zichligi ikki namunani tekshirish va o'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash yo'li bilan o'lchash tsilindri yordamida topiladi, agar plomba donasi hajmi 10 mm bo'lsa, o'lchash tsilindrining hajmi 5 L , 20 mm - 10 bo'lishi kerak. 40 mm - 20 L va 40 mm dan yuqori - 50 L .

Sinovdan oldin quyma agregat quritiladi va doimiy og'irlikda sovutiladi va agregat oldindan o'lchangan tsilindrga tsilindr chetidan markazgacha 10 sm balandlikdagi konus hosil bo'lguncha eshkak bilan yoyiladi. Ortiqcha plomba tsilindrning chetidan temir o'lchagich bilan kesiladi va silindr o'lchanadi. U $10 \text{ kg} / \text{m}^3$ aniqlikda ekish paytida zichlikni hisoblab chiqadi .

$$s.t. = (m_1 - m_2) / V,$$

bu erda m_1 - plomba bilan silindrning og'irligi, kg;

m_2 - silindrning og'irligi, kg;

V - silindrning sig'imi, m^3 .

8.19 To'ldiruvchining g'ovakligini aniqlash

Dag'al agregatning g'ovakligi agregatning haqiqiy va sepilgan zichliklari qiymatiga qarab hisoblanadi. Hajmi bo'yicha g'ovaklikni $0,1$ ga yaqinligicha hisoblaydi.

$$P_i = 1 - r_{s.t.} / r_t,$$

r qayerda $r_{s.t.}$ - ekish vaqtidagi plomba zichligi, kg / m^3 ;

r_t - qo'pol to'ldiruvchining don zichligi, kg / m^3 .

8.20 Namlik

Dag'al agregatning namligi (%) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$V_t = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_2,$$

bu erda m_1 - nam holatdagi namunaning og'irligi, kg;

m_2 - quruq holatda namunaning og'irligi, kg.

To'ldiruvchining namligi ikki tajribaning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash yo'li bilan hisoblanadi.

8.21 Dag'al to'ldiruvchi moddalarning suv singish darajasi.

Suvning shishini aniqlash uchun plomba moddasining maksimal qalinligi 10, 20 va 40 mm ga qarab 0,5; 1 va 2,5 kg plomba moddasini o'lchash mumkin. To'ldiruvchi granular cho'tka bilan chang va qotib qolgan moddalardan tozalanadi, suv bilan yuviladi va quritish shkafida doimiy og'irlikda quritiladi. Keyin xona haroratida 48 soat davomida suv bilan idishda saqlanadi, idishdagi suv darajasi plomba yuzasidan 20 mm balandlikda bo'lishi kerak. Keyin plomba moddasini oling va uni nam matoga namlang va uni torting. Shu bilan birga, plomba moddasidan tortish idishiga oqib tushadigan suv to'ldiruvchining og'irligiga kiradi.

Agregatning suvni yutish darajasi (%) 0,1% aniqlikda hisoblanadi.

$$S_s = (m_2 - m_1) \cdot 100 / m_1,$$

bu erda m_2 - suvga namlangan namunaning og'irligi, kg;

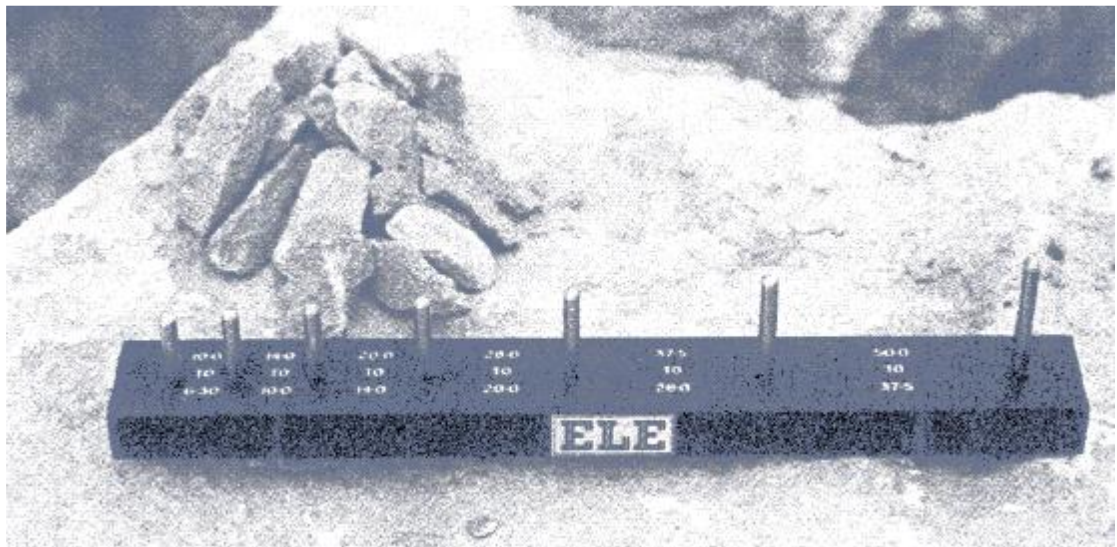
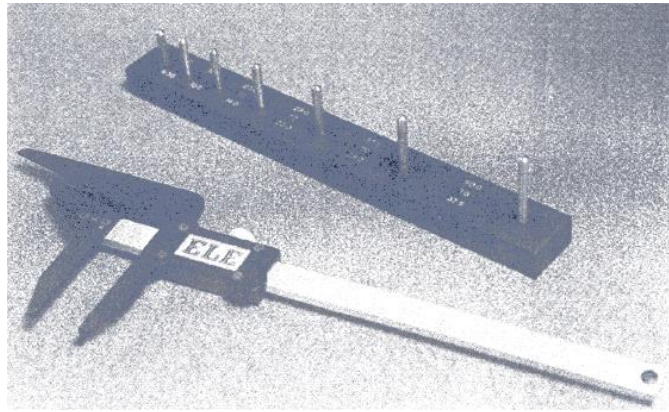
m_1 - quruq namunaning og'irligi, kg.

Dag'al plomba moddasining suv yutilishi ikkita tajribaning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

8.22 Katta dag'al to'ldiruvchi moddalarning donadorligini tekis va ignasimon shaklini aniqlash.

Yassi turdagi donga qalinligi donning pastki qismidan uch baravar ko'p qalinlikdagi plomba moddalari kiradi, igna shaklidagilar esa cho'zilgan ignasimon o'lchamdagi donning uzunligidan uch baravar ko'p.

Dag'al agregatning tekis va ignasimon shaklini aniqlashda agregatning granularli tarkibini aniqlashda elakdan o'tkazilgan granulalardan foydalanish tavsiya etiladi. 0,25 kg 5-10 mm fraksiya, 1 kg 10-20 mm fraksiya, 5 kg 20-40 mm fraksiya va 15 kg 40-70 mm fraksiya qo'shimcha oladi. Olingan plomba toza qog'oz yoki kontrplak ustiga yoyiladi va tekis va igna o'xshash granularlarning turlari umumiy og'irlikdan vizual tekshirish bilan ajratiladi. Shubha tug'ilganda, don shablon yoki kaliper bilan o'lchanadi (8.11-rasm).



8.11-rasm. O'lchagich

Avval biz barcha tekis va igna shaklidagi granulalarni, keyin esa qolganlarini o'lchaymiz. Har bir fraksiyadagi tekis va igna shaklidagi granulalarning tarkibi formula bo'yicha 1% aniqlik bilan hisoblanadi.

$$J = [m_1 / (m_1 + m_2)] 100,$$

bu erda m_1 - tekis va igna shaklidagi granulalarning og'irligi, kg;

m_2 - qolgan granulalarning og'irligi, kg.

Yassi va igna shaklidagi granulalarning tarkibini aniqlash tekshirish natijalariga ko'ra har bir fraksiyaning o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Qo'shimchalar tekis va igna shaklidagi granulalar tarkibiga qarab uch guruhga bo'linadi: tarkibi 15% gacha bo'lgan kub shaklidagi granulalar, yaxshilangan - 25% va oddiy - 35%.

8.23 Silindrda siqish orqali to'ldiruvchining maydalanishini aniqlash.

To'ldiruvchining kuchi silindrda siqish orqali bilvosita ko'rsatkich bilan baholanadi. Yirik to'ldiruvchini bunday tekshirish quyidagi tarzda tekshiriladi.

5-10, 10-20 yoki 20-40 mm kattalikdagi katta (D_{katta}) va kichik (D_{kichik}) mos keladigan fraksiyadagi maydalangan tosh teshiklari ikkita elakdan o'tkaziladi. 75 mm diametrli silindr uchun kamida 0,5 kg dan kam bo'lmagan ikkita sinov va diametri 150 mm bo'lgan silindr uchun kamida 4 kg, teshik o'lchami D kichikroq bo'lgan mos elakda qoldiqni tekshirish uchun olinadi. Ikki yoki undan ortiq fraksiyalardan tashkil topgan maydalangan toshni sinash uchun standart fraksiyalarni elakdan o'tkazish va har bir fraksiyani alohida tekshirish yo'li bilan sinov tayyorlanadi. 40 mm qo'pol ezilgan tosh oldindan maydalanadi va 10-20 yoki 20-40 mm fraktsiyasi tekshiriladi.

Agar 20-40 va 40-70 mm fraktsiyalar bir xil petrografik tarkibga ega bo'lsa, 40-70 mm fraktsiyaning mustahkamligi 20-40 mm fraktsiyaning sinov natijalari bilan tavsiflanishi mumkin. Shag'alni tekshirish, hatto quruq va suv bilan to'yingan bo'lsa ham tavsiya etiladi. Shag'al quruq sinovdan o'tkazilganda, uni doimiy og'irlikda quritish mumkin, suv bilan to'yingan bo'lsa, uni 2 soat davomida suvda namlash mumkin. Suvga botgandan so'ng, granulalarni nam mato bilan artib oling. 150 mm diametrli silindr ezilgan toshning markasini aniqlashda foydalidir. 5-10 va 10-20 mm gacha bo'lgan ezilgan toshning shubhali sifatini nazorat qilish uchun diametri 105 mm va diametri 75 mm bo'lgan silindrdan foydalanishga ruxsat beriladi.

Har bir sinov shag'al yumshoq tarzda sepiladi va silindrga sirtdan 50 mm balandlikda bo'lgunga qadar to'ldiriladi, so'ngra materialning darajasi silindrning tashqi yuzasiga taxminan 15 mm ga yetguncha sirt tekislanadi. Keyin zimbani silindrga soladi. Bunday holda, zimba ustidagi plastinka silindrning sirt qirrasida bo'lishi kerak. Agar zimba plastinkasining yuqori yuzasi silindrning yuqori yuzasiga to'g'ri kelmasa, maydalangan tosh donalarining bir qismi chiqariladi yoki qo'shiladi. Shundan keyingina silindr pressning pastki plastinkasiga joylashtiriladi.

Sinov press bosimini sekundiga 1-2 kN ga oshirish orqali amalga oshiriladi, shag'al tsilindrning diametri 75 mm bo'lsa, u bosimni 50 kN ga oshiradi va silindr diametri 150 mm bo'lsa, u bosimni 200 kN ga yetkazadi. Siqish sinishidan keyin tasdiqlangan sinov silindrdan purkash bilan o'lchanadi. So'ngra tekshirilayotgan fraksiyaning o'lchamiga qarab, jadvalda ko'rsatilgan elak o'lchamiga ko'ra elakdan o'tkaziladi (8.4-jadval).

8.4-jadval

Fraktsiya hajmi, mm	Elakdagi teshikning o'lchami
5 dan 10 gacha	1.25
10 - 20	2.5
20 - 40	5.0

Shag'alni suv bilan to'yingan holatda sinovdan o'tkazayotganda, sinovdan o'tgan agregatni elakda suv bilan yuvib tashlang va shag'al donalaridagi namlikni yumshoq nam mato bilan olib tashlang. Maydalanish ko'rsatkichi quruq yoki ho'l elakdan o'tkazilgan elakda qolgan maydalangan toshni o'lchash yo'li bilan 1% gacha aniqlik bilan formula bo'yicha aniqlanadi .

$$N_c = m - m_1 / m \cdot 100,$$

bu erda m - sinovdan o'tgan shag'alning og'irligi, g;

m_1 - tsilindrda maydalangan shag'alni elakdan o'tkazgandan keyin nazorat elakda qolgan og'irlik, g.

Ikkita tayyorlangan testdan foydalanib, test ikki marta amalga oshiriladi. Ikki yoki undan ortiq aralash fraksiyalardan tashkil topgan ezilgan toshni maydalash indeksi har bir fraksiyani tekshirishning o'rtacha vaznli natijasi bilan aniqlanadi.

Betonlar

8.24 Sinov uchun betonni olish.

Kompozit va bitta quyma mahsulotlar va aralashmalarni tayyorlashda beton qorishmasini beton quyilgan joyda sinovdan o'tkazish kerak. Beton aralashmasi jo'natish uchun chiqarilganda, sinov beton tayyorlanadigan joyda va beton quyiladigan joyda amalga oshiriladi.

Beton aralashmasini tekshirish uchun beton aralashmaning sinovi aralashmaning o'rta qismidan yoki quyish joyiga etkazib beriladigan qismdan olinadi. Beton aralashmasi uzluksiz oziqlanganda (tasmali konveyer, beton nasos, uzluksiz aralashtirgich bilan) sinov 10 daqiqalik interval bilan uch marta olinadi.

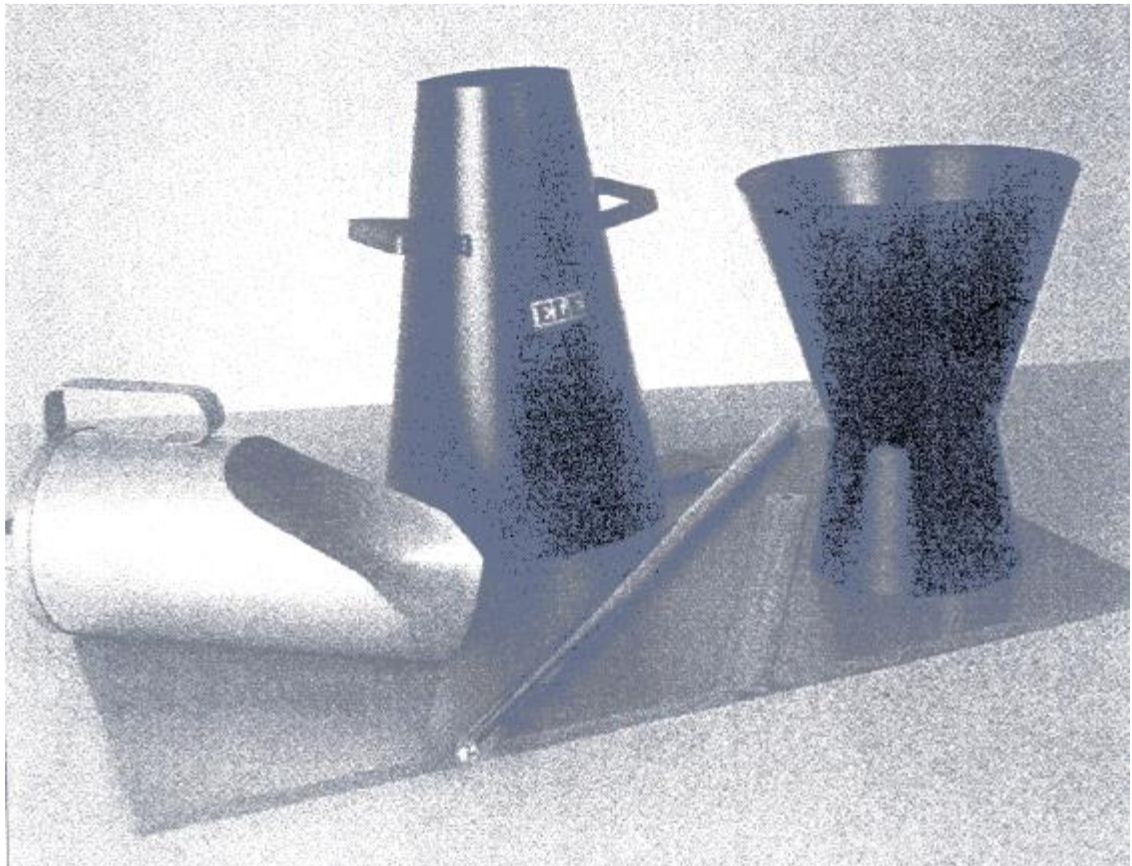
Olingan sinovning hajmi beton aralashmaning kamida ikkita xususiyatini aniqlashga erishishi kerak. Tekshiruvni o'tkazishdan oldin olingan testni qo'shimcha ravishda aralashtirish kerak. Sinovdan oldin havo o'tkazadigan beton aralashmasi va oldindan qizdirilgan beton aralashmasi qo'shimcha ravishda aralashtirilmasligi kerak. Sinov xonasining harorati $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ bo'lishi kerak. Va issiq iqlimli hududlarda xonadagi havo harorati 29°C dan oshmasligi kerak .

Beton aralashmaning sinov natijalari jurnalga kiritiladi, shu bilan beton aralashmaning xususiyatlarining ko'rsatkichlari beton aralashmaning sifatini tavsiflovchi pasport yoki boshqa hujjatlarga kiritiladi.

8.25 Beton aralashmasining kengayishini aniqlash.

Beton aralashmaning tarqalishi santimetr bilan o'lchanadigan kalıplanmısh beton aralashmaning siqilish konusi bilan tavsiflanadi. Beton aralashmadagi agregat don hajmi 40 mm gacha bo'lganida, qulaylik oddiy konus qurilmasi bilan aniqlanadi. Va agar beton aralashmadagi agregatning don hajmi 40 mm dan

katta bo'lsa, konforni aniqlash uchun kattalashtirilgan konusning qurilmasi ishlatiladi.



8.12-rasm. Cho'kish konusini aniqlash uchun asbob.

Beton aralashmadagi agregat zarrachalarining qo'polligi 40 mm dan katta bo'lsa, agar aralashma 40 mm o'lchamda oldindan elakdan o'tkazilsa, qulaylikni aniqlash uchun oddiy konusdan foydalanish mumkin.

Beton aralashmaning qisqarishi konusini aniqlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Konusni tayyorlash va beton aralashmani tekshirish uchun zarur bo'lgan barcha asboblarni tozalanadi va nam mato bilan artiladi (8.12-rasm). Konus tekis metall idishga joylashtiriladi, bir xil balandlikda uchta qatlamga bo'linadi va beton aralashmasi bilan to'ldiriladi.

Har bir qatlam metall plomba bilan yopiladi:

Oddiy konusda 25 marta

Kattalashtirilgan konusda 56 marta

Konusni to'ldirish va siqish paytida u konusning ostidagi tekis idishga yopishishi kerak. Beton aralashmasi siqilgandan so'ng, konusning yuqori qismidagi plomba chiqariladi va ortiqcha aralash konusning yuqori chetidan kesiladi. Konus to'kilgan beton aralashmasidan osongina chiqariladi va aralashmaning yoniga qo'yiladi. To'kilgan beton aralashmasidan konusni olib tashlash vaqti 5-7 soniya bo'lishi kerak. Beton qarishmaning siqilish konusini

aniqlash uchun konusning devorlariga teskari qilib metall o'lchagich o'rnatiladi va chizg'ichning pastki chetidan beton aralashmaning yuqori chetigacha bo'lgan masofa o'lchamigacha bo'lgan aniqlik bilan o'lchanadi. 0,5 sm (8.13-rasm).

Agar konus, beton aralashmadan chiqarilganda, qulab tushsa va tarqalib ketsa, ya'ni qisqarish konusini aniqlash mumkin bo'lmasa, o'lchov o'tkazilmaydi va tajriba yangi beton aralashmaning sinovi bilan takrorlanadi.

Kattalashtirilgan konusda aniqlangan beton aralashmaning qisqarish konusini oddiy konusnikiga almashtirish 0,67 konversiya koeffitsiyenti yordamida kattalashtirilgan konusning qisqarish konusini ko'paytirish orqali olinadi.

Beton aralashmaning qisqarishi konusi ikki marta aniqlanadi. Beton aralashmaning qisqarish konusini aniqlash konusni beton aralashmasi bilan to'ldirishdan boshlanadi va umumiy tekshirish vaqtining davomiyligi qisqarish konusini o'lchasdan 10 minut oldin. dan oshmasligi kerak.

Beton aralashmaning qisqarish konusini aniqlash bitta sinovdan aniqlangan ikkita natijaning o'rtacha arifmetik qiymatini 1,0 sm aniqlikgacha quyidagi qiymatlardan ko'p bo'lmagan holda hisoblash yo'li bilan amalga oshiriladi:

1 sm ShK $\leq$ 9 sm;

2 sm ShK = 10- bo'lganda 15 sm;

3 sm SC $\geq$ bo'lganda 16 sm.





8.13-rasm. Tuproqning tarqalishini aniqlash

Aniqlash natijalarida katta farq bo'lsa, tajriba yangi sinov bilan takrorlanadi.

Tekshiruv natijalari jurnalga kiritilishi kerak, unda quyidagilar ko'rsatilishi kerak: sana va vaqt; test o'tkazilgan joy; sinovdan o'tgan beton aralashmasidan tayyorlangan betonning turi va markasi; tekshirish natijalari.

8.26 Beton tarkibidagi havo miqdorini aniqlash

Bu usul yangi tayyorlangan beton aralashmada beton hajmidagi havo miqdorini aniqlash imkonini beradi. Tajribani standart usul bo'yicha o'tkazish uchun turli xil bosim o'lchagich B dan foydalanish mumkin. B o'lchagich yopiq idishdagi ma'lum darajadagi bosimdagi havo miqdorini ma'lum havo hajmini muvozanatlash orqali aniqlaydi, ya'ni beton sinov namunasidagi noma'lum havo miqdorini topadi. Bunday holda, agar bosim tenglashtirilsa, hisoblagichning monometri tuzatiladi va sinovdagi havo miqdori foiz sifatida qayd etiladi. Bosim ostida betonning teshiklaridagi havo miqdorini aniqlaydigan koeffitsient betondagi ko'rinadigan havo miqdoridan kelib chiqadi. Koeffitsientni to'g'rilash moslamasi bir xil nisbatda va namlik tarkibida nozik va qo'pol agregatlarni o'z ichiga olishi kerak, ya'ni beton aralashmada ishlatiladigan nazorat qilinadigan havo miqdorini aniqlash uchun. Agar tuzatish koeffitsiyenti hisobga olinmasa, u holda beton sinovdagi havo miqdorining natijasi oshirilishi mumkin.

8.14-rasmda ko'rsatilgan havo o'lchagich B o'lchov plitasi va qopqoqdan iborat bo'lib, u beton sinovini to'liq qoplaydi va oz miqdorda suv bilan to'ldirilishi mumkin. Panjurga ulangan havo kamerasi yuqori bosimni saqlab turadi, bu erda belgilangan bosimdagi havoning harorat farqi doimiy ajratish imkonini beradi. Keyin havo mexanizmi ochiladi va havo kamerasi bilan bog'lanadi, bu kamera va plastinkadagi bosimni tenglashtirish uchun sharoit

yaratadi. Ko'rinadigan havo miqdori to'g'ridan-to'g'ri monometrning o'zi bilan aniqlanishi mumkin. Haqiqiy havo hajmi - ko'rinadigan havo hajmi minus asbobni tuzatish koeffitsiyenti. Agar tuzatish koeffitsiyentini hisobga olmasak, aniq sinov natijasi ortadi. Bu o'lchagich barometrik bosim va/yoki yuqori belgidagi o'zgarishlarga sezgir emas.

Hisoblagich asbob uchun ko'rsatmalarga muvofiq sozlanishi kerak.

Oldindan namlangan plastinka tsilindrini 3 ta teng darajaga to'ldirish kerak. 3 dan ortiq cho'kish konuslari bo'lgan beton uchun har bir qatlam 25 marta siqiladi, siqish silindr plastinkasining devoriga tegmasdan teng parallel ravishda amalga oshirilishi kerak. Agar cho'kish konusi 1 dan kam bo'lsa, silkitgich harakatlanmasligi uchun mexanik silkitgich bilan siqilgan bo'lishi kerak, shunda u silindr plastinkasining devoriga yoki poydevoriga tegmasdan har bir qatlamga ta'sir qiladi. 1-3 siqilish konusli beton uchun siqilish samarali bo'ladi. Silindr plitasining devoriga har bir qatlamni statsionar holda ushlab turish, ya'ni teshiklarni yopish va katta havo pufakchalarini olib tashlash uchun yog'och bolg'a bilan 10-15 marta urish kerak. Silindr plitasining oxirgi qatlami juda to'la bo'lmasligi kerak.

Betonning ortiqcha miqdori maxsus to'sar bilan olib tashlanishi kerak. Plitaning chetini va atrofini tozalash kerak, plomba yuzasi namlanadi va hisoblagich tayyorlangan joyning ko'rsatmalariga muvofiq rezina muhr qo'llanilishi kerak.

B navli o'lchagich.

- O'lchov plitasi va havo kamerasi orasidagi asosiy havo yopish moslamasini yopish va sirdagi ikkita havo chiqarish moslamasini ochish kerak;
- Kauchuk shprits yordamida havo teshiklaridan biriga ikkinchisiga yetguncha suv quying. Havoni chiqarib yuborish uchun kichik o'lchov idishini silkitish kerak ;
- Havfsizlik valfini yoping va birinchi bosimni qo'llang. Siqilgan havoni sovutish va shamollatish orqali dastlabki bosimni barqarorlashtirishga ruxsat bering. Silindr boshi qon to'kilishini yoping va asosiy havo klapanini oching. Tsilindrning devoriga urib, monometrni o'rnating;
- Haqiqiy havo miqdorini olish uchun manometr ko'rsatkichini yozib oling va asbobning tuzatish koeffitsiyentini olib tashlang.



(8.14-rasm) Havo tekshirgich, B turi

8.27 Beton namunasini tayyorlash.

Betonning bosim kuchini tekshirish uchun 150x150x150 mm va 200x200x200 mm namunali ustunlar tayyorlanadi. Bir vaqtning o'zida uchta nusxa quyiladi.

Namuna ustunini tayyorlash uchun, agar iloji bo'lsa, ochilishi va yopilishi mumkin bo'lgan quyma temir yoki po'latdan yasalgan qolipdan foydalanish yaxshiroqdir (8.15-rasm). Mog'orning ichki yuzasi mashina moyi bilan oldindan yog'langan.

Beton qolipda uchta qatlam tayyorlanadi. Birinchidan, qolip taxminan 50 mm balandlikda to'ldiriladi va beton qatlam plomba bilan siqiladi. Bir qatlamning siqilish soni 35 bo'lishi kerak. Betonni qolipga joylashtiring, uchinchi qatlamni butun chuqurlikka siqib qo'ying va qolipning chetidan boshlab qolipdagi betonning sirtini tekislang. Keyin modelni qolipga belgilang, sirtini nam mato bilan yoping va 24 soat davomida tayyorlangan joyda qoldiring.



8.15-rasm. Qolib

24 soatdan keyin namunalar qolipdan chiqariladi va suv hammomiga joylashtiriladi, u erda namunalar tekshirilgunga qadar $20 \pm 2^{\circ} \text{C}$ doimiy haroratda saqlanadi (8.16-rasm).



8.16-rasm.

Har bir namuna namunaning raqami va ishlab chiqarilgan sanasini ko'rsatgan holda bo'yoq bilan belgilanishi kerak. Betonning siqilish kuchini sinash uchun press (8.17-rasm).

8.28 Zichlikni aniqlash usuli

Beton aralashmaning zichligi siqilgan beton aralashmaning og'irligining uning hajmiga nisbati bilan tavsiflanadi, uning hajmi to'ldiruvchi donning qo'polligiga qarab jadval (8.5-jadval) bo'yicha silindrsimon idishda aniqlanadi.

8.5-jadval

To'ldiruvchining eng katta hajmi, mm	Idishning hajmi, dm^3	Idishning ichki o'lchami, mm	
		Diametri	Balandligi
40	5	185	185
70 va undan yuqori	10	234	234



8.17-rasm. Bosim

Tekshiruvdan oldin, plomba moddasining qo'polligiga qarab tanlangan o'lchov idishi (8.18-rasm) 0,1% dan ko'p bo'lmagan aniqlikda oldindan tortiladi. Beton aralashmani idishga yoki qolipga quyish va uni siqish aralashmaning qulayligiga qarab amalga oshiriladi. Ortiqcha aralashmani mahkam bo'lishi uchun temir o'lchagich bilan kesiladi va aralashmaning yuzasi o'lchov idishining chetidan tekislanadi. Keyin beton aralashmasi bo'lgan idish 0,1% gacha aniqlik bilan o'lchanadi.

Beton aralashmaning zichligi r kg/m³ formulasi bilan hisoblanadi

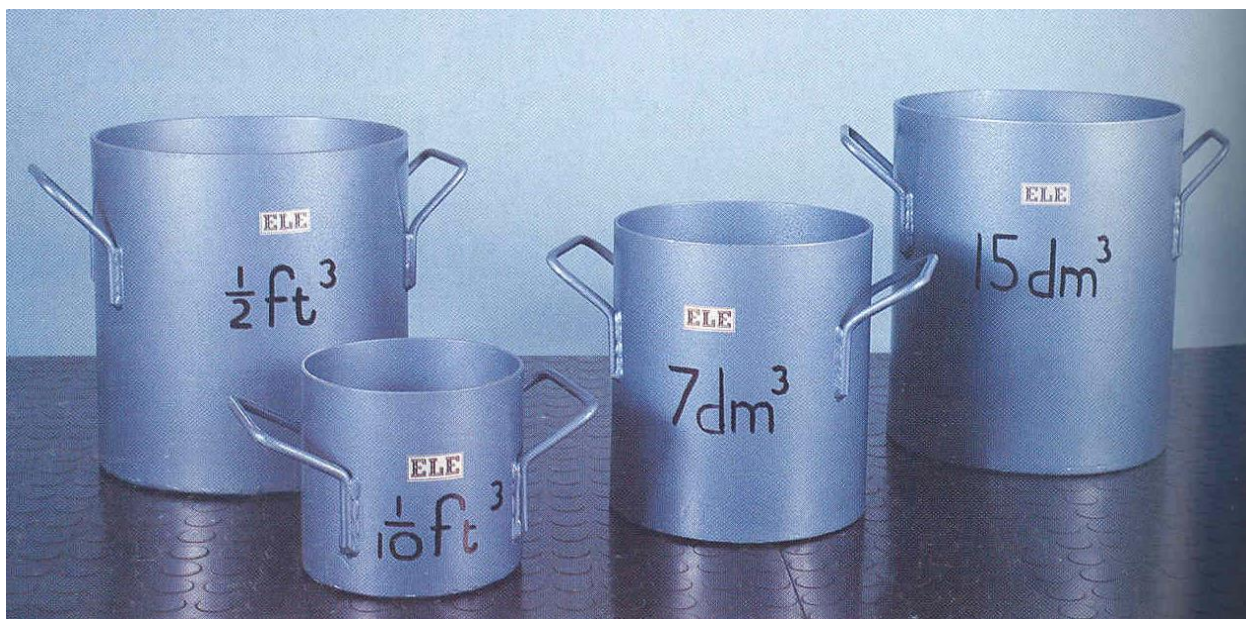
$$r = m - m_1 / V,$$

bu erda m - beton aralashmasi bilan o'lchash idishining og'irligi, g;

m_1 - o'lchov idishining og'irligi, g;

V - o'lchov idishining hajmi, dm³.

Beton aralashmaning zichligi beton aralashmaning har bir bo'lagi uchun ikki marta aniqlanadi va 5 dan ko'p bo'lmagan 10 kg / m³ gacha yaxlitlangan o'rtacha arifmetik qiymat bilan ikki marta aniqlangan bir xil sinov aralashmasining zichligi natijasi bilan hisoblanadi. bir-birining pastki qiymatining %. Natijalarda katta farq bo'lsa, aniqlash yangi beton aralashmani sinovdan o'tkazish orqali amalga oshiriladi.



8.18-rasm. O'lchov stakani.

Tekshiruv natijalari jurnalga yozilishi kerak, unda quyidagilar ko'rsatilishi kerak: tekshirish sanasi va vaqti; test o'tkazilgan joy; sinovdan o'tgan aralashmadan tayyorlangan betonning markasi va turi; aniqlash natijalari.

8.29 Suvni yutishni aniqlash usuli.

Namuna nam yoki quritilgan holatda doimiy og'irlikda sinovdan o'tkaziladi. Namuna yuzasi chang, axlatdan va moy izlaridan sim cho'tka yordamida tozalanadi.

Namuna suv bilan to'ldirilgan idishga joylashtiriladi, shunda idishdagi suv sathi namunaning yuqori yuzasi sathidan taxminan 50 mm balandlikda bo'ladi. Namunani idishga joylashtirishda namunaning balandligi imkon qadar kichik bo'lishi kerak (prizma va silindr uning yonida joylashgan). Idishdagi suv harorati 20 ± 2 ° S bo'lishi kerak. Namunalarning suvni yutish darajasi har 24 soatda oddiy yoki gidravlik shkalada 0,1% gacha aniqlik bilan o'lchanadi. Suvdan olingan namunalarni oddiy tarozida tortishda ular oldindan siqilgan nam mato bilan artiladi. Namuna teshiklaridan chiqadigan suv, ya'ni tarozi idishiga oqib tushadigan suv to'yingan namunaning og'irligiga qo'shiladi. Tajriba oxirgi ikki natija orasidagi farq 0,1% dan kam bo'lgunga qadar amalga oshiriladi. Namunalarni namligi bo'yicha sinovdan o'tkazishda, suvni yutish jarayoni tugagandan so'ng, namuna doimiy og'irlikda quritiladi. bo'yicha har bir namunaning og'irligiga nisbatan 0,1% gacha aniqlik bilan aniqlanadi.

$$W_s = m_s - m_x / m_x \cdot 100,$$

bu erda m - quruq namunaning og'irligi, g;

m_s - suv bilan to'yingan namunaning og'irligi, g.

har bir namunaning hajmida 0,1% gacha bo'lgan aniqlik bilan formula bo'yicha aniqlanadi.

$$W_k = W_c \cdot r_k / r_s,$$

bu yerda r_k - quruq betonning zichligi, g/sm³;

r_s - suvning zichligi, biz uni 1 g / sm³ ga teng olamiz.

Bir nechta namunalarining suvni yutish darajasi har bir sinovdan o'tgan bir nechta namunalar natijalarining o'rtacha arifmetik qiymati bilan aniqlanadi.

Tekshiruv natijalari jurnalda qayd etilishi kerak, unda quyidagilar bo'lishi kerak: namunalarining belgilari; beton namunalarini suvga singdirish.

Beton uchun zarur bo'lgan suv.

8.30 Suv sifatini nazorat qilish.

Beton tayyorlash, agregatlarni yuvish va qotib qolgan betonni sepish uchun ishlatiladigan suv 23732 "Beton va gips uchun suv. Texnik holat» davlat standarti talablariga javob berishi kerak. Suvdagi organik sirt faol moddalar, shakar yoki fenollar har biri 10 mg / l dan oshmasligi kerak. Suvda yog'li moddalar yoki yog'lar bo'lmasligi kerak. Suvning oksidlanishi 15 mg/l dan yuqori emas. Suvda eriydigan tuzlardan, SO₄⁻², Cl⁻¹ ionlari va boshqa zarralar miqdori 8.6-jadvalda ko'rsatilgan miqdordan oshmasligi kerak. Suvning PH qiymati 4 dan kam bo'lmasligi va 12,5 dan oshmasligi kerak. Betonni aralashtirish uchun suvda pH indikatorining cheklanishi quyidagi holatga bog'liq: PH 4 ga teng yoki undan kam bo'lsa, beton, beton va temir-beton birikmalarida kislota oksidlanishi tezlashadi va suvda PH 12,5 dan yuqori bo'lsa. gidroksidi oksidlanish betonda sodir bo'ladi. Davlat standartiga (GOST 23732) muvofiq, agar tarkibdagi birikmalar miqdori, Cl⁻¹ ionlaridan tashqari, 8.6-jadvalda ko'rsatilgan qiymatlardan yuqori bo'lsa, texnik va tabiiy suvlardan, ifloslangan suvlardan foydalanishga ruxsat beriladi. , keyin aniq sifat ko'rsatkichi berilgan loyihaga muvofiq bo'ladi. Bunday suvning sifatini nazorat qilish Sement ohak va betonni ichimlik suvida tayyorlangan sinovdan o'tgan material bilan solishtirish orqali amalga oshiriladi. Ichimlik suvidan tashqari, suv olish joyi yoki suv tarkibi o'zgarganda beton, beton va temir-beton ishlab chiqarish uchun suvning mosligi tekshiriladi.

Suvda Sement pastasi va betonning chidamliligini buzadigan, betonning mustahkamligi va sovuqqa chidamliligini kamaytiradigan moddalar bo'lmasligi kerak. Beton va gips uchun eng samarali ichimlik suvi (GOST 2874-82). Ichimlik suvidan foydalanganda uning sifatini tekshirish shart emas.

8.6- jadval

Suvda eruvchan moddalar va suv komponentlarning chegaralari.

Suvdan foydalanish	Maksimal chegara, mg/l			
	eriydigan tuzlar	SO ₄ ⁻² ionlari	Cl ⁻¹ ionlari	boshqa zarracha
1. Bosimli temir beton shakllanishlarda suv	2000	600	350	200
2. Beton va yadro bilmagan dudlangan temir beton aralashmasi aralashtirish suv , uning ichida suv chiqarish binolar va katta binolarda suv mintaqa o'zgardi yashagan joylarda betonlar	5000	2700	1200	200
3. Tuzlarning hosil bo'lishi bilan cheklanmagan beton aralashmasi uchun suv, shuningdek, beton va suv osti temir-beton aralashmalari va yirik binolarning ichki qismida foydalanish uchun talablarga ega bo'lmagan cheklanmagan birikmalar uchun.	10000	2700	3500	300
4. Qo'shimchalar yuvish uchun , uning ichida qo'shimchalar nam tomosha qilish alohida va sovutish uchun suv	5000	2700	1200	500
5. Ulangan sahifalar , suv chiqarish shakllanishlar sahifa , shuningdek yonma-yon katta quvur orqali sovutish betonlar ekish uchun suv	1000	500	350	200
6. Tayyor beton va temir-betonning tashqi yuzasiga sepish uchun suv	5000	2700	1200	500
7. Agar sirtida tuz bo'lishi mumkin bo'lsa, tashqi beton konstruksiyalar yuzasiga (shu jumladan, suv chiqaradigan binolarning yuzasiga) sepish				

uchun suv.	35000	2700	20000	500
------------	-------	------	-------	-----

8.31 Suv sinovi

Beton va gips uchun zarur bo'lgan eruvchan moddalarni o'z ichiga olgan suvni sinovdan o'tkazish quyidagi me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq amalga oshiriladi: eruvchan tuzlar - GOST 18164 - 72; SO 2-4 ioni - GOST 4389-72 ; CI⁻ ion - GOST 4245-72. Turli markalarda potentsiometrik usul yordamida suvning pH qiymati - 340; LP-5; LP-58; LPU-01 va boshqa pH-metrlar yordamida aniqlaydi. Suvning pH qiymatini aniqlash maxsus testni tayyorlashni talab qilmaydi. Aniqlash uchun 50-100 ml hajmli kimyoviy stakanga 10-50 ml suv quyish mumkin. Sinov vaqti sinov asbobidagi ko'rsatmalarga muvofiq belgilanadi. Suvdagi neft moddalarining qobiqlari, moylari vizual kuzatish orqali aniqlanadi.

Tarkibdagi ehtiyot qismlarni aniqlash uchun 0,5 - 1 l suv yaxshilab chayqatiladi va teshilgan tigel orqali filtrlanadi. Keyin qoldiq bilan tigel 105 ° C da doimiy og'irlikda quritiladi. Og'irlikdagi farq suv hajmini aniqlash uchun olingan ehtiyot qismlar miqdorini ko'rsatadi.

Ikkilamchi zarrachalar miqdori P mg/l formula bo'yicha hisoblanadi

$$P = (P_1 - P_0) 10^6 / V,$$

bu erda P₀ - tigelning og'irligi, g;

P₁ - quritilgan qoldiqli donning og'irligi, g;

V - tekshiriladigan suv hajmi, ml.

Beton tayyorlash suvida ehtiyot qismlarni sinovdan o'tkazishning standart usullari mavjud bo'lmasa, uni suv omborida sanitariya suvidan foydalanishni nazorat qiluvchi sanitariya muassasasining ma'lumotlari asosida aniqlash mumkin.

8.32 Beton uchun qo'shimchalar.

Beton qo'shimchalar kimyoviy, faol mineral va mayda maydalangan qo'shimchalarga bo'linadi.

Sement fraktsiyasini va Sement yo'qotilishini kamaytirish uchun qo'shimchalar qo'shiladi. Ularning xususiyati Sement faolligini qo'shilgan mayda maydalangan aralashmaning har bir foizi uchun taxminan bir foizga kamaytirishdir.

Faol mineral qo'shimchalar Sement tosh va betonning korroziyaga chidamliligini oshirish uchun qo'shiladi, ayniqsa, past yumshoqlikdagi suv oqimining agressiyasi, ya'ni Sement toshidagi gidrat oksidi kalsiyning ishqorlanishi, bu betonning strukturasi buzadi va . gidrosilikatlar va gidroaluminat kalsiynining ajralib chiqishi.

Beton uchun asosiy qo'shimchalar

Aralashma ning turi	Nomi	O'rnatilgan brend	Normativ hujjat
Yumshatuv chilar	Suyuqlik Melaminformaldegidli anionaktiv qatron Daupin Suvdagi erituvchi Texnik lignosulfonat Texnik sulfonat Natriy metilsilikonat Sikament Plastiment	C-3 MF-AR (p. MFAS-100p) DF VRP-1 LST LSTM-2 GKZ-10 FFN , NP , FF BV -40, BV 240	TU 6-36 0204229-625 TU 6-05-1926 TU 6-188 TU 64.11.02 TU 13-0281036 TU 69 -350 TU 6-02-696 ASTMC494F-G
Stabilizator	Gipan	GPN	TU 6-01-166
Suv tuzog'i	Metil sellyuloza Bentonit gil	MC BG	TU 6-05-1857 TU39-01-08-658
Balki havo birinchi	Ko'pikli yog'och qatroni Sulfonol Sika	SDO KTP AER	TU 13-05-02 TU 6-01-1001 ASTM C 260
Gaz gorelkasi	Poligidrosiloksan	136-157M	TU 6-02-694
Qattiqlash- tiruvchi	Alyuminiy sulfat	SA	GOST 12966
Cheklovni kechiktiruv chi	Shakar bilan oziqlantiring (pekmez)	CP	TU 18 RSFSR- 409
Qattiq- lashuv tezlatgichi	Kalsiy xlorid Kalsiy nitrit Nitrit-nitrat-xlorid kalsiy	HK NC NNHC	GOST 450 TU 113-03-367 TU 6-18-194
Sovuqqa chidamli	Natriy nitrit	NN	GOST 19906
Suv o'tmas	Fenil etoksiloza Aluminometilsilikonat natriy	1113-6-3 (FES-52) AMSR	TU 6-02-995 TU 6-02-700
Inhibitor	Natriy tetraborat	TBN	GOST 8429

Betonga kimyoviy qo'shimchalar qo'shilishi, beton aralashmaning texnologik xususiyatlari, betonning qattiqlashishi yoki betonning strukturaviy va texnik xususiyatlarining tezlashishi: sovuqqa chidamliligi, suv o'tkazmasligi, shikoyatlarga chidamliligi va boshqalar. yaxshilash uchun qo'shimchalar.

Kimyoviy qo'shimchalarni o'z ichiga olgan tayyor beton aralashmasidan va faqat beton aralashmasidan farqli o'laroq, beton aralashtirgichga suv bilan birga aralashmaning kerakli miqdori beriladi. Oldindan yuqori konsentratsiyali suvli eritma tayyorlanadi: 1-5% - shamollatish aralashmasi va 5-10% - yumshatuvchi, shamollatish va siqishni aralashmalari uchun yumshatuvchi, shuningdek, qotib qolishni kechiktirish; 10% - qattiqlashuvni tezlashtiradigan va po'latning korroziyasiga qarshilik ko'rsatadiganlar uchun; Antifriz qo'shimchalari uchun 10...20%.

Yuqori konsentrlangan aralashmaning suvli eritmasi suv hisoblagichida kerakli eritma olinmaguncha aralashtiriladi. Aralashmaning asosiy turlari (8.7-jadval).

8.33 Laboratoriya ishlarining havfsizlik talablari.

Qozog'iston Respublikasi qonuniga ko'ra, barcha ishlab chiqarish korxonalari xodimlari ish joyidagi majburiyatlarini havfsiz bajarish uchun tegishli tayyorgarlikdan o'tishlari va bilimlarini tekshirishlari kerak. Havf - bu istalmagan imkoniyatlar izini qoldiradigan rejalashtirilmagan hodisa. Laboratoriyada ishlayotgan har bir ishchining burchi, havfsizlik texnikasining barcha qoidalari va talablariga rioya qilishdir. Laboratoriyada ishlaydigan barcha xodimlar laboratoriya tomonidan olib boriladigan barcha laboratoriya ishlari uchun havfsizlik ishlari usullarini bilishlari kerak. O'z ish joylarida har bir ishchi jihozlarning havfsizligini nazorat qilish uchun javobgardir.

Ko'rsatmalar bilan tanishgan va uskunalar havfsizligi bo'yicha ko'rsatmalar olgan xodimlar laboratoriya ishiga yuboriladi. Texnik havfsizlik qoidalari bilan tanishib chiqqandan so'ng, har bir xodim buni o'z qo'li bilan isbotlashi kerak. Shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish qoidalarining talablarini bilish, shuningdek, havfsiz mehnat muhitini yaratish uchun ularning bajarilishini ta'minlash kerak.

Laboratoriyada ishlaydigan barcha xodimlar kuyish va elektr toki shikastlanishlarida birinchi yordamni qanday ko'rsatishni bilishlari kerak. Laboratoriyada ishlaydigan xodimlar yong'in o'chirgichlari qayerda joylashganligini va ulardan qanday foydalanishni, shoshilinch tibbiy yordam va yong'in brigadasini qanday chaqirish kerakligini bilishlari kerak.

Asboblardan va mexanizmlardan foydalanish bo'yicha ko'rsatmalarga qat'iy rioya qilish kerak. Qurilma yoki mexanizm shikastlanganligini sezsangiz, favqulodda elektr toki bilan ta'minlangan kalitni o'chirishingiz kerak. Qurilmalar va mexanizmlarni havfsiz ish joyida saqlash va ularning havfsizligi va

chidamliligini tez-tez tekshirib turish kerak. Jihozning aylanayotgan yoki harakatlanuvchi qismlarini supurgi bilan artish taqiqlanadi. Qurilmaning barcha harakatlanuvchi qismlari va qismlari faqat jihoz to'liq to'xtagandan keyin tozalanishi kerak. Shovqin 80 desibel va undan yuqori darajada bo'lsa, ish paytida eshitish organini himoya qiladigan shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish majburiydir.

Ishlayotganda himoya qo'lqoplarini kiyish kerak, ya'ni qo'llarni havfli kimyoviy moddalar va o'tkir moddalar ta'siridan, shuningdek, juda yuqori yoki juda past haroratlardan himoya qilish kerak. Himoya qo'lqoplarining turi bajariladigan ishning havfli omiliga, tayyorlangan qo'lqop matosining mosligiga, kimyoviy havflilik turiga, shuningdek ish uchun erkin harakatlanish qobiliyatiga qarab tanlanadi.

Piyodalar, chiqishlar, avariya eshiklari, o't o'chirish moslamalari, ko'z yuvish vositalari va elektr qutilariga kirish har doim aniq va to'siqlardan xoli bo'lishi kerak. Favqulodda vaziyatlarda xodimlar xonani tezda tark etishlari uchun binoda etarlicha chiqish eshiklari bo'lishi kerak. Havfsiz joyga kirishni ta'minlash uchun bunday chiqish eshiklari ko'chaga yoki tashqi maydonga ochilishi kerak.

Har bir joyda ishlatiladigan yoki saqlanadigan barcha kimyoviy moddalar uchun kimyoviy moddaning havfsizlik pasporti bo'lishi kerak va saqlash joyi har bir xodim uchun mos bo'lishi kerak. Bunday materialning qisqacha tavsifida inson organlariga ta'siri va ta'sir qilishdan himoya qilish usuli haqida ma'lumot yoziladi, shuningdek, ushbu kimyoviy moddalar bilan ishlashda maxsus himoya choralari ko'rsatiladi. Kimyoviy moddalar bilan ishlashda iloji boricha shaxsiy himoya vositalaridan foydalaning.

8.34 Qurilish laboratoriyasi haqida ma'lumot.

Ishlab chiqariladigan beton mahsulotida ishlab chiqarishda ishlab chiqarilgan mahsulotni nazorat qilish tizimi birlashtirilgan, ya'ni loyiha talablariga va texnik ko'rsatmalarga javob bermaydigan past sifatli beton ishlab chiqarish imkoniyatini yo'q qiladi.

Qurilish laboratoriyasi o'z ishida Qozog'iston Respublikasi qonunlariga, standartlarga, texnik ko'rsatmalarga va boshqa miqdoriy hujjatlarga tayanadi.

Qurilish laboratoriyasi materiallarni tekshirish, beton tarkibini yaratish, texnologik ishlarning bir xilligini yaratish va ishlatiladigan materiallarning sifatini nazorat qilish uchun tashkil etilgan.

Qurilish laboratoriyasi belgilangan vazifalarni bajarish uchun jihozlar, shuningdek, normativ-texnik hujjatlar bilan ta'minlangan.

Laboratoriya xodimlari ish sohasi va ishlab chiqarilgan mahsulot hajmiga qarab shakllantiriladi.

Laboratoriya mudiri soha bo'yicha yuqori texnik bilimga ega bo'lishi, tajribali mutaxassis bo'lishi kerak.

Laboratoriya xodimlariga barcha shart-sharoitlar, ya'ni mehnat sharoitlarini belgilovchi va ishlab chiqarish-texnik xodimlarga qarashli mehnat haqini to'lash, yuqori ishlab chiqarish ko'rsatkichlariga erishganliklari uchun mukofotlar beriladi.

Jamoa sardorlari qurilish laboratoriyasining samarali ishlashi uchun barcha shart-sharoit bilan ta'minlangan. Laboratoriya tegishli xona, zarur jihozlar va laboratoriya mudirining talabiga binoan ko'rsatilgan va asoslantirilgan asboblardan va materiallar bilan ta'minlangan.

8.35 Qurilish laboratoriyasining vazifalari.

Mahsulot ishlab chiqarishda ishlatiladigan beton qo'shimchalar, sementlar va beton qo'shimchalarni tekshiradi.

Konstruksiyalarni tayyorlash uchun beton tarkibini loyihalash, Sement va qo'shimchalar asosida.

U ishlab chiqarish uchun tasdiqlangan beton aralashmaning tarkibini ta'minlash va beton aralashmaning tarkibini tayyorlaydigan texnik xodimlarga ko'rsatmalar berishni o'z ichiga oladi.

Ishlab chiqarishga kelayotgan materiallarni pasport va sertifikat bo'yicha nazorat usuli bo'yicha tekshirish, materiallar sifatining davlat standarti va texnik ko'rsatmalar talablariga muvofiqligi to'g'risida ishlab chiqarish rahbarlariga ma'lum qilish zarur. boshqa loyihalar. Ishlab chiqarish uchun materiallar bilan ta'minlovchi xodimlarga tajriba natijalarini berish, agar kiruvchi materiallar davlat standartlariga yoki materiallar bilan ta'minlangan jamoada boshqa standartlarga javob bermasa.

Tayyor mahsulot sifatini nazorat qilish namunalari sifatini fizik-mexanik usullar bilan tekshirish.

Tayyorlanadigan beton va gips miqdorini nazorat qilish, ularning tarkibi va foydalanishga ruxsat berish.

Sement, agregatlar, beton va gipsdan namuna olish, tayyorlash va sinovdan o'tkazish. Tayyorlangan betonning monitoringi (muzlatish, eritish).

Yangi mahsulotlarni ishlab chiqish, yangi materiallarni joriy etish, texnologik operatsiyalarni ishlab chiqish bo'yicha tadbirlarni o'tkazish va yaratishda ishtirok etish.

Texnik xodimlarning martabasini oshirishga yordam berish va ularning martabasini ko'rib chiqishda ishtirok etish.

Qurilish laboratoriyasi olib borilgan nazorat va tekshirilgan ishlarni, jumladan namunalar olish, qurilish materiallari va buyumlarini sinovdan o'tkazish, turli beton, gips tarkibini yaratish va ishlab chiqarishdagi texnologik hodisani saqlash, tashqi havo haroratini qayd etish uchun kitob ajratishi kerak.

Qurilish laboratoriyasi tuzilmalarning mustahkamligi va chidamliligini pasaytiradigan me'yoriy talablarni buzganlik uchun qurilish-montaj ishlarini o'z vaqtida to'xtatish to'g'risida rahbarlarga taklif kiritishi shart.

Beton uchun zarur bo'lgan qurilish materiallarini saqlashni nazorat qilish, saqlash sharoitlarini ta'minlash va materiallarni yo'q qilish.

8.36 Qurilish laboratoriyasining huquq va majburiyatlari.

Qurilish laboratoriyasi korxonadagi barcha ishlab chiqarish operatsiyalarini nazorat qilish, shuningdek, aniq texnik hujjatlar va hisobotlarni tekshirish huquqiga ega.

Ishda aniqlangan nuqson va kamchiliklarni og'zaki yoki yozma ravishda bartaraf etish sohasida ko'rilgan zarur choralarni texnik xodimlar bilan ta'minlash.

Past sifatli materiallardan foydalanganda yoki ishlab chiqarish jarayonida texnologik qoidalarga rioya qilmaslikda ishlab chiqarishni to'xtatish.

Qurilish laboratoriyasi ishlab chiqarish xodimlariga o'z vazifalari bilan bog'liq bo'lgan savol bo'yicha ko'rsatma berishi mumkin.

Laboratoriya rahbari texnik xodimlarga ishlab chiqarishdagi ishni to'xtatish to'g'risida hukm chiqarishi va uning bajarilishi majburiy bo'lishi kerak. Laboratoriya zudlik bilan ishni to'xtatib turish to'g'risida brigada va bo'lim boshlig'iga xabar beradi, shunda ular shoshilinch choralar ko'rishlari mumkin.

Laboratoriyadagi nuqsonlar va nosozliklarni bartaraf etish va ishni to'xtatish buyrug'ini bajarmaganlik uchun texnik xodimlar javobgardir.

Qurilish laboratoriyasining ishni to'xtatish to'g'risidagi qarori faqat jamoa boshlig'ining qarori bilan bekor qilinishi mumkin.

Qurilish laboratoriyasining xodimlari qonuniy ravishda quyidagilar uchun javobgardirlar:

- ushbu "Axborot"da ko'rsatilgan o'z funksiyalari va majburiyatlarini bajarish;
- laboratoriya jihozlari va jihozlarining holati va laboratoriya asboblari o'z vaqtida tekshirish uchun;
- ishlab chiqarish materiallarini tekshirish va ishlab chiqarilgan beton mahsulot sifatini nazorat qilishda davlat standartlari, texnik ko'rsatmalar va boshqa me'yoriy hujjatlarni amalga oshirish.

Qurilish laboratoriyasi rahbari davlat standartlari, texnik ko'rsatmalar, texnik reglamentlarni buzgan holda ishlab chiqarilganligi va loyiha talablariga javob bermaydigan mahsulotlarni jo'natganligi uchun javobgar bo'ladi.

8. 37 Umumiy havfsizlik talablari.

Temir-beton va beton konstruksiyalarning havfsizligiga qo'yiladigan umumiy talablar Qozog'iston Respublikasining 2007 yil 9 yanvardagi Ekologik kodeksiga va Qozog'iston Respublikasining 2007 yil 19 dekabrda "Yong'in havfsizligi to'g'risida" gi Mehnat kodeksiga muvofiqdir. Qozog'iston Respublikasining 1996 yil 22 noyabrda "Aholining radiatsiyaviy havfsizligi to'g'risida" 1998 yil 23 aprelda, "Qozog'iston Respublikasida arxitektura,

shaharsozlik va qurilish faoliyati to'g'risida" 2001 yil 16 iyuldagi "Havfli ob'ektlarda sanoat havfsizligi to'g'risida" ishlab chiqarish ob'ektlari" 2002 yil 3 apreldagi "Aholining sanitariya-epidemiologiya salomatligi to'g'risida" 2002 yil 4 dekabr.

Ushbu Texnik reglament temir-beton va beton konstruksiyalarning mexanik havfsizligini (zarba ta'sirini), yong'inga chidamliligini va yong'inga chidamliligini, radiatsiyaviy havfsizlikni, issiqlik va portlash havfsizligini, sanitariya-epidemiologiya havfsizligini va ekologik havfsizligini ta'minlaydigan hayot aylanish xususiyatlariga taalluqlidir. talablar.

Havfsizlik nuqtai nazaridan, temir-beton va beton konstruksiyalarning dastlabki xususiyatlari fuqarolarning hayoti yoki sog'lig'iga zarar etkazish bilan bog'liq bo'lgan binolar va inshootlarni qurish va ulardan foydalanish jarayonida turli xil hisoblangan yuklarni va ta'sirlarni oldini oladigan dastlabki xususiyatlarga ega bo'lishi kerak. mulk va atrof-muhit.

Temir-beton va beton konstruksiyalarning havfsizligi va boshqa belgilangan talablar loyihalash, me'yoriy-texnik va me'yoriy hujjatlar uchun topshiriqlarga muvofiq amalga oshiriladi va quyidagi talablarning bajarilishi ta'minlanishi kerak: 1) beton va uning tarkibiy qismlariga qo'yiladigan talablar; 2) armatura uchun talablar; 3) qurilish hisob-kitoblariga qo'yiladigan talablar; 4) konstruktiv talablar ; 5) texnologik talablar; 6) foydalanishga qo'yiladigan talablar; 7) saqlash, tashish, saqlash va foydalanishga qo'yiladigan talablar. Hisob-kitoblar va loyihalash natijalariga ko'ra, beton va temir-beton konstruksiyalarni loyihalashda beton konstruksiyaning havfsizligi, xizmat ko'rsatishi va uzoq umr ko'rishini ta'minlaydigan normallashtirilgan va nazorat qilinadigan qiymatlarni aniqlash kerak. Beton va temir-beton konstruksiyalarning asosiy standartlashtirilgan va nazorat qilinadigan xususiyatlari sifatida quyidagilarni aniqlash kerak: yorilishga chidamlilik, qattiqlik va sovuqqa chidamlilik.

Yoriqlar yo'qligi talablari to'liq kengayish qismida o'tkazmaydigan bo'lishi kerak bo'lgan temir-beton konstruksiyalarga (suyuqliklar yoki gazlar bosimi ostida, radiatsiya ta'sirida va boshqalar), chidamlilik talablari yuqori bo'lgan noyob tuzilmalarga, shuningdek tuzilmalarga qo'yiladi. juda agressiv muhit ta'sirida ishlatiladi.

Temir-beton konstruksiyalarning qolgan qismida yoriqlar paydo bo'lishiga yo'l qo'yiladi va yoriqlarning ochilish kengligini cheklash talablari mavjud.

Strukturaning chidamliligi bilan belgilanadigan davrda u strukturaning geometrik xususiyatlarini va uning materiallarining mexanik ta'sirini hisobga olgan holda havfsizlik va xizmat ko'rsatish talablariga javob beradigan dastlabki xususiyatlarga ega bo'lishi kerak (yukning uzoq muddatli ta'siri, noqulay iqlim, texnologik, harorat va namlik) ta'sirlari, muzlash va eritishning o'zgaruvchanligi, agressiv ta'sirlar va boshqa ta'sirlar).

Temir-beton va beton konstruksiyalarning mustahkamligi, qattiqligi va yorilishga chidamliligini baholash nazorat yuki ostida yoriqlar ochilishi kengligining haqiqiy qiymatlarini loyihada ko'rsatilgan tegishli nazorat

qiymatlari bilan solishtirganda sinov natijalari asosida amalga oshiriladi. maydalash yuki, egilish va mahsulot hujjatlari.

Temir-beton konstruksiyalarning temir-betonga nisbatan havfsizligini ta'minlash ushbu Texnik reglamentning 2 va 3-ilovalarida keltirilgan.

Temir-beton va beton konstruksiyalarning ko'rib chiqilayotgan havf turlariga nisbatan havfsizligini ta'minlash chora-tadbirlari Qozog'iston Respublikasi Hukumatining 2008 yil 4 fevraldagi 96-sonli "Texnik reglamentni tasdiqlash to'g'risida" gi qaroriga muvofiq amalga oshirilishi kerak. "Qurilish materiallari, buyumlari va yig'malari havfsizligi".

8.38 . Temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda havfsizlik talablari.

Temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda loyiha va me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga hamda ular asosida ishlab chiqilgan texnologik reglamentlarga, shuningdek ushbu Texnik reglament talablariga qat'iy rioya etilishini ta'minlash zarur.

Temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish jarayonida normativ-texnik va me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq ishlab chiqarish havfsizligini ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlarning butun majmuasi amalga oshirilishi kerak. Korxonada temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish jarayonining havfsizligi bog'liq bo'lgan barcha texnologik operatsiyalarni boshqarish tizimi ishlashi kerak.

Tegishli texnologik jarayonlar, ishlab chiqarish uskunalarning ish usullari va rejimlarini tanlash, uni oqilona joylashtirish, xom ashyo va tayyor mahsulotlarni saqlash va tashishning oqilona usullarini tanlash, ishchilarni kasbiy tanlash, o'qitish va himoya qilish orqali temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishda havfsizlik. uskunalar ilova bilan ta'minlanishi kerak.

Ishlab chiqarish jarayonlarining havfsizligi va texnologik asbob-uskunalar, mashinalar va qurilmalardan havfsiz foydalanish me'yoriy-texnik va me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq bo'lishi kerak.

Aylanadigan vallar, volanlar, birlashtiruvchi muftalar, V-tasma, zanjir, ishqalanish va ishlab chiqarish uskunasi ochiq tishli uzatmalari me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga muvofiq yopiq bo'lishi kerak.

Yig'ma temir-beton va beton konstruksiyalar va monolitik temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish bilan bog'liq barcha ishlar me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga, shuningdek mehnatni muhofaza qilish va havfsizlik sohasidagi normativ-huquqiy hujjatlarga muvofiq bo'lishi kerak.

Havfsiz yuklash-tushirish va ombor operatsiyalari usullari me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq bo'lishi kerak. Ishlarni havfsiz bajarish tartiblari va usullari korxonaning texnologik hujjatlarida tavsiflanishi kerak.

Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton konstruksiyalarni tayyorlashda maxsus sug'urta choralarga rioya qilish kerak. Kesish moslamalari bilan ishlash,

armatura ishlab chiqish va mahkamlash, elektr-issiqlik va elektr-termomexanik qurilmalarga xizmat ko'rsatish faqat maxsus o'qitilgan ishchilarga ruxsat etiladi.

Armatura buzilgan taqdirda, sug'urta choralarini oldindan hisobga olish va qat'iy rioya qilish kerak.

Armaturani oldindan taranglash uchun shakllar armaturaning singan uchining uchib ketishiga yo'l qo'ymaydigan himoya moslamalari (tutish arqonlari) bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Agar temir-beton va beton konstruksiyalarning havfsizligini ta'minlash uchun jismoniy sinovlarni o'tkazish talab etilsa, u holda ular sinov usullari bo'yicha me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq to'liq hajmda o'tkazilishi kerak.

Korxona tomonidan qabul qilingan nazorat tizimiga yoki mavjud sifat menejmenti tizimiga muvofiq, barcha havfsizlik talablarining bajarilishini tahlil qilish va agar kerak bo'lsa, bunday talablar tegishli me'yoriy-texnik hujjatlarda ko'rsatilgan bo'lsa, havflarni tizimli ravishda baholash kerak. temir-beton va beton konstruksiyalarni qurishdan oldin amalga oshiriladi.

Prefabrik temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish jarayonida loyihadan chetga chiqishlar loyiha mualliflari bilan kelishilgan bo'lishi kerak.

Yangi texnologik jarayonlarni joriy etishda, yangi materiallardan foydalanishda, asbob-uskunalar, mashinalar va mexanizmlarning yangi turlarini joriy qilishda ularga qo'yiladigan havfsizlik talablari ushbu Texnik reglament va normativ-texnik va normativ hujjatlar talablariga muvofiq bo'lishi kerak.

Temir-beton va beton konstruksiyalar, agar ular muvofiqlashtirilgan me'yoriy hujjatlarda belgilangan havfsizlik talablariga javob bersa, boshqa me'yoriy hujjatlarga muvofiq ham tayyorlanishi mumkin, agar ular muvofiqlashtirilmasa, ular sanoat sohasidagi vakolatli organ tomonidan kelishilgan standartlardan past bo'lmasa. arxitektura, shaharsozlik va qurilish.

Glossariy....

Gil (gillar) — cho'kindi jinsli bo'lib, tarkibida gilli minerallar ko'pligi, molekulalararo kuchning mavjudligi va nihoyatda mayda zarrachalar orasida tishlashish borligi tufayli ular bo'lak holda turadi. Gilli zarrachalarning diametri 0.002 millimetrdan kichik, ular qo'lda uvalanadi, suv shinganda yopishqoq va plastik holga keladi, quritilganda yumshoq holdagi shaklini saqlaydi, kuydirilganda toshdek qotadi.

Grunt (grunt) - vaqt o'tishi bilan o'zgaruvchan, tog' jinslarining qorishmasidan hosil bo'lgan, ko'p komponentli tizim, har qanday tog' jinsi va gruntning umumiy nomi.⁹⁹

Gruntning optimal qorishmasi — o'zining katta zichligi va ma'lum miqdorda qum, chang va gil zarrachalariga ega bo'lgan tabiiy grunt yoki uning maxsus tayyorlangan aralashmasiga aytiladi.

Grunt zarrachalari — elementar grunt zarrachalarining yirikligiga qarab quyidagilarga bo'linadi: qumlik - zarrachalari 0,05 - 2 mm; changlik - zarrachalari 0,002-0,05 va gillik - zarrachalari 0,002 mm dan kichik bo'lgan.

Grunt agregatlari - mayda grunt zarrachalarining koagulyatsiya natijasida o'zaro birlashgan, o'lchamlari 1mm dan 10 mm gacha bo'lgan donachalarga aytiladi.

Abadiy muzli gruntlar – tabiiy o'rni ko'p (uch va undan ortiq) yillar davomida uzluksiz(erimasdan) muzlik holati sharoitida joylashgan gruntlar.

Gilli gruntlar - mayda dispersli, bog'langan gruntlar bo'lib, tarkibida 25 % dan ortiq gilli zarrachalarning plastiklik soni 27 dan ortiq. Tarkibidagi qumlik zarrachalarning miqdoriga hamda plastiklik soniga qarab bu gruntlar quyidagi uchta guruhga bo'linadilar: qum gruntlar, suglinoklar va gillar.

Sho`rhok gruntlar — tarkibida 0,3% dan ko'p yengil eruvchan tuzlar bo'lgan gruntlarga aytiladi.

Suv o'tkazuvchi gruntlar - maksimal zichlangan (standart zichlikda) holatda suv o'tkazish tezligi 0,5 mg kun dan kam bo'lmagan gruntlarga aytiladi.

Cho'kuvchan gruntlar – tashqi yuklar yoki o'z massasining suv bilan namlanishi ta'sirida cho'kadigan gruntlar.

Qoya tog' jinsli (yirik) gruntlar – tabiiy sharoitda yaxlit massa yoki g'ovakli qatlam ko'rinishida o'rnashgan va yarim fabrikatlarni olish uchun qayta ishlashga yuboriladigan qattiq donador bog'lamli tog' jinslari (metamorfik, cho'kindi, vulqonli).

Lyoslar - bir xil tarkibli, changli-gilli 50 % chang zarrachalari tarkibida yengil va o'rta eruvchan tuzlar va karbonantli kalsiy bo'ladi. Kam namlanganda tik qiyalik holatida turishi mumkin. Ko'p namlanganda cho'kadi, namlik oshgaida esa quyuq oqava holatiga o'tadi.

Gruntlar xususiyatini yaxshilashning fizik-kimyoviy usuli – gruntning kolloid-gilli qismiga va uning shag'al, chaqiq tosh bilan aralashmalariga termik ishlov berish, tuzlar bilan mustahkamlash, gidrofoblash va bog'lovchi materiallar bilan mustahkamlash vositasida ta'sir ko'rsatishga asoslangan usul.

Qumlar — har xil bo'laklanuvchan tog' jinslarining kattaligi 5 mm gacha bo'lgan mahsuloti.

Quyuq oqova — suvga to'yingan va yumshab suyulib siljish qobiliyatiga ega bo'lgan qum va qumdor grunt.

Sog' gruntlar - plastiklik soni 7-17 gacha bo'lgan gilli gruntlar. qum donalarining tuzilishiga qarab sog' gruntlar quyidagi turlarga bo'linadi: plastiklik soni 7-12 gacha bo'lgan, 40 % dan ko'p qum donalaridan tuzilgan yengil; plastiklik soni 7-12 gacha bo'lgan, 40% dan kam donalaridan tuzilgan yengil changli; plastiklik soni 12-17gacha, qum donalari 40 % dan ko'p bo'lgan og'ir; plastiklik soni 12- 17 gacha, qum donalari 40 % dan kam bo'lgan og'ir changli. Shuningdek sog' gruntlarning 20-25 % 2 mm dan yirik, suvda

silliqlangan donalardan tuzilgan shag'alli va 20-25 % 2 mm dan yirik, o'tkir qirrali suvda silliqlan-magan donalardan tuzilgan hebenli turlariga ajratiladi.

Qumdor gruntlar - plastiklik soni 1-7 gacha bo'lgan gilli gruntlar. qum donalarining tuzili-shiga ko'ra qumloq gruntlar bo'linadi: 50 % dan ko'p 2...0,25 mm o'lchamdagi qum donalardan tuzilgan yengil qumdor gruntlar; 50 % dan ko'p qumli donalardan tuzilgan yengil yirik; 20-50 % gacha qumli donalardan tashkil topgan og'ir changli. Shuningdek qumdor gruntlarning 20-50 % 2 mm dan yirik suvda silliqlangan donalardan tuzilgan shag'alli va 20-50 % 2 mm dan yirik, o'tkir qirrali suvda silliqlanmagan donalardan tuzilgan hebenli turlari farqlanadi.

Bitumli Tog' jinslari — og'ir neft yoki tabiiy bitum aralashgan (shimilgan) cho'kindi tog' jinslari. Bularda bitum yoki neft 1...20% gacha bo'lib, jinslarning g'ovakliklari va bo'shliqlarini to'ldir-gan holatda turadi.

Angidritlar – 60-80 MPa gacha mustaxkamlikdagi bir xil mineralli tog' jinslari. Gips birgalikda bog'lovchilar, ular asosida esa gipsobeton mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xizmat qiladi; shuningdek devor materiallar va binolarning ichki bezaklari sifatida ham qo'llaniladi.

Andezitlar – ohak-natriyli dala shpati va bir yoki bir necha to'q rangli minerallar (biotit, amfibola, piroksin)dan tarkib topgan otilib chiqqan oqindili kislotaga chidamli tog' jinslari (lavalalar).

Argillitlar - qattiq toshsifat gilli jinslar guruhi. qurilishbop xususiyati uning tarkibini hosil bo'lish jarayoniga bog'liq, tabiiy omillar ta'sirida ochiq havoda tez o'z xususiyatini o'zgartiradi.

Asbest – tolali tuzilishi bilan tavsiflanadigan va elastiklik, olovga bardoshlilik, elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlariga ega bo'lgan minerallar guruhining umumiy nomi. Maydalangan asbest asfaltobeton qorishmalar va mastika uchun mineral kukun sifatida qo'llanilishi mumkin.

Bazaltlar – donador tuzilishga ega bo'lgan, asosan, o'zini shishasimon massa ko'rinishidagi mustahkam qotib qolgan lava sifatida namoyon qiladigan plagioklaza, avgit yoki olivinlardan tashkil topgan, odatda, noto'liq kristalli qora va to'q kulrangli mustahkam, otilib chiqqan oqizindi tog' jinslari. qattiq va shu bilan vaqtda mo'rt, qayta ishlanishi qiyin jinslar hisoblanadi. Mustahkamligi 11 dan 500 MPa gacha chegarada farqlanadi. Kislotaga chidamli va elektr o'tkazmaydigan yaxshi material hisoblanadi; quyma tosh uchun xom ashyo sifatida yuqori baholanadi. quyma tosh balzamin kislotaga bardoshlilik, yuqori mustahkamligi (800 MPa gacha) va ko'p vaqtga chidashi bilan ajralib turadigan pardozlash mahsulotlari, quvurlar, kimyoviy jihozlar tayyorlash uchun foydalaniladi.

Brekchiylar – biron-bir tabiiy sementlar bilan mustahkamlangan 2 mm yiriklikdagi serqirra chaqiq cho'kindi tog' jinsi. Kam tarqalgan. Chaqiqarning petrografik tarkibi bir jinsligi bilan farqlanadi. Serqirra shakli sement bilan mustahkam birikishni ta'minlaydi. Pardozlovchi tosh sifatida qo'llaniladi.

Vulqon kullari – otilib chiqish vaqtida to'kilgan va lava oqimi yuzasiga sochilgan noto'g'ri shakldagi zarralarning mayda kukun holdagi massasi. Vulqon shishasining mayda siniqlaridan va ba'zi minerallar, odatda, kvarts, kristall donalaridan tarkib topgan. Vulqon kullari zarralarining o'lchamlari 0,1- 0,2 mm dan iborat (asosan, kremniy tarkibli 65 % gacha zarralar 0,15 mm dan kichik). Birmuncha yirik zarralardan (5 mm gacha) tashkil topgan yumshoq massa vulqon qumlari deb ataladi.

Gabbro – asosan, anortitdan labradorgacha bo'lgan plagioklazdan tashkil topgan, yer ostidan otilib chiqqan tog' jinsi, ko'proq avgit va qisman amfiboladan iborat bo'lgan piroksen guruhlarning minerallaridan biri. 40-52 % gacha SiO_2 dan iborat bo'lgan asosiy jins hisoblanadi. Pligioklaz labrador tarkibli 85 % dan ko'p bo'lgan xilma-xillik labradorit deb ataladi va u irizatsiya (minerallar ichki yuzasi silliqqligining yorug'lik balkalarida aks etishi) hisobiga ko'k va yashil rangning nafis tovlanishi bilan kulrang va qora rangga ega bo'ladi va qimmatbaho

dekorativ material hisoblanadi. Haqiqiy zichligi deyarli o'rtacha zichlikka teng bo'lib, og'ir jins hisoblanadi; siqilish sharoitida (200-230 MPa) yuqori mustahkamligi, yuqori yopishqoqligi bilan ajralib turadi.

Yerli gips – ko'l-botqoqlikdagi suv havzalarida cho'kkan, kalsiy karbonat angidridli yumshoq, sochiluvchan, kukun ko'rinishli jins. Ohakni kuydirish va sement ishlab chiqarishda, shuningdek past markadagi asfaltobeton qorishmalarga qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Gneyslar – o'zaro yondosh joylarda joylashgan dala shpati, kvarts, slyuda va boshqa minerallardan tarkib topgan metamorfik, donador-kristall tog' jinslari bo'lib, jinsga slaneslik - gneyslarga xos xususiyatni beradiki, bunda ko'p miqdordagi yassi donalardan tashkil topishi mumkin.

Tog' jinslari — ma'lum tarkib va tuzilishga ega bo'lgan, geologik jarayonlar natijasida shakllangan, yer po'stida mustaqil jism ko'rinishida yotuvchi tabiiy mineral birikmalar. Tog' jinslari hosil bo'lishi jihatidan 3 sinfga bo'linadi: cho'kindi, magmatik (otqindi) va metamorfik.

Karbonat tog' jinslari – bu jinslarning 50 % dan ko'proq qismini tashkil etadigan katta miqdordagi cho'kindilar (qumtoshtar, dolomitlar, mergellar va b.) yoki metamorfik (marmar va b.) jinslarning birgalikda yoki alohida shakllanadigan qattiq cho'kindi jinslari (karbonat angidrid tuzlari, ohaklar, magnezitlar, temir oksidlar).

Kremniy tog' jinslari – ko'proq sof kremniy kislotadan tarkib topgan slanesli, qisman zaharli kaliy bilan aralashgan amorf (kremniy slanes, opoka, trepel va b.), zichlashgan jinslar.

Metamorfik tog' jinslari – yuqori harorat va bosim ta'sirida o'z xususiyatlarini o'zgarishi natijasida shakllangan cho'kindi yoki magmatik jinslari.

Cho'kindi tog' jinslari – asosan, suvli muhitda mineral moddalarning cho'kish, zichlanishi va qotishi natijasida hosil bo'ladigan jinslar.

Shag'al) — yirik bo'laklanuvchan bo'shloq cho'kindi jinslar bo'lib, yuza qismlari silliqdai ketgan. Tarkibi dala shpati, kvarts, granit, deorit, porfir, ohaktosh va boshqa tog' jinslaridan tashkil topadi.

Tog'-kon shag'ali – yumshoq joylashmalardagi tog' konlaridan qazib olinadigan va yumaloq silliq toshlar, qumlar, chang va gillar aralashmasi bilan boyitilmasdan qo'llaniladigan shag'al material.

Granitlar – birmuncha teng miqdordagi dala shpati, kislotali plagioklaz, kvarts va bir oz miqdorda bir yoki bir necha rangli metallar (biotit, yaltiroq muguz – 5-20%) dan tarkib topgan, zichligi, qattiqligi va mustahkamligi bilan ajralib turadigan otqindi (ko'proq chuqurlikdagi) yirik to'liq kristalli tog' jinsi. Mustahkamlik chegarasi 100dan 250 MPa gacha, egilishidagi cho'zilishi – 2dan 7,5 MPa gacha. 65-75 % SiO_2 dan tarkib topgan. Kam g'ovakli jins (g'ovakligi – 0,5-1,5 %), kam suv shimdirish xususiyatiga ega, yuqori darajada sovuqqa chidamliligi va ishqalanishga qarshilik ko'rsata olishi bilan ajralib turadi. qurilishda keng qo'llaniladi.

Diabazalar – plagioklaz, avgit yoki olivin, yaltiroq muguz va boshqa minerallardan tashkil topgan, yashimtir-kulrang otqindi quyma mayda donali to'liq kristalli tog' jinsi. Siqilishdagi mustahkamligi (300dan 450Mpa gacha), yuqori zichligi bilan ajralib turadi.

Dioritlar – plagioklaz, avgit yoki olivin, yaltiroq muguz va boshqa minerallardan tashkil topgan, yashimtir-kulrang otqindi quyma mayda donali to'liq kristalli tog' jinsi. Siqilishdagi mustahkamligi (300dan 450Mpa gacha), yuqori zichligi bilan ajralib turadi..

Kvartsitlar – mayda kvarts donalaridan, mustahkamlan-gan kvarts sementidan tashkil topgan, metamorfik bir tekis kristalli, zich tog' jinslari. Sementlangan moddalar kvarts donalardan ajralishi qiyin. Ob-havo sharoitiga turg'un: mustahkamlik chegarasi 100-400 MPa ni tashkil etadi. Abraziv, kislotaga va

ishqorga chidamli material sifatida qo'llaniladi, chiroyli xilma-xilligi bilan dekorativ va pardoz-lash materiali sifatida foydalanilishi mumkin.

Keramdor (yo'l keramziti) – keramzit turi. Ba'zi gilli gruntlarni yondirish sharoitida olinadi. Oshirilgan o'rtacha zichlik va yuqori mustahkamlikka ega. Yo'l qurilishida shag'al o'rnida qo'llaniladi.

Sement klinkeri – ko'proq silikat kalsiydan iborat bo'lgan tabiiy gilli aralashmani pishirib kuydirish yo'li bilan olinadigan parcha ko'rinishidagi material. Portlandsement tayyorlashda qo'llaniladi.

Magnezitlar – magneziy mineralidan tashkil topgan cho'kindi tog' jinslari. Ohaktoshga qaraganda ularning zichligi yuqori, biroq tabiatda ular kam uchraydi. Olovga chidamli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun xomashyo, yashirin kristalli turlari esa – mineral bog'lovchilarni (kauchuk magneziy) va ular asosidagi mahsulotlarni tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi.

Mergellar – karbonat angidrid kalsiy (50...80%), ba'zan karbonat angidrid magniy, gilli va qumli gruntlar (20...50%) aralashmasidan tashkil topgan, turli xil rangdagi, ohaktoshdan gilga aylanayotgan tog' jinslari. Salbiy harorat va suv ta'sirida buziladi.

Marmarlar – asosan o'zaro takomillashuvchi kristall kalsiydan tashkil topgan, metamorfik to'liq kristalli, zich tog' jinslari. Mustahkamlik chegarasi 100-120 MPa dan iborat. Ishlovga yaxshi beriladi: arralanadi, silliqqlanadi, pardozlanadi; tajovuzkor suvlar, shamol ta'sirida nurashga qarshilik ko'rsatishi zaif. Ranglar uyg'unligi va tabiiy tuzilishi xilma-xilligi tufayli ichki pardozlash ishlarida a'lo darajadagi material hisoblanadi.

Opokalar – opokalar – 97% kremniy kislota, amorf kremnozema (opal) va kamroq miqdorda boshqa aralashmalar – kvarts, gilli moddalar, kalsiy, organik moddalar va b. lardan tarkib topgan toshloq jins. Ham tipik, ham qumtoshga va mergelga o'tuvchi bir necha xil turlari mavjud. Eng ko'p tarqalgani - 86...88% gacha kremniy kislota, kulrang, och kulrang va sariq rangli, past

mustahkamlikka ega kremniy opokalar; undan keyin 90...94% kremniy kislotadan iborat bo'lgan birmuncha mustahkam kremniyga o'xshash; asosan biroz miqdorda gilli zarrachalar va sochilgan mayda kvarts donalari, glaukonit va muskovitdan tashkil topgan opakadan iborat bo'lgan qumli opokalar kam uchraydi. Yo'l qurilishida kam, faqat 1U va U toifadagi yo'llardagina qo'llaniladi.

Asbest (toshpaxta) chiqindilari – asbest qazib olish chog'ida olinadigan, uning qisqa tolalaridan tashkil topgan chaqiq tosh ko'rinishidagi materiallar. Tosh materiallarning organik bog'lovchilar bilan aralashmalarida va mineral kukunlar – turli mastikalarda to'ldiruvchi ko'rinishida qo'llaniladi.

Saralangan qumlar – yaxshilangan donador tarkib bilan tabiiy holatda ta'minlanadigan, yirikligi bo'yicha 4 navga: o'rtacha, mayda, juda mayda va changlilarga bo'linadigan qumlar.

Qumtoshlar – ko'proq tabiiy sement bilan bog'langan, birmuncha zich bo'lgan kvartsdan iborat minerallarning mayda donalaridan tashkil topgan, parchalangan, mustahkamlangan cho'kindi tog' jislari.

Sienitlar – dala shpati (50-70%) va qora tusli minerallar (yaltiroq muguz, biotit)dan tashkil topgan, chuqurlikda joylashgan, otqindi bir tekis kristall tog' jinslari. 65% gacha SiO_2 dan tashkil topgan. Mustahkamlik chegarasi siqilish sharoitida 150-180 MPa dan iborat. Granitlarga qaraganda yaxshiroq qayta ishlanadi va sayqallanadi. Granitlardan kam uchraydiki, bu ularning qurilish materiali sifatidagi ahamiyatini pasaytiradi.

Traxit – alohida traxit tuzilishli, sienitlarga muvofiq keluvchi otqindi tog' jinsi. Zich donador ko'rinishdan jilvir toshni eslatuvchi kuchli g'ovaklikkacha o'z tuzilishini o'zgartirib, dala shpati va vulqonli shishalar nisbati kuchli darajada variantlanishi bilan xarakterlanadi. Yaxshi zichlanmagan, shamol ta'sirida nurashga moyil jins; shashkalar, xarsanglar, hebenlar shuningdek kislotaga bardoshli material sifatida qo'llanilishi mumkin.

Trepellar – oq, kulrang, sarg’imtir qizil va qora ranggacha bo’lgan, kam mustahkamlangan yoki bo’sh tog’ jinslari. Namlanish sharoitida iviydigan va ancha miqdordagi suvlarni tutib qoladigan kremnezem mayda zarralarining changli va gilli zarrachalar bilan aralashmasidan iborat. Tashqi jihatdan diatomitlardan farq qilmaydi, ular bilan kimyoviy tarkibi bir xil. Yuqori darajada g’ovak, olovga va kislotaga bardoshli, tovush va issiqni yomon o’tkazadi, ko’p darajada suvni shimdiruvchi; izolyatsiyalovchi, filtrlovchi, silliqlovchi qurilish materiallari, adsorbentlar sifatida foydalaniladi.

Adabiyotlar:

1. Bazhenov Yu.M., Komar A.G. Beton va temir-beton buyumlar texnologiyasi: Darslik. universitetlar uchun. - M.: Stroyizdat, 1984 yil.
2. Botirboyev G., Saduakasov M. Qurilish materiallari va buyumlari –Olmaota: - Respublika nashriyoti, 1996 yil.
3. Botirboyev G., Saduakasov M. Qurilish materiallari va buyumlari –Olmaota: - Respublika nashriyoti, 1996 yil.
4. Volzhenskiy A.V., Burov Yu.S., Kolokolnikov V.S. Mineral birikmalar. - M.: Stroyizdat, 1979. - 476 b.
5. Komar A.G. Qurilish materiallari va mahsulotlari. - M.: Vish. shk. 1983 yil.
6. Osnovin V.N., Osnovina L.G., Shulyakov L.V. Qurilish materiallari va inshootlari. - Mn.: Urajai, 2000.
7. Popov A.I. Qurilish materiallari va mahsulotlarini sinovdan o'tkazish. - M.: Vish. shk. 1987 yil.
8. Og'ir beton uchun komponentlarni tanlash bo'yicha qo'llanma. - M.: Stroyizdat, 1979 yil.
9. Betonda kimyoviy qo'shimchalardan foydalanish bo'yicha qo'llanma. - M.: Stroyizdat, 1980 yil.
10. Saduakasov M.S., Akmalayev K.A. Noorganik bog'lovchi materiallar - Olmaota: KazBSKA, 2001.
11. Itskovich SM. Beton uchun plomba moddalari. - Minsk, 1983 yil.
12. Shalimo MA. Beton va temir-beton buyumlar texnologiyasi bo'yicha laboratoriya ustaxonasi: O'quv qo'llanma. nafaqa. - Mn.: Vish. shk. 1987 yil.
13. Chubukov V.N., Osnovin V.N., Shulyakov L.V. Qurilish materiallari va buyumlari: ustaxona. - Mn.: Design PRO, 2000 yil.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. QURILISH MATERIALLARINI GURUHLASH, STANDARTLASHTIRISH VA ULARNING XUSUSIYATLARI.....	5
1.1. Qurilish materiallarini guruhlash	5
1.2. Qurilish materiallarini standartlashtirish	5
1.3. Qurilish materiallarining xossalari, ularning tarkibi tuzilishiga qarab	6
1.4. Materialning holatini o'lchash	7
1.5. Hidrofizik xususiyatlar	10
1.6. Issiqlik va jismoniy xususiyatlar	12
1.7. Mexanik xususiyatlar	14
1.8. Davomiyligi	20
2. TABIIY TOSH MATERIALLARI VA MAHSULOTLARI	21
2.1. Umumiy xususiyatlar	21
2.2. Magmatik jinslar, ularni hosil qiluvchi minerallar	21
2.3. Cho'kindi jinslarni tashkil etuvchi asosiy minerallar	26
2.4. Metamorfik jinslar.....	31
2.5. Tabiiy toshdan qurilish materiallari ishlab chiqarish.....	32
2.6. Tosh materiallarining xususiyatlari	33
2.7. Tosh qurilish materiallari turlari, ulardan foydalanish va vayronagarchilikdan saqlash	34
3. KERAMIK MATERIALLAR VA MAHSULOTLAR	37
3.1. Seramika materiallari	37
3.2. Xomashyo	38
3.3. Sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy zanjiri	41
3.4. Keramika mahsulotlarining g'ovakligi, suvning singishi, issiqlik o'tkazuvchanligi, mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi	43
3.5. Devor va devor (qayta ishlash) keramikasi mahsulotlar	44
3.6. Maxsus foydalanish uchun keramika buyumlari	49
4. NOORGANIK BOG'LANGAN MADDALAR	
4.1. Tarkibi va guruhlanishi.....	52
4.2. Klinkerning kimyoviy va mineral tarkibi.....	52
4.3. Klinkerning tavsifi	55
4.4. Portland Sement texnologiyasi	57
4.5. Portland Sementning qattiqlashishi va tarkibi.....	73
4.6. Kichik sement zavodi	75
4.7. Portland Sementining xususiyatlari	76
4.8. Sement rulosi va toshning tuzilishi	78
4.9. Agressiv muhitning Sementga ta'siri	79

4.10. Portland Sement turlari	81
4.11. Sirt faol qo'shimchalari bo'lgan Sementlar	101
4.12. Suvni kamroq talab qiladigan bog'lovchi (KSTQB).....	108
5. BETONLAR VA BETONLASH	109
5.1. Umumiy ma'lumotlar, guruhlar	109
5.2. Beton uchun qo'shimchalar	111
5.3. Beton aralashmaning xossalari	116
5.4. Beton tarkibini loyihalash	120
5.5. Beton aralashmasini tayyorlash, tashish va qoliplash	128
5.6. Betonning qattiqlashishi	131
5.7. Betonning xossalari	134
5.8. Beton turlari	140
5.9. Temir-beton buyumlar	151
5.10. Temir-beton turlari	152
5.11. Temir-beton buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi	157
5.12. Qurilish gipsi	160
5.13. Gipsning xususiyatlari	162
6. ISSIQLIK IZOLYATSIYON VA AKUSTIK	
MATERIALLAR VA MAHSULOTLAR	175
6.1. Umumiy ma'lumotlar, guruhlash, tuzilishi va xossalari.....	175
6.2. Issiqlikka chidamli materiallar va mahsulotlar	178
6.3. Akustik (tovushni qabul qiluvchi va ovoz, suv o'tkazmaydigan materiallar).....	182
7. MATERIALLARNI QAYTA QILISH (CHIQRISH)	184
7.1. Sirlar: umumiy ma'lumotlar, bo'yoqlar tarkibi.....	184
7.2. Polimer sirlari. Yog' va yog'li bo'yoqlar	187
7.3. Laklar va emalli sirlar. Noorganik Tabiiy xomashyodan ishlab chiqarilgan bog'lovchi va yelimlar asosida tayyorlangan sirlar (bo'yoqlar)	189
8. BETON TOMONIDAN MATERIALLARNING FIZIKIK-MEXANIK	
XUSUSIYATLARINI ANIQLASH	191
8.1. Bog'lovchi materiallar. Sinov uchun Sement olish.....	191
8.2. Sementning zichligini aniqlash.....	192
8.3. Noziklikni aniqlash	194
8.4. Sement pastasining normal qalinligini aniqlash	195
8.5. Sementning vaqtga chidamliligini aniqlash.....	197
8.6. Sement hajmining bir xil o'zgarishini aniqlash	198
8.7. Sement gipsining saqlash muddatini aniqlash	200
8.8. Sement mustahkamligini aniqlash.....	201
8.9. Yog ' qo'shimchalari. Sinov uchun qum olish	202
8.10. Qumning donadorlik tarkibini va massa modulini aniqlash	203
8.11. Qumning haqiqiy zichligini aniqlash	205
8.12. Qumning haqiqiy zichligini tezkor usulda aniqlash	206
8.13. Qumni sepilgandagi zichligini aniqlash.....	207

8.14. Qumning namligini aniqlash.....	207
8.15. Katta qo'shimchalar. Sinov uchun shag'al olish	208
8.16. To'ldiruvchining donadorlik tarkibini aniqlash	208
8.17. To'ldiruvchining zichligini aniqlash	211
8.18. To'ldiruvchining zichligi sepilganda aniqlash	212
8.19. To'ldiruvchining g'ovakligini aniqlash	212
8.20. Namlik	212
8.21. Dag'al to'ldiruvchi moddalarning suv singish darajasi	212
8.22. Katta dag'al to'ldiruvchi moddalarning donadorligini tekis va ignasimon shaklini aniqlash.....	213
8.23. Silindrga bosish orqali to'ldiruvchining maydalanishini aniqlash.....	214
8.24 Beton. Sinov uchun beton olish.....	216
8.25. Beton qorishmaning kengayishini aniqlash	216
8.26. Betondagi havo miqdorini aniqlash	219
8.27. Beton namunasini tayyorlash	221
8.28. Zichlikni aniqlash usuli	222
8.29. Suvni yutishini aniqlash usuli	224
8.30. Beton uchun zarur bo'lgan suv. Suv sifatini nazorat qilish	225
8.31. Suv sinovi	227
8.32. Beton uchun qo'shimchalar	227
8.33. Laboratoriya ishlarini bajarishda havfsizlik talablari	229
8.34. Qurilish laboratoriyasi haqida ma'lumot	230
8.35. Qurilish laboratoriyasining vazifalari	231
8.36. Qurilish laboratoriyasining huquq va majburiyatlari	232
8.37 Umumiy havfsizlik talablari	232
8.38 . Temir-beton va beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish davridagi havfsizlik talablari	234
Glossariy	236
Adabiyotlar	245

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. ГРУППИРОВКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ,	
Стандартизация и их Особенности	4
1.1. Группировка строительных материалов	4
1.2. Стандартизация строительных материалов	5
1.3. Свойства строительных материалов, их состав в зависимости от структуры	6
1.4. Измерение состояния материала	7
1.5. Гидрофизические свойства.....	10
1.6. Тепло и физические свойства	12
1.7. Механические свойства	14
1.8. Продолжительность	21
2. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО КАМНЯ	21
2.1. Общая характеристика	21
2.2. Магматические породы, минералы, из которых они состоят	22
2.3. Основные минералы, составляющие осадочные породы	27
2.4. Метаморфические породы.....	33
2.5. Производство строительных материалов из натурального камня.....	34
2.6. Свойства каменных материалов	35
2.7. Виды каменных строительных материалов, их применение и защита от разрушения	36
3. КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	39
3.1. Керамические материалы	39
3.2. Сырье	40
3.3. Общая цепочка производства керамики.....	44
3.4. Пористость, водопоглощение, теплопроводность, прочность и морозостойкость керамических изделий	46
3.5. Настенная и напольная (вторичная) керамика продукты	47
3.6. Керамические изделия специального назначения	52
4. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СВЯЗЫВАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	
4.1. Состав и группировка.....	55
4.2. Химический и минеральный состав клинкера.....	56
4.3. Описание клинкера	59
4.4. Технология портландцемента	61
4.5. Закалка и состав портландцемента.....	78
4.6. Небольшой цементный завод	80
4.7. Свойства портландцемента.....	81
4.8. Структура цементного рулона и камня	83
4.9. Влияние агрессивной среды на цемент	84
4.10. Виды портландцемента	86
4.11. Цементы с поверхностно-активными добавками	108
4.12. Менее требовательный к воде связующий (KSTQB).....	115

5. БЕТОНЫ И БЕТОНИРОВАНИЕ	117
5.1. Общие сведения, группы	117
5.2. Добавки для бетона	119
5.3. Свойства бетонной смеси	124
5.4. Проектирование бетонного состава	128
5.5. Подготовка, транспортировка и формование бетонной смеси	136
5.6. Затвердевание бетона	139
5.7. Свойства бетона	142
5.8. Виды бетона	149
5.9. Железобетонные изделия	160
5.10. Виды железобетона	162
5.11. Технология производства железобетонных изделий	167
5.12. Строительная штукатурка	170
5.13. Свойства штукатурки.....	173
6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И АКУСТИКА	
МАТЕРИАЛЫ И ПРОДУКТЫ	186
6.1. Общие сведения, группировка, структура и свойства.....	186
6.2. Термостойкие материалы и изделия	189
6.3. Акустические (приемник звука и звук, водонепроницаемые материалы).....	193
7. РЕЦИРКУЛЯЦИЯ (ВЫПУСК)МАТЕРИАЛОВ	196
7.1. Секреты: общие сведения, состав красителей.....	196
7.2. Полимерные сыры. Жирные и жирные сыры	199
7.3. Лаки и эмалевые глазури. Неорганический Глазури на основе связующих и клеев, изготовленные из природного сырья.....	201
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПО БЕТОНУ	204
8.1. Связующие материалы. Получение цемента для испытаний.....	204
8.2. Определение плотности цемента.....	205
8.3. Определение тонкости.....	207
8.4. Определение нормальной толщины цементного рулона.....	208
8.5. Определение стойкости цемента к времени.....	210
8.6. Определение равномерного изменения объема цемента.....	211
8.7. Определение срока годности цементной штукатурки.....	213
8.8. Определение прочности цемента.....	214
8.9. Жировые добавки. Получение песка Для теста	215
определение	215
8.11. Определение фактической плотности песка	118
8.12. Быстрое определение фактической плотности песка	219
8.13. Определение плотности песка в устье по насаждениям.....	219

8.14. Определение влажности песка.....	220
8.15. Большие дополнения. Получение гравия для испытаний	221
8.16. Определение зернового состава наполнителя	221
8.17. Определение плотности наполнителя	224
8.18. Плотность наполнителя при распылении определениеш	224
8.19. Определение пористости наполнителя.....	225
8.20. Влажность	225
8.21. Водопоглощение грубого заполнителя.....	225
8.22. Определение плоского и игольчатого типа гранул в крупном придатке.....	226
8.23. Измельчение наполнителя прессованием в цилиндр определение.....	227
8.24 бетон. Получение бетона для испытаний.....	229
8.25. Определение расширения бетонной смеси.....	229
8.26. Определение количества воздуха в бетоне.....	232
8.27. Подготовка образца бетона	234
8.28. Метод определения плотности	235
8.29. Метод определения водопоглощения	237
8.30. Вода необходима для бетона. Контроль качества воды	238
8.31. Тест на воду	240
8.32. Добавки для бетона.....	240
8.33. Требования безопасности при выполнении лабораторных работ....	242
8.34. Информация о строительной лаборатории	243
8.35. Задачи строительной лаборатории.....	244
8.36. Права и обязанности строительной лаборатории	245
8.37 Общие требования безопасности.....	246
8.38 . Производство железобетонных и бетонных конструкций требования безопасности период	248
Ссылки	250

CONTENT

Introduction	3
1. GROUPING OF BUILDING MATERIALS,	
Standardization and their Features	4
1.1. Grouping of building materials.....	4
1.2. Standardization of building materials	5
1.3. Properties of building materials, their composition depending on the structure	6
1.4. Measurement of material condition.....	7
1.5. Hydrophysical properties	12
1.6. Heat and physical properties	12
1.7. Mechanical properties	14
1.8. Duration	21
2. NATURAL STONE MATERIALS AND PRODUCTS	21
2.1. General characteristics	21
2.2. Igneous rocks and minerals of which they are composed	22
2.3. The main minerals that make up sedimentary rocks	27
2.4. Metamorphic rocks.....	33
2.5. Production of building materials from natural stone.....	34
2.6. Properties of stone materials	35
2.7. Types of stone building materials, their application and protection from destruction	36
3. CERAMIC MATERIALS AND PRODUCTS	39
3.1. Ceramic materials	39
3.2. Raw materials	40
3.3. Overall ceramic production chain.....	44
3.4. Porosity, water absorption, thermal conductivity, strength and frost resistance of ceramic products	46

3.5. Wall and wall (secondary) ceramics products	47
3.6. Special purpose ceramic products	52
4. INORGANIC BINDERS	
4.1. Composition and grouping.....	55
4.2. Chemical and mineral composition of clinker.....	56
4.3. Description of clinker	59
4.4. Portland cement technology.....	61
4.5. Hardening and composition of Portland cement.....	78
4.6. Small cement plant	80
4.7. Properties of Portland cement.....	81
4.8. Structure of cement roll and stone	83
4.9. Influence of aggressive environment on cement	84
4.10. Types of Portland cement	86
4.11. Cements with surfactants	108
4.12. Less demanding water binder (KSTQB).....	115
5. CONCRETES AND CONCRETING	117
5.1. General information, groups	117
5.2. Concrete additives	119
5.3. Properties of the concrete mix	124
5.4. Concrete structure design.....	128
5.5. Preparation, transportation and molding of concrete mix	136
5.6. Concrete hardening.....	139
5.7. Concrete properties.....	142
5.8. Types of concrete	149
5.9. Reinforced concrete products	160
5.10. Types of reinforced concrete	162
5.11. Technology of production of reinforced concrete products	167

5.12. Construction plaster	170
5.13. Properties of plaster.....	173
6. THERMAL INSULATION AND ACOUSTICS	
MATERIALS AND PRODUCTS	186
6.1. General information, grouping, structure, and properties.....	186
6.2. Heat-resistant materials and products	189
6.3. Acoustic (sound receiver and sound, waterproof materials).....	193
7. RECIRCULATION (DISCHARGE) MATERIALS	196
7.1. Secrets: general information, dye composition.....	196
7.2. Polymer cheeses. High-fat and high-fat cheeses	199
7.3. Varnishes and enamel glazes. Non-organic Glazes based on binders and adhesives made from natural raw materials.....	201
8. DETERMINATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE MATERIALS	204
8.1. Binding materials. Obtaining cement for testing.....	204
8.2. Determination of cement density.....	205
8.3. Definition of subtlety.....	207
8.4. Determination of the normal thickness of a cement roll.....	208
8.5. Determination of cement resistance to time.....	210
8.6. Determination of uniform change in cement volume.....	211
8.7. Determination of the shelf life of cement plaster.....	213
8.8. Determination of cement strength.....	214
8.9. Fat supplements. Getting Sand For the dough	215
definition	215
8.11. Determination of actual sand density.....	218
8.12. Quick determination of actual sand density	219
8.13. Determination of sand density in the estuary by plantings.....	219
8.14. Determination of sand humidity.....	220

8.15. Large add-ons. Obtaining gravel for testing	221
8.16. Determination of the grain composition of the filler.....	221
8.17. Determination of filler density.....	224
8.18. The density of the filler during spraying determinationesh	224
8.19. Determination of filler porosity.....	225
8.20. Humidity	225
8.21. Water absorption of coarse aggregate.....	225
8.22. Determination of the flat and needle type of granules in the large appendage.....	226
8.23. Grinding of the filler by pressing it into a cylinder definition.....	227
8.24 concrete. Obtaining concrete for testing.....	229
8.25. Determination of concrete mix expansion.....	229
8.26. Determination of the amount of air in concrete.....	232
8.27. Preparation of a concrete sample.....	234
8.28. Density determination method.....	235
8.29. Method for determining water absorption	237
8.30. Water is needed for concrete. Water quality control..... ..	238
8.31. Water test.....	240
8.32. Concrete additives	240
8.33. Safety requirements for laboratory work.....	242
8.34. Information about the construction laboratory	243
8.35. Tasks of the construction laboratory.....	244
8.36. Rights and obligations of the construction laboratory	245
8.37 General safety requirements.....	246

8.38. Production of reinforced concrete and concrete structures safety requirements during the construction period	248
Links	250

Darslik nashri

B.B.Normamatov. .

QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

Ta'lim vositasi

RB rahbari
muharrir
Kompyuterda sahifalangan

ISBN:978-9910-7478-1-6



9 789910 747816