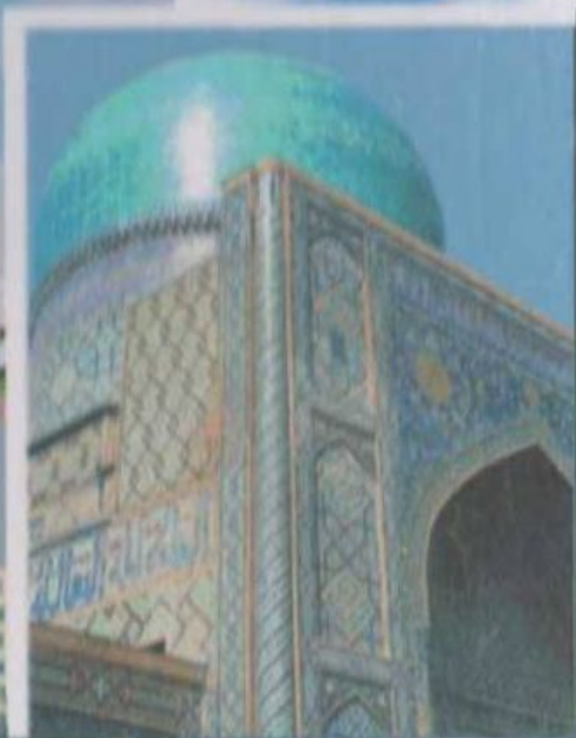
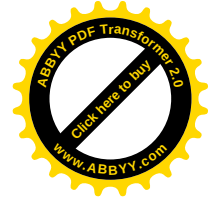
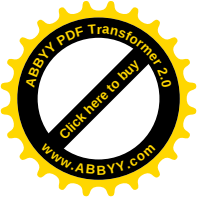


A.Hamidov

Qurilish materiallari va buyumlari





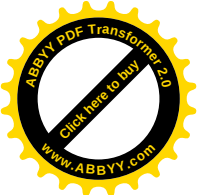
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

A.HAMIDOV

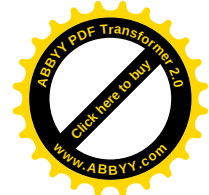
QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quvyurtlarining 5110000- Kasb ta'limi (ma'limiyonalishlari bo'yicha) talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

TOSHKENT - 2014

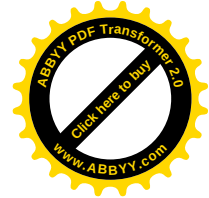
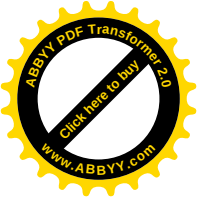


A.Hamidov



QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

Toshkent-2014



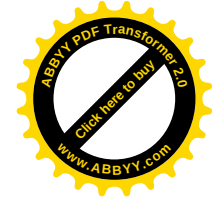
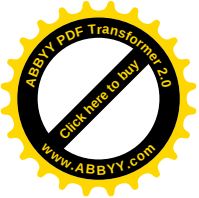
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

A.Hamidov

QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlari 5110000- Kasb ta'limi (ta'lim yonalishlari bo'icha) talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

Toshkent-2014



UO’K 691 (075)
KBK 38.3
H-24

H-24 A.Hamidov Qurilish materiallari va buyumlari
- Toshkent: fan va texnologiya, 2014, 344 b.
ISBN 978-9943-4345-2-3

Darslikda qurilish materiallarning asosiy turlari, ularni ishlab chiqarish uchun xomashyo, materiallarni olishdagi texnologik jarayonlar, ularning xossalarning material tarkibiga va tuzilishiga bog'liqligi va qurilishda samarali qo'llash sohalari bayon etilgan. O'zbekiston qurilish materiallariga alohida e'tibor berilgan. Fanni o'qitish metodikasi asoslari berilgan, talabalar va o'quvchilar mustaqil ishini tashkil etish masalalari yoritilgan. Darslikning ilovalarida mashg'ulotlarda turli interfaol metodlardan foydalanish tartiblari misollar bilan keltirilgan va tarqatma materiallar, testlar va boshqa usullar yordamida talabalar va kasb-hunar kollejlari o'quvchilarining bilimlarini baholash buyicha tavsiyalar berilgan.

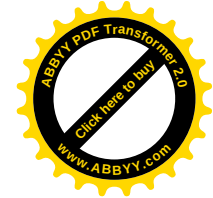
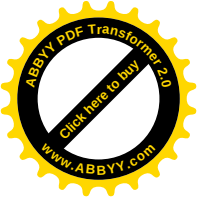
Ushbu darslik Касб таълими (ta'lim yonalishlari bo'icha) talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan arxitektura va qurilish bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining barcha talabalari, kasb-hunar kollejlari o'qutuvchilari hamda ushbu soha muhandis-texnik xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

UO’K 691 (075)
KBK 38.3

Taqrizchilar: X.F.Rashidov - pedagogika fanlari doktori, professor
M.Akbarov - texnika fanlari nomzodi, dotsent .

ISBN 978-9943-4345-2-3

“Fan va texnologiya” nashriyoti, 2014/



Qurilish – katta hajmda qurilish materiallari va buyumlarini ishlatadigan sohadir. Qurilish-montaj ishlari smetasida qurilish materiallari sarfi 70% dan yuqori miqdorni tashkil etadi. Ularni tashish uchun ko'plab transport vositalari jalb etiladi. Qurilishga ketadigan sarflarni kamaytirish yo'llari - qurilish materiallarini arzonlashtirish, tashish va saqlash qoidalariga rioya etish, ularning xossalarini hisobga olgan holda tejash va samarali foydalanishdir.

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

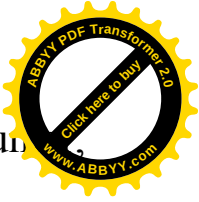
Bog'lovchi moddalarning bundan 4-5 ming yil avval sun'iy yo'l bilan hosil qilinganligi tarixdan ma'lum.

Misrdagi hashamatli firavn qabrlari, Xeops piramidasi, Karnakedagi Amona ibodatxonasi kabi ulkan noyob yodgorliklar eramizdan ikki-to'rt ming yil avval harsang tosh elementlari vositasida qurilgan.

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

X-XV asrlarda va undan keyin Markaziy Osiyo xalqlari hashamatli inshootlar qurishda rangli g'isht, har xil rangda sirlangan sopol taxtachalarni dekorativ qoplamlar sifatida ishlatganlar. Buxoroda X asrda qurilgan Ismoil Somoniy maqbarasi, XI asrda balandligi 50 metrli pishiq g'ishtdan qurilgan Minorai Kalon, Samarqanddagi Temur va Shohizinda maqbaralari (XV asr) va boshqalar o'sha davrning mashhur me'morchilik yodgorliklaridir.

XIX asrning birinchi yarmiga qadar asosiy qurilish materiali sifatida yog'och ishlatilar edi. Markaziy Osiyo sharoitida yog'och materiallar sifatida, asosan, terak, qayrag'och, tol, yong'oq, tut va archa ishlatilgan. Zilzilabardosh yog'och sinchli binolarning hozirga qadar buzilmay



turganlari juda ko'p. Yog'ochga o'yib ishlangan ajoyib naqshdor ustun, eshik va raxlar hozirga qadar Sharq san'atini boyitib turibdi.

Vatanimizda bog'lovchi moddalar (asosan, ohak va gips) ishlab chiqarish sanoati tosh materiallarni inshootlarda qo'llab kelinganligi asosida vujudga keldi. Masalan, shahar devorlari, minoralar, masjid va qasrlar, Buxoro, Samarqand, Xiva yodgorliklari kabi inshootlarning qurilishi qurilish materillariga bo'lgan ehtiyojni oshirgan.

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

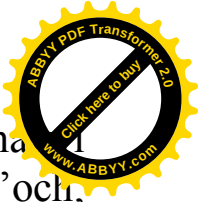
O'zbekistonda qurilish materiallari sanoati o'tgan yillar ichida qoloq va mayda tarqoq hunarmandchilik ishlab chiqarish holatidan zamonaviy to'la mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan og'ir industriyaga aylandi.

Keyingi yillarda qurilish materiallarini ishlab chiqarish bir necha marta ortdi. Mahsulotning sifati yaxshilandi, turlari ko'paydi va yangi texnologik usullar joriy etildi. Hozirgi qurilish materiallari korxonalari Vatanimizda ishlab chiqarilgan yuqori unumli mashinalar bilan ta'minlangan. Ishlab chiqarishdagi deyarli hamma texnologik bosqichlar mexanizatsiyalashtirilgan. Respublikamizdagi qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi zavodlar yuqori unumli mashina va agregatlar bilan jixozlangan.

TSement ishlab chiqarish bo'yicha O'zbekiston hozir Quvasoy, Ohangaron va Bekobod tsement zavodlari portlandtsementigina emas, balki, gidrotexnika inshootlari uchun juda zarur va sulfatga chidamli yuqori markali portlandtsement, yig'ma temir-beton va yo'l qurilishi uchun ishlatiladigan tez qotuvchi tsementlar ham ishlab chiqarmoqda.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatining eng muhim vazifalari mahalliy xomashyolar va ikkilamchi resurslardan keng foydalanish, turli buyumlar ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini oshirish va qurilishning tannarxini kamaytirish, zamonaviy texnologiyalarni qo'llashdir.

Hozirda zamonaviy sintetik polimerlar va detallar ishlab chiqarilishi qurilish materiallari sohasida tub burilish yasadi. Sintetik materiallarni



qurilishda ishlatishning afzalligi shundaki, qurilish qurilma yengillashadi va uni tayyorlash uchun kam mehnat sarflanadi, yog'och, tsement, rangli metallar va boshqa qurilish materiallari tejaladi.

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

Qurilish materiallari texnologiyasini rivojlantirishda va ularni ishlab chiqarish nazariyasini o'rganishda Respublika olimlaridan M.O'razboev, K.Ahmedov, A.Ashrabov, E.Qosimov, N.A.Samig'ov, Yu.Toshpo'latov, M.A.Akbarov, B.Asqarov, N.N.Azizxodjaeva, F.Tojiev, T.A.Otaqo'ziev va boshqa olimlar o'z hissalarini qo'shdilar.

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

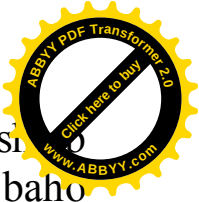
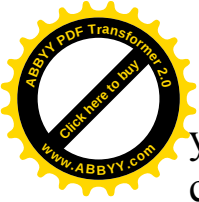
Gidravlik Bog'lovchi moddalarning qotish nazariyasiga asos solgan rus olimi A.R.Shulyachenko g'oyalarini boyitishda va bir necha xil element yaratishga akademik A.A.Baykov, prof. V.A.Kind, V.N.Yung, P.P.Budnikov, M.A.Ribyeu, B.G.Skramtaev, B.A.Krilov, G.I.Gorchakov va ko'pgina boshqa olimlar salmoqli hissa qo'shdilar.

Beton tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina olimlarning olib borgan ishlari salmoqli o'rin tutadi. Beton qorishmasining tarkibini hisoblash nazariyasini professorlar N.M.Belyaev, N.A.Popov, B.G.Skramtaev va boshqalar ishlab chiqdilar.

O'qitishda yangi pedagogik texnologiyalar qo'llash bo'yicha olimlar: R.X.Jo'raev, A.R.Xodjabaev, X.F.Rashidov, U.N.Nishonaliev, N.S.Sayidaxmedov, Q.T.Olimov, Q.Ishmatov, V.P.Bespalko, V.S.Buzrukova, M.V.Klarin va boshqalar samarali izlanishlar olib borishgan.

Qurilish materiallari va buyumlari fanining vazifalari

Bino va inshootlarning sifati, uzoq muddatga chidamliligi va narxi ko'p jihatdan qurilish materiallari va buyumlarini to'g'ri tanlab olish va ishlatishga bog'liqdir. Qurilish materiallaridan samarali foydalanish uchun quruvchi (muhandis-pedagog) ularning xossalarini va ishlatish sohalarini bilishi zarur. Materiallarning xossalari va xususiyatlarini bilish quruvchiga: bino va inshootlarning turli qismlarida, turli muhitda ishlatish uchun talabdagi xossalarga ega qurilish materialini tanlab olish; zaruriyat tug'ilganda bir materialni boshqasiga qurilish sifatini kamaytirmagan xolda almashtirish; materiallarni yemirilish (korroziya)dan saqlash va chidamliligini oshirish; materiallarni tashish va saqlashni to'g'ri tashkil etish kabi masalalarni yechish imkoniyatini yaratadi. Ushbu masalalarni



yechishda quruvchi qurilish materiallari uchun xomashyo tanlash, ish chiqarish texnologiyasini bilish, xossalarini aniqlash va ularga baho berishni bilishi zarur. Shuning uchun quruvchi (muhandis-pedagog)lar tayyorlashda Qurilish materiallari va buyumlari fanining ahamiyati juda kattadir. Fan talabalarning kimyo, fizika, matematika, geologiya, materiallar qarshiligi fanlaridan olgan bilimlariga asoslanadi va boshqa mutaxassislik fanlari (me'morchilik, qurilish konstruksiyalari, metall konstruksiyalari, temir-beton konstruksiyalari, qurilish ishlab chiqarish texnologiyasi, qurilish iqtisodiyoti va b.) ni o'rganish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Mutaxassislik fanlari o'qituvchilari (muhandis-pedagoglar) uchun mo'ljallangan ushbu darslik qurilish materiallari bo'yicha chuqur bilim berishdan tashqari, kasb-hunar kollejarida zamonaviy pedagogik va axborotlar texnologiyasi asosida dars berish malakasini shakllantirishga qaratilgan.

Qurilish materiallari va buyumlari fanining umumiy o'qitish metodikasi

O'zbekistonda iqtisodiy islohotlar jarayonlari tezkor rivojlanish dinamikasi ta'lim tizimi oldida ijodkorlik va tashabbuskorlik qobiliyatiga ega, mustaqil qaror qabul qila oladigan va texnik texnologiyalarga tez moslanishga layoqatli, malakali mutaxassislarni tayyorlash vazifasini qo'yadi.

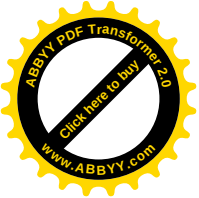
Shuningdek, oliy va kasb-hunar ta'lim tizimi oldida turgan dolzarb vazifalardan biri o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar yutuqlaridan keng foydalanish, ta'lim jarayonining shaxsga yo'naltirilgan o'qitish texnologiyalari asosida tashkil etilishini ta'minlash hamda rivojlangan davlatlarning kasbiy ta'lim tajribalarini mamlakatimiz ta'lim tizimiga tadbiq etish hisoblanadi.

Bugungi kunda o'qituvchi faqat bilim berish va amaliy ko'nikmani shakllantirish bilan chegaralanmasdan o'quvchilarni mustaqil bilim olish, izlanish va qarorlar qabul qilishga o'rgatishi kerak.

Shuning uchun o'qituvchi (muhandis-pedagog) turli zamonaviy o'qitish metodlaridan foydalanib o'quvchilarni bilim olish jarayonini faollashtirishi juda muhimdir.

O'qitish metodini tanlashda quyidagilar asos bo'ladi:

- Dars mashg'ulotlarining didaktik maqsadlari va vazifalari.
- Bayon etiladigan o'quv materialining tavsifi.
- Talabalarning rivojlanganlik va bilim darajasi.
- O'quv jarayonining mazkur bosqichida o'rganilayotgan fan metodlari.



- O'quv muassasasida o'qitish sharoitlari va moddiy-tex ta'minlanganligi.
- O'qituvchining pedagogik mahorati, uning darsga tayyorgarligi va o'quv jarayonini tashkil etishi darajasi, dars berishning zamonaviy metod va texnologiyalarini bilishi.

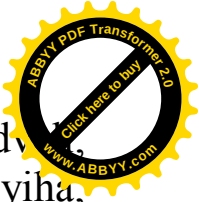
Oliy o'quv yurtlarining kasb ta'limi yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar har bir mutaxassislik fanini o'rganishda kasb-hunar kollejlari kelgusida shu fandan dars berishini oldiga maqsad qilib qo'yishi va shu nuqtai nazaridan kelib chiqib, nafaqat fan bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lishi, balki dars berish metodikasini ham yaxshi bilishi kerak.

Qurilishda ishlatiladigan materiallarning turlari ko'pligi, ularning xossalari va ishlatish xususiyatlarini o'rganishda bir qator muammolarni keltirib chiqaradi. Biroq ularning umumiyligi materiallarning xossalarini material tarkib topgan moddalarning tuzilish xususiyatlariga bog'liqligidir. Shuning uchun fanni o'rganishda, birinchi navbatda, materialning xossalari, tarkibi va tuzilishidagi bog'liqligiga jiddiy e'tibor qaratish lozim. Xomashyoga turli usullarda ishlov berish natijasida turli tuzilishdagi va turli xossalarga ega materiallar olinadi. Bu vaziyatda, fanni o'rganish jarayonida, ushbu ishlab chiqarish va ishlov berish usullarini shunday o'rganish kerakki, ularning material tuzilishi va xossasiga ta'sir etishini baholash imkoni bo'lsin. Materiallarning xossalarini, uning tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini va asosiy texnologik jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida o'quvchi materiallar sifatini to'g'ri baholay olishi va ulardan qurilishda samarali foydalanish sohalarini aniqlay olishi kerak.

Qurilish materiallari va buyumlari fanini o'qitishda birinchi navbatda qurilish materiallarning O'zbekiston iqtisodiyotidagi ahamiyati, ajdodlarimizning boy me'morchilik merosi va undan faxrlanish to'yg'usi, O'zbekistonda qurilish materiallari ishlab chiqarish tarixi va istiqboli, fanning vazifasi, uning o'rganishda interfaol strategiyalardan va axborot texnologiyalaridan foydalanish, mustaqil ish bajarish va uni baholash mezonlari haqida tushuncha berish lozim. Shuningdek, fanni o'rganish jarayonida uning tarbiyaviy ahamiyatiga ham e'tibor qaratish lozim. Buning uchun qurilish sanoatidagi ulkan yutuqlar, ishlab chiqarish rivoji, bu sohada olimlarimiz olib borayotgan izlanishlari, qurilish materiallari sohasidagi chet el tajribasi, fan va texnika rivoji haqida misollar keltirish kerak.

Ma'ruzalarda fanning murakkab masalalari bo'yicha tushunchalar berish va tavsiya etiladigan adabiyotlar bilan ishlash bo'yicha maslahatlar berish lozim.

Ma'ruzalar tashkil etishda axborot texnologiyalaridan keng foydalanish tavsiya etiladi. Ma'ruzalar o'tishda interfaol metodlar (kichik



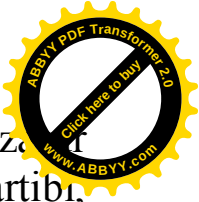
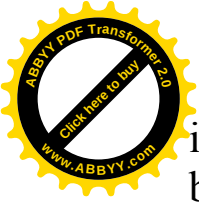
guruhlarga uyushtirish, klaster tuzish, “aqliy hujum”, insert jadval, sinkveyn, davra suhbat, bahs-munozara, muammoli vaziyat, loyiha, yo’naltiruvchi matn va b.) dan foydalanish ta’lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga undovchi imkoniyatlarni yaratadi.

Nazariy o’quv materialini kichik-kichik bo’laklarga bo’lib har 20 daqiqa davomida turli ta’lim metodlaridan foydalanib uzatish maqsadga muvofiq bo’ladi. Ta’lim metodlaridan bunday uyg’unlikda va ketma-ketlikda foydalanish natijasida nafaqat ta’lim oluvchilarning diqqatini jalb etish darajasini oshirish, balki ta’lim samaradorligini oshirishga ham erishish mumkin. Ma’ruza so’nggida, albatta, 3-4 daqiqali vaqtni o’quvchilar bilimni tekshirishga ajratish lozim. O’quvchilar bilimni o’tilgan mavzu bo’yicha testlar, nazorat savollari, tarqatma materiallar, mavzu bo’yicha ESSE yozish va sh.k. orqali baholash mumkin.

Kasb-hunar kollejlari talablaridan kelib chiqib, fanni amaliy (tajribalarda, ustaxonalarda, ekskursiyalarda, seminarlarda) mashg’ulotlarda o’rganishga alohida e’tibor qaratmoq lozim. Bu mashg’ulotlarda nazariy darslarda va tavsiya etilgan adabiyotlar asosida mustaqil ish bajarishda olingan bilimlar mustahkamlanadi.

Amaliy mashg’ulotlarda qurilish materiallarini samarali ishlatish masalalarini yechish metodlari bo’yicha ko’nikma va mahorat shakllanadi va rivojlanadi. Shuningdek, mashg’ulotlarda turli masalalarni yechish bo’yicha mustaqil yechim qabul qilish, mavzu bo’yicha mustaqil fikr yuritish, o’z fikrini erkin bayon etish, kompetentlik kabi fazilatlar shakllanadi. Masala va misollarni shunday tanlash kerakki, ularda minimal hisob-grafik ishlari bajarilib, metod g’oyasini aks ettirsin. Amaliy mashg’ulotlarda o’quvchilar me’yoriy (davlat standartlari, qurilish me’yorlari va qoidalari va b) hujjatlardan, ko’rgazmali vositalar (tarqatma material, maketlar, plakatlar, namunalar va sh.k.)dan keng foydalansinlar. Amaliy dars boshlanishidan oldin o’qituvchi o’quvchilarning tayyorgarlik darajasini tekshiradi (nazorat savollarini beradi, uy vazifalarining bajarilishini tekshiradi, aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish yo’llarini ko’rsatadi).

Fan bo’yicha o’tkaziladigan tajriba ishlariga alohida e’tibor qaratmoq lozim. Tajriba mashg’ulotlarida o’quvchilar nazariyani amaliyot bilan bog’lash imkoniyatiga ega bo’ladilar, ilmiy-tekshirish ishlarini o’tkazish malakasini oladilar, eksperimental apparatura bilan ishlash malakasini egallaydilar, kuzatuvchanlik, aniqlik kabi xislatlari rivojlanadi. Tajriba ishlarini tashkil etishda o’quvchilarning mustaqil ishlashlariga e’tibor berish lozim. Ular tajriba ishlarini bajarish rejalari bilan tanish bo’lishlari va albatta shu rejada ko’rsatilgan adabiyotlarga asosan unga tayyorgarlik ko’rishlari lozim. Tajriba ishlari samaradorligini oshirish uchun har bir



ishga metodik ko'rsatmalar tayyorlash va unda ish bajarish uchun zarur bo'lgan materiallar va asbob-uskunalar, qisqacha ish bajarish tartibi, asbob-uskunalar sxemalari va rasmlari va sh.k. bayon etilishi va bajarilgan ishlar natijalarini kiritish uchun ishchi daftar (metodika ta'rifi, hisob usullari, xulosalar va b.) yuritilishi tavsiya etiladi.

Har bir tajriba ishni bajarishdan oldin o'qituvchi (muhandis-pedagog) o'quvchilarni nazariy tayyorgarlik darajasini tekshiradi, ishni bajarish metodikasini aniqlashtiradi, so'ngra ishning bajarilishini nazorat qiladi, maslahatlar beradi va har bir o'quvchining ishini baholaydi.

Qurilish materiallari va buyumlari fanini o'zlashtirishda ilg'or qurilish ob'ektlari va ishlab chiqarish korxonalariga ekskursiyalar tashkil etish katta ahamiyatga ega. Ekskursiya jarayonida o'quvchilar qurilish materiallari, buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyalari va ularni real ob'ektlarda qo'llash, sifat nazorati, mehnat muhofazasi bilan tanishadilar. Har bir ekskursiyadan oldin o'qituvchi o'quvchilarni ekskursiya ob'ekti bilan tanishtiradi va undan ko'zlangan maqsadni tushuntiradi. Ekskursiya o'tkazilgandan so'ng o'quvchilar o'rtasida so'rovnomalar o'tkazadi, hisobotlarini tahlil etadi va savollarga javob beradi.

Qurilish materiallari va buyumlari fanini o'zlashtirish jarayonida o'quvchilar turli materiallar bilan tanishadilar, ularning xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari, qo'llash sohalari o'rganadilar. Bu ish o'quvchilardan ko'plab ma'lumotlarni eslab qolishlarini talab etadi. Amaliyotdagi oddiy qoida shu xaqda guvohlik beradiki, yangi bilimlar berishni nazariy darsning 20 daqiqasida amalga oshirish, keyin esa bahs-munozara, kichik guruhlarda ishlash va boshqa shu kabi interfaol metodlarni amalga oshirib, ta'lim oluvchilarning bilimlarini mustahkamlash mumkin. Shuningdek, mashg'ulotlarda o'qitishning texnik vositalaridan keng foydalanish tavsiya etiladi.

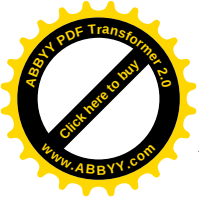
O'quvchilarning mustaqil ishlarni bajarishlarini va fan bo'yicha reyting ballarni (joriy va oraliq nazorati) to'plashlarini muntazam nazorat qilish ularning fanni o'zlashtirishlarini muhim metodik elementidir. Nazoratning so'nggi bosqichi yakuniy nazoratdir. O'quvchilarga yakuniy nazorat qanday tartibda o'tkazilishi (og'zaki yoki yozma), savolnomalarni oldindan ma'lum qilish tavsiya etiladi.

Har bir mavzuning o'tish metodikasi, uning xususiyatlaridan kelib chiqib mavzu so'nggida berilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qurilish materiallari ishlab chiqarish tarixini qisqacha aytib bering.



2. Qurilish-montaj ishlari smetasida qurilish materiallari sarfi ne
foizni tashkil etadi?
3. Bog'lovchi moddalar necha asr oldin sun'iy yo'l bilan olingan?
4. Qurilishga ketadigan sarflarni kamaytirish yo'llari qanday?
5. Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatining eng muhim
vazifalarini sanab o'ting.
6. Qurilish materiallari va buyumlari fanining vazifalari nimadan iborat?
7. Materiallarning xossalari va xususiyatlarini bilish quruvchiga qanday
imkoniyatlarni yaratadi?
8. Qurilish materiallari va buyumlari fanining umumiy o'qitish
metodikasiga izoh bering.

1-BOB

QURILISH MATERIALLARING ASOSIY XOSSALARI

Tayanch so'z va iboralar: qurilish materiallari va buyumlari, xossalar, kimyoviy, mineral va fazoviy tarkiblar, makro va mikro tuzilishi, Qurilish materiallarning massasi, haqiqiy va o'rtacha zichligi, g'ovakligi, suv shimuvchanligi, suv berishi, namligi, gigroskopikligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqbardoshligi, xavo, bug' va gaz o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi, o'tga chidamliligi va olovbardoshliligi, qurilish materiallari plastikligi, mo'rtligi, mustaxkamligi, siqilishga, cho'zilishga, egilishga bo'lgan mustaxkamlik chegarasi, kimyoviy jihatdan turg'unligi, yemirilishga bardoshligi. o'qitish metodikasi.

1- §.

Umumiy ma'lumotlar

Turli qurilish materiallari va buyumlarini o'rganishni osonlashtirish uchun ularni bino va inshootlarda ishlatish sharoitlaridan kelib chiqib vazifasi bo'yicha yoki texnologik xususiyatlaridan kelib chiqib tavsiflanadi.

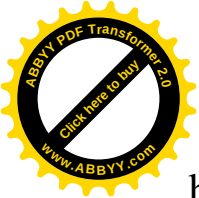
Vazifasi bo'yicha materiallarni taxminan ikki guruhga bo'lish mumkin: konstruktsion va maxsus vazifanni bajaradigan materiallar.

• *Konstruktsion materiallar* asosan yuk ko'taruvchi konstruktsiyalarda qo'llaniladi va quyidagi turlarga bo'linadi: 1. Tabiiy tosh. 2. Bog'lovchilar.

3. Sun'iy tosh: a) bog'lovchi moddalar asosida olinadigan (beton, temir-beton, qurilish qorishmasi); b) kuydirib olinadigan (sopol materiallar); d) eritib olinadigan (oyna va sitallar). 4. Metallar (po'lat, cho'yan, alyuminiy, birikmalar). 5. Polimerlar. 6. Yog'ochlar; 7. Kompozitsion (asbestotsement, betonopolimer, fibrobeton, shishaplastik va b.).

• *Maxsus vazifanni bajaradigan qurilish materiallari* konstruktsiyalarni agressiv muhitning ta'siridan himoya qilish, ekspluatatsion xossalarini oshirish va talabdagi sharoitlarni yaratish uchun ishlatiladi va quyidagi turlarga bo'linadi: 1. Issiqizolyatsion; 2. Akustik. 3. Hidroizolyatsion va germetik. 4. Bezakbop. 5. Yemirilishga (korroziyaga) qarshi. 6. Olovbardosh. 7. Radiatsiya ta'siridan himoyalovchi va b.

Har bir material samarali ishlatish sohalarini ta'minlovchi turli kompleks xossalarga ega.



- *Xossalar* – tashqi yoki ichki omillar (yoki birgalikda) ta'siriga javob berish qobiliyatidir. U yoki bu omilning ta'siri materialning tuzilishi, tarkibi va ishlatilish (ekspluatatsiya) sharoitlariga bog'liq.

Bino va inshoot o'z vazifasi va ishlash muddatiga javob berishi uchun quruvchilar tayyorlanayotgan konstruktsiyalarni ishlatilish sharoitlarini bilishlari kerak. Bu esa ushbu konstruktsiyalarni tayyorlash uchun ishlatiladigan material xossalarini belgilash mumkin.

Yuk ko'taruvchi konstruktsiyalar tayyorlash uchun qo'llaniladigan materiallarga quyiladigan asosiy talablar: yuk ta'sirida shaklining o'zgarishiga va buzilishiga yaxshi qarshilik ko'rsatish qobiliyati; kichik issiq va tovush o'tkazuvchanligi (to'suvchi konstruktsiyalar uchun). Shuningdek, ba'zi materiallar uchun suv o'tkazmaslik, kichik elektr o'tkazuvchanlik, radiatsiyaga chidamlilik va shu kabi talablar qo'yilishi mumkin.



2-§. Materiallarning tarkibi, tuzilishi va xossalarining bog'liqliklari

Materiallarning xossalari, ko'p xolatlarda, ularning tuzilishiga va ular tarkib topgan moddalar xossalariga bog'liq. Materiallar tuzilishi esa o'z navbatida quyidagi omillarga bog'liq: tabiiy tosh materiallar uchun- hosil bo'lish sharoitlari; sun'iy materiallar uchun- materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlov berish xususiyatlari. Shuning uchun fanni o'rganishda quruvchi birinchi navbatda shu bog'lanishlarni bilishi zarur.

Qurilish materiallari kimyoviy, mineral va fazoviy tarkibi bilan ifodalanadi.

- *Kimyoviy tarkibiga* ko'ra barcha materiallar quyidagi guruhlariga bo'linadi: organik (yog'och, bitum, plastmassalar va sh.k.); mineral (tsement, beton, g'isht, tabiiy tosh va sh.k.) va metallar (po'lat, cho'yan, alyuminiy). Har bir guruh o'ziga xos xususiyatga ega. Misol uchun, organik materiallar yonuvchi, mineral materiallar- olovbardosh, metallar yaxshi elektr tokini o'tkazadi.

- *Mineral tarkibi.* Materialning mineral tarkibi va miqdori asosida uning xossasini belgilash mumkin. Misol uchun, noorganik bog'lovchi moddalarning suv muhitida qotishi va mustahkamligining oshishi undagi silikat, alyuminat, kaltsiy ferriti minerallari mavjudligiga bog'liq. Ular miqdorining oshishi qotish jarayonini tezlatadi va tsement toshining mustahkamligini oshiradi.

- *Fazoviy tarkibi.* Materiallarning fazoviy tarkibi quyidagilardan iborat: uning "karkasini" tashkil etuvchi qattiq moddalar va suv yoki havo

bilan to'ldirilgan g'ovaklar. G'ovakdagi suvning u yoki bu holatga o'tishining tuzilishi, xossasi va ekspluatatsiya jarayoniga ta'sir etishi mumkin.

- Materialning xossasiga, shuningdek, *makro* va *mikro tuzilishi* va *moddalarning ichki tuzilishi* ta'sir etadi. Makrotuzilish- bu materialning oddiy ko'z yoki kichik miqdorda kattalashtirish yo'li bilan ko'rish mumkin bo'lgan tuzilishi. Mikrotuzilish – materialning tuzilishini mikroskop yordamida ko'rish. Moddaning ichki tuzilishi rentgen tahlili yordamida aniqlanadi.

Qattiq qurilish materiallarining tashkil etuvchi moddalar shakli, tuzilishi va o'lchamlariga ko'ra quyidagi turlari mavjud: donali (g'ovak donali yoki koglomerat), kovakli (mayda g'ovakli), tolali va qatlamli.

3-§. Xossalarni standartlashtirish. Materiallar markasi

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

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

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

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

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

4-§. Materiallarning fizik xossalari

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

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

Massa – jism tarkibidagi material zarrachalar (atom, molekula, ionlar) yig'indisidir. Massa ma'lum hajmga ega bo'ladi, ya'ni fazoda o'rin egallaydi. U modda uchun o'zgarmasdir, jismning harakat tezligi va fazodagi vaziyatiga bog'liq emas. Turli moddalardan tashkil topgan bir xil hajmli jismlarning massasi ham bir xil emas. Hajmi bir xil bo'lgan moddalar massasidagi tafovut zichlik tushunchasi bilan aniqlanadi. Zichlik haqiqiy va o'rtacha bo'lishi mumkin.

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

$$\rho = m / V_a$$

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

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

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

$$\rho_m = m / V$$

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

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

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

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

1- jadval. Ba'zi qurilish materiallarining haqiqiy va o'rtacha zichligi

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

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

$$F = 1 - \rho_m / \rho,$$

yoki

$$F = (1 - \rho_m / \rho) 100\%$$

Turli qurilish materiallarining g'ovakligi katta chegaralarda o'zgaradi va g'isht uchun 25-30 %, og'ir beton uchun 5-10%, gaz – beton uchun 55 – 85%, penoplast uchun 95% ni tashkil qiladi, shisha va metallning g'ovakligi nolga yaqin. Material xossasiga g'ovaklilik kattaligigina emas, g'ovaklarning o'lchami va xususiyati ham katta ta'sir



ko'rsatadi: mayda (0,1 mm gacha) yoki yirik (0,1 dan 2 mm gacha), t yoki tutash g'ovaklar bo'ladi. Materialning butun hajmi bo'ylab bir tekis taqsimlangan mayda berk g'ovaklar materialga issiqlik himoya xossalarini beradi.

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



Gidrofizik xossalar

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

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

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

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

Massa va hajmi suv shimuvchanligi orasidagi munosabat son jihatdan materialning o'rtacha zichligiga teng, ya'ni

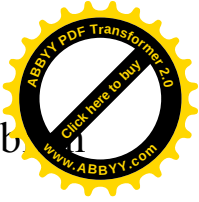
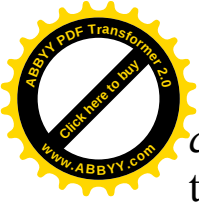
$$W_v / W_m = \frac{(m_1 - m) / V}{(m_1 - m) / m} = m / V = \rho_m$$

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

Turli materiallarning suv shimib olishi keng ko'lamda o'zgarib turadi. Masalan, polga yotqiziladigan sopol plitkalarining massa bo'yicha suv shimishi 4% dan, sopol g'ishtniki 8-20% dan, og'ir betonniki 2-3% dan, granitniki 0,5-0,8% dan ortiq bo'lmaydi, g'ovakli issiqlik himoyasi materiallariniki (torfoplitalar) 100 % dan ortiq bo'ladi.

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

Material suv bilan oxirigacha to'yinganda, ya'ni materialni suvga to'la to'yingan holatdagi mustahkamligining pasayish darajasi suvga



chidamligi deb ataladi va yumshash koeffitsienti K_{yum} ning qiymati b tavsiflanadi:

$$K_{yum} = R_{muy} / R_{kur}$$

bu yerda R_{muy} va R_{kur} - suvga to'yingan va quruq holatdagi materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa.

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

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

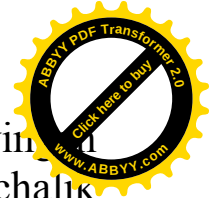
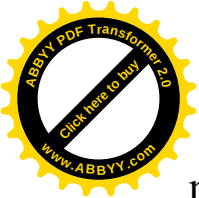
Nam berish - materialning atrofdagi havoga nam berish xossasidir. U atrofdagi havoning nisbiy namligi 60% va past harorati 20⁰S bo'lganda bir kunda material yo'qotadigan suv miqdori (standart namunaning massasi yoki hajmi bo'yicha foizlarda) bilan tavsiflanadi.

Ko'pchilik materiallar va buyumlar uchun nam berish darajasi muhim ahamiyatga ega. Masalan, devor panellari va bloklari, devorlarning ho'l suvog'i binolarni qurish jarayonida, odatda, yuqori namlikka ega bo'ladi, oddiy sharoitlarda esa tabiiy quriydi, devor materialining namligi bilan atrofdagi havo namligi orasida muvozanat tenglashmaguncha, ya'ni material havoda quruq holatga kelmaguncha suv bug'lanib ketaveradi.

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

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

Sovuqqa chidamlilik - suvga to'yingan materialni navbatma – navbat takrorlanadigan muzlash va erishda buzilmasligi hamda mustahkamligi pasaymaslik xossalaridir.



Materiallarni sovuqqa chidamlilikka suvga to'yin namunalarni – 15 - 17⁰S sovitish kameralarida muzlatish va keyinchalik uni 20⁰S ga yaqin haroratda suvda eritish yo'li bilan sinaladi. Agar berilgan muzlatish va eritish bosqichlari sonidan keyin uvalanish va qatlamlanish natijasida namuna o'z massasini 5% dan ortiq yo'qotmasa hamda mustahkamligi ortig'i bilan 25% gacha pasaysa, material sovuqqa chidamli deb topiladi. Agar namunalar muzlatilgandan keyin buzilish – yemirilish izlariga ega bo'lmasa, u holda sovuqqa chidamlilik darajasi sovuqqa chidamlilik koefitsientini aniqlagandan keyin belgilanadi:

$$K_{Cq} = R_{Cq} / R_{myi}$$

bu yerda R_{Sch} - sovuqqa chidamliligi sinalgandan keyin material siqilganda mustahkamlik chegarasi, MPa; $R_{to'y}$, -suvga to'yintirilgan materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa. Sovuqqa chidamli materiallar uchun K_{Sch} 0,75 dan kichik bo'lmasligi kerak.

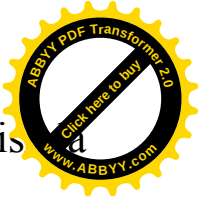
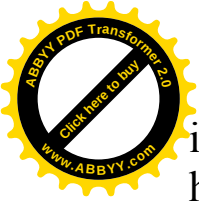
Navbatma-navbat muzlatish va eritish bosqichlari soniga bardosh bera olishiga ko'ra (sovuqqa chidamlilik koefitsienti) materiallar Sch 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 va undan ortiq markalarga bo'linadi. Qurilish materiallariga sovuqqa chidamliligi bo'yicha har xil talablar qo'yiladi. Masalan, sopol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

6-§. Issiqlik-fizik xossalar

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

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

Materiallarning havo o'tkazuvchanligini tashqi devorlarda va binolar yopmasida ishlatishda, gaz o'tkazuvchanligi esa ularni maxsus



inshootlarning (masalan, gazgol derlarda) qurilmalarda ishlatish hisobga olish lozim.

Issiqlik o'tkazuvchanlik - materialni chegaralab turuvchi yuzalarda harorat turlicha bo'lganda o'z qatlami orqali issiqlik uzatish xossasidir. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qalinligi 1 m, yuzasi 1 m² bo'lgan material orqali, devor qarama-qarshi yuzalari harorati farqi 1⁰S bo'lganda, 1 soat ichida o'tadigan issiqlik miqdori bilan baholanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik $Vt/(m \cdot K)$ yoki $Vt/(m \cdot ^0S)$ larda o'lchanadi.

Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi ko'p omillarda materialning xususiyatiga, uning tuzilishiga, g'ovakligiga, namligiga, shuningdek, issiqlik uzatish sodir bo'ladigan o'rtacha haroratga bog'liq. Kristall tuzilishga ega materialning issiqlik o'tkazuvchanligi amorf tuzilishi materialning issiqlik o'tkazuvchanligidan odatda yuqoriroq bo'ladi. Agar material qatlamli yoki tolali tuzilishga ega bo'lsa, u holda uning issiqlik o'tkazuvchanligi issiqlik oqimining tolalarga nisbatan yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. Masalan, yog'ochning tolalar bo'ylab issiqlik o'tkazuvchanligi tolalarning ko'ndalangiga nisbatan 2 marta ortiq bo'ladi.

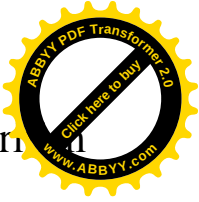
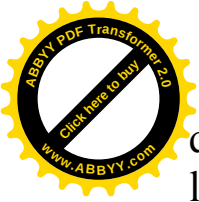
Materialning issiqlik sig'imi - isitish jarayonida ma'lum miqdorda issiqlik yutish va sovitishda uni ajratib chiqarish xossasidir.

Solishtirma issiqlik sig'imi 1 kg materialning 1⁰S ga isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori (J) ga teng. Sun'iy tosh materiallarning solishtirma issiqlik sig'imi 0,75–0,92, yog'ochniki 2,4– 2,7, po'latniki 0,48, suvniki 4,187 kJ (kg·⁰S) ga teng.

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

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

Yonmaydigan materiallar olov yoki yuqori harorat ta'sirida alangalanmaydi, tutamaydi va sirti ko'mirga aylanmaydi. Bunday materiallar jumlasiga tabiiy materiallar, g'isht, beton, po'lat kiradi. *Qiyin yonadigan* materiallar olov ta'sirida arang alangalanadi, tutaydi va sirti ko'mirga aylanadi, lekin olov manbai bartaraf qilingandan keyin ularning yonishi va tutashi to'xtaydi. Yog'och-tsement, fibrolit material va asfalt betoni bunday materiallarga misol bo'ladi. *Yonuvchi* materiallar olov yoki yuqori harorat ta'sirida alangalanadi va olov manbai bartaraf qilingandan keyin ham yonishini davom ettiradi. Bunday materiallar



qatoriga, birinchi navbatda, yog'och, namat, tol va ruberoidni kirgizish lozim.

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

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

7-§. Materiallarning mexanik xossalari

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

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

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

$$R_{cuk}(R_{qy3}) = P/F,$$

bu yerda R - yemiruvchi kuch, N; F – namuna ko'ndalang kesimining yuzasi, mm^2

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

$$R_{32} = 3Pl/2bh^2$$

Balka o'qiga nisbatan monand joylashgan bir-biriga teng ikkita kuchda

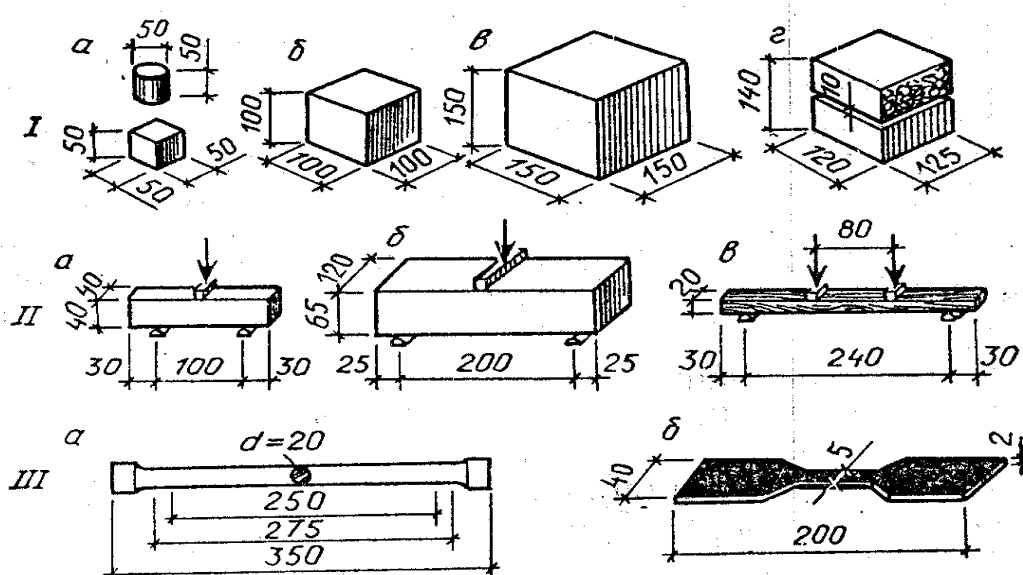
$$R_{\sigma} = P(l-a)/bh^2$$

bu yerda: R -emiruvchi kuch, H;

l - tayanchlar orasi (prolyot) mm;

a -yuklar orasidagi masofa, mm;

b - b va h – balka ko'ndalang kesimining eni va balandligi, mm.



1-rasm. Materiallarni sinash uchun namunalar

I-siqilishga: a- tabiiy zich tosh; b - tabiiy g'ovak tosh; v-beton;
g-g'isht (kub ikkita yarimtalikdan yelimlangan);

II- egilishga: a- tsement qorishmasi; b- g'isht; v- yog'och;

III – cho'zilishga: a- po'lat; b- plastmassa

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

Qurilish materiallarining mustahkamligi odatda markasi bilan belgilanadi. Marka qiymati bo'yicha standart shakl va o'lchamli namunalarni sinashda olingan siqilishga mustahkamlik chegarasiga muvofiq bo'ladi. Masalan, siqilishga mustahkamlik chegarasi 20–29,9 MPa

bo'lgan materiallar 200 markaga taalluqli bo'ladi. Ko'tarib turadigan qurilmalar tayyorlanadigan materiallar, buyumlar va detallar uchun mustahkamlik markasi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi.

2-jadval . Ba'zi qurilish materiallarining mustahkamligi

Materiallar	Mustahkamlik chegarasi, MPa		
	siqilishga	egilishga	cho'zilishga
Granit	150-250	-	3-5
Og'ir beton	10-50	2-8	1-4
Sopol g'isht	7,5-30	1,8-4,4	-
Po'lat	210-600	-	380-900
Yog'och taxta (tolalari bo'ylab)	30-65	70-120	55-150
Shisha plastika	90-150	130-250	60-120

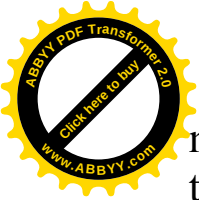
Elastiklik- materialning kuch ostida shakl o'zgarishi va kuch olinganidan keyin boshlang'ich shakl va o'lchamlariga kelish xossasidir. Material elastikligini yo'qotmaydigan eng katta kuchlanish elastiklik chegarasi deb ataladi. Elastiklik qurilish materiallarining ijobiy xossasi hisoblanadi. Misol tariqasida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

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

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

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

Materiallarning qattiqligi unga nisbatan ancha qattiq materialning kirishiga qarshilik ko'rsatish hossasidir. Bu hossa pol va yo'l qoplamlarida foydalaniladigan materiallar uchun katta ahamiyatga ega. Bundan tashqari



materialning qattiqligi unga ishlov berish sermehnatliligi b tavsiflanadi.

Material qattiqligini aniqlashning bir necha usullari mavjud. Yog'och- taxta, beton qattiqligi namunalarga po'lat sharchani bosib aniqlanadi. Qattiqlik darajasi haqida sharchaning kirish chuqurligi bo'yicha yoki hosil bo'lgan diametri bo'yicha aniqlanadi. Tabiiy tosh materiallarning qattiqligi qattiqlik shkalasi bo'yicha aniqlanadi (Maos usuli). Shkalada maxsus saralab olingan minerallar shunday ketma-ketlikda joylashtiriladiki, bunda tartib bo'yicha navbatdagi mineral oldingi mineralda chiziq (tirnoq izi) qoldiradi, o'zi esa chizilmaydi. Masalan, agar sinalayotgan material apatit bilan chizilsa, o'zi plavik shpatda iz qoldirsa, u holda uning qattiqligi 4,5 ga teng bo'ladi.

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

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

8-§. Materiallarning maxsus xossalari

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

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

Emirilishga bardoshligi – materialning muhitda zanglash ta'siriga qarshilik ko'rsatish xossasidir.

Ko'pchilik qurilish materiallari bunday xossalarga ega emas. Masalan, qariyb barcha tsementlar kislotalar ta'siriga chidamsiz, bitumlar ishqorlar eritmalari ta'siri ostida oson yemiriladi, yog'och – taxta unisining ham bunisining ham ta'siriga turg'un emas. Kislota va ishqorlarning ta'siriga tabiiy tosh materiallarning ba'zi turlari (diabaz, andezit, bazal't, zich sopola), shuningdek, plastmassa materiallarning ko'pchiligi yaxshi qarshilik ko'rsatadi.

“Qurilish materiallarining asosiy xossalari” mavzusini o’qitish metodikasi

Qurilish materiallarning asosiy xossalari mavzusini o’qitish metodikasi kasb-hunar kolleji o’quvchisi bilishi lozim bo’lgan talablardan kelib chiqib aniqlanadi. Turli materiallarni va ularning xossalari o’rganishda materiallar tavsifi va xossalari bo’yicha guruhlariga bo’linishi, ekspluatatsiya sharoitlari va unga ta’sir etuvchi omillarga asoslanadi. Qurilish materiallarining xossasini aniqlash, uni baholash va xossalarning material tarkibi va tuzilishiga bog’likligini ochib berish- muhim metodik tamoyildir. Buni amalga oshirishda fizika, kimyo, materiallar qarshiligi va boshqa fanlardan olingan bilimlarga tayaniladi. Materialni bunday tartibda bayon etish, o’quvchilarga uni tushunib eslab qolishga imkon beradi. Shuningdek, qurilish materiallariga doir O’zbekiston Respublikasi standartlari va boshqa u yoki bu material haqida berilgan ma’lumotlar bo’yicha me’yoriy hujjatlardan erkin foydalanishni o’rgatadi.

Qurilish kasb-hunar kollejlari tayyorlanadigan kichik mutaxassislar uchun qurilish materiallar xossasini o’rganishda quyidagi sxemaga amal qilish lozim: tarkib - material tuzilishi – xossasi. Bunda o’quvchilarda mutaxassisliklariga qarab qurilish materiallarining xossasini aniqlash, tahlil qilish bo’yicha bilim, amaliy ko’nikmalarni shakllantirish lozim. Misol uchun qurilish ishlari mutaxassisligi uchun materiallarning suv shimuvchanligi, suvga chidamliligi, issiq o’tkazuvchanligi, muzga chidamliligi va b. xossalari; duradgorlik va parket ishlari mutaxassisligi uchun yog’ochning namligi va uning qurishi va bo’kishiga ta’siri, mexanik xossalari, chirishga qarshi chidamliligi kabi xossalari chuqur o’rganiladi.

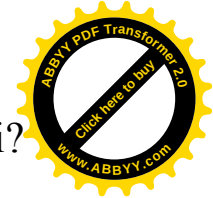
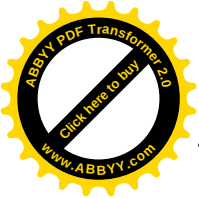
Shuningdek materiallar uchun umumiy bo’lgan asosiy xossalarni (zichlik, g’ovaklik, mustahkamlik) har qanday qurilish mutaxassisligi o’quvchilari aniqlay olishlari kerak. Mavzu bo’yicha olingan nazariy bilimlar tajriba mashg’ulotlari jarayonida mustahkamlanishi kerak.

Mashg’ulot yakunida talabalar bilimni tarqatma materiallar asosida aniqlash tavsiya etiladi (1-ilova).



O’z-o’zini tekshirish uchun savollar:

1. Konstruktsion materiallar haqida tushuncha bering.
2. Maxsus vazifanni bajaradigan qurilish materiallari qanday materiallar?
3. Kimyoviy tarkibiga ko’ra barcha materiallar qanday guruhlariga bo’linadi?



4. Materialning mineral tarkibi material xossasiga qanday ta'sir etadi?
5. Materialning fazoviy tarkibi haqida tushuncha bering.
6. Davlat standarti nima? Qurilish me'yorlari va qoidalar nima?
7. Yagona modul sistemasi nima?
8. Materialning haqiqiy va o'rtacha zichligi orasida qanday farq bor?
9. Materialda qanday g'ovaklar mavjud?
10. Namlik va nam berish xossalari.
11. Suv shimib olish xossasiga ta'rif bering.
12. Gigroskopiklik nima?
13. Suv o'tkazuvchanlik nima?
14. Sovuqqa chidamlilik nima va u qanday usullarda aniqlanadi?
15. Bug' va gaz o'tkazuvchanlik xossalariga ta'rif bering.
16. Issiqlik o'tkazuvchanlikning ma'nosi nimadan iborat, u nimaga bog'liq va uning o'lchamlari qanday?
17. Materialning issiqlik sig'imi nima?
18. O'tga chidamlilik va olovbardoshlik nima?
19. Materialning mustahkamligi nima va u nima bilan tavsiflanadi?
20. Mustahkamlik chegarasi qanday aniqlanadi?
21. Elastiklik, plastiklik va mo'rtlik nima? Elastik, plastik va mo'rt qurilish materiallariga misollar keltiring.
22. Qattqlik nima va u qanday usullarda aniqlanadi?
23. Zarbga qarshilik ko'rsatishi xossasiga ta'rif bering.
24. Materialning yedirilish va eyilish xossalariga ta'rif bering.
25. Materiallarning qanday maxsus xossalarini bilasiz?
26. "Qurilish materiallarining asosiy xossalari" mavzusini o'qitish metodikasi.

Tayanch so'z va iboralar: tog' jinslari, monomineral, polimineral, mineral, magmatik (otqindi), cho'kindi va metaformik tog' jinslari, dala shpatlari, granit, dolomit, bazalt, gabbro, sienit, topaz, korund, olmos, kvarts, marmar, slanets, slyuda, o'qitish metodikasi.

1-§. Tog' jinslari va ularning sinflari

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

Tabiiy tosh materiallari va buyumlariga xarsangtosh, qum, shag'al, chaqiqtosh, devor toshlari va plitalari (marmar, chig'anoqli ohaktosh, gips, granit, andezit, diabaz, kvartsit) va b. kiradi.

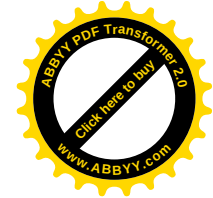
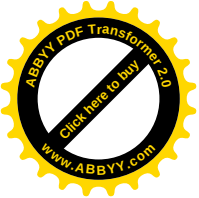
Zichligi bo'icha tabiiy tosh materiallari engil (zichligi 1.8 g/sm^3 dan kichik- vulqon tufi, tuf, pemza, chig'anoqli ohaktosh) va og'ir (zichligi 1.8 g/sm^3 dan ko'p - granit, bazalt, gabbro, sienit) turlariga bo'linadi.

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

Sovuqqa chidamliligi bo'icha tabiiy tosh materiallari quyidagi markalarga bo'linadi (muzlatish va eritish tsikllari bo'icha): F10; F15; F35; F100; F150; F200; F300 va F500.

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

Kelib chiqishi bo'yicha tog' jinslari magmatik (otqindi), cho'kindi va metaformik (3- jadval) kabi uch guruhga bo'linadi.



3-jadval.Tog' jinslarining genetik tavsifi

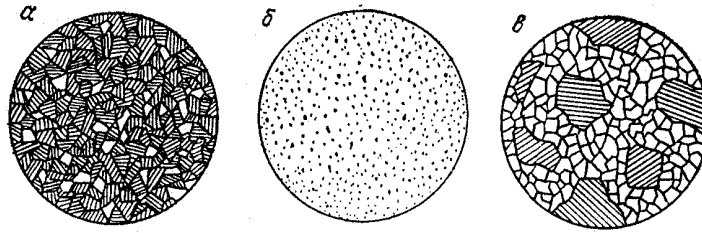
Tog' jinslari		
Magmatik	Cho'kindi	Metamorfik
A. Yirik 1. Chuqurlikdagi (granit, diorit, sienit, gabbro) 2. Otilib chiqqan (porfir, andezit, traxit, diabaz, bazalt)	A. Mexanik yotqiziqlar 1. G'ovak (qum, tabiiy chaqiq tosh, shag'al, gil,) 2. TSementlangan (qum-tosh, konglomerat, brekchiya)	A. O'zgargan magmatik Gneyslar (granitdan)
B. Chaqiq vulqonik 1. g'ovak (vulqon kuli, pemza va b.) 2. TSementlangan (vulqon tufi, trassalar, tufolava)	B. Kimyoviy cho'kindilar (ohaktoshning ba'zi turlari, dolomit, magnezit, gips, angidrit)	B.O'zgargan cho'kindi (marmar, kvartsit, gilli slanetslar)
	V.Organogenik yotqiziqlar (ohaktosh, bo'r, diatomit, trepel, opok)	

Magmatik tog' jinslari – olov suyuq massa – magmaning sovishi natijasida hosil bo'lgan. Magma yer qobig'ini yorib chiqib yer, yuzasida yoyiladi yoki yer qobig'i ustida soviydi. Magmaning sovish sharoitlariga qarab u chuqurlikda sovigan (intruziv) va otilib chiqib sovigan (effuziv) jinslarga bo'linadi.

Chuqurlikdagi magmatik tog' jinslari (granitlar, sienitlar, diorit va boshqalar) yuqori qatlamlarining bosimi ostida yer qobig'ida magmaning sekin sovishi natijasida hosil bo'lgan. Bunday sharoitlarda tog' jinslari bir tekis kristallik strukturaga ega bo'ladi (2-rasm, a), buning natijasida turli kristallarning yirik donalari o'zaro bitta bo'lib qo'shilib ketadi.

Otilib chiqib oqqan tog' jinslari (bazaltlar, andezitlar, diabaz va boshqalar) magmaning yer yuzasida tez sovishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday sharoitlarda sovigan magma to'liq kristallanmaydi. Hosil bo'lish sharoitlariga qarab, otqindi tog' jinslari mayda donador, yashirin kristallik yoki amorf tuzilishga ega bo'ladi (2-rasm, b,d). Agar yopishqoq

magmadan gazsimon mahsulotlar sekin ajralib chiqqan bo'lsa, u g'ovakli yoki pemzasimon struktura hosil bo'ladi.



2-rasm. Tog' jinslarini tuzilishi (mikroskop ostida ko'rinishi)
a-donador-kristallik; b-amorf; d-porfir.

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

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

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

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

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

Organogen jinslar skeletlari va zirhlari tarkibida mineral moddalar bo'lgan tirik va o'simlik organizmlarining qoldiqlari cho'kishi natijasida hosil bo'lgan. Bunday cho'kindilar, odatda, zichlangan va tsementatsiyalangan bo'ladi (ohaktosh, bo'r va boshqalar).

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



2-§. Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari

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

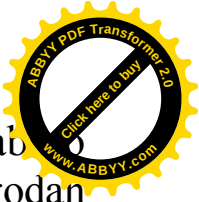
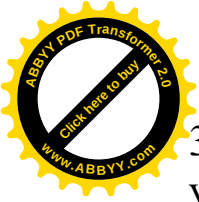
Chuqurlikda hosil bo'lgan magmatik tog' jinslari o'ta darajada zichligi, sovuqqa chidamliligi va suvni kam shimib olishi bilan ajralib turadi. Bunday tog' jinslarining asosiy turlari: granit, diorit, gabbro, labradoritdir.

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

Granit bino va inshootlarni qoplash uchun ishlatiladi, undan devor toshlari, zinapoyalar va boshqa buyumlar, shuningdek juda mustahkam beton uchun mayda tosh tayyorlanadi.

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

Gabbro-eng mustahkam va turg'un magmatik tog' jinsi bo'lib, dala shpati (plagioklaz) va qoramtir rangli minerallardan (avgit va olivindan) iborat. Gabbro rangi to'q-kulrang, qora yoki to'q-yashil, zichligi 2800-



3100 kg/m³ siqilishda mustahkamlik chegarasi 200-350 MPa. Gabbro yuqori yopishqoqlikka va yemirilishga qarshi turg'unlikka ega. Gabbrodan qilingan buyumlar yo'l qurilishida ishlatiladi.

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

Qurilishda keng ishlatiladigan **otqindi magmatik tog' jinslaridan** eng muhimlari porfirlar, diabaz, bazal t hisoblanadi. Bu jinslarning zichligi, mustahkamligi va boshqa xossalari keng ko'lamda o'zgarib turadi.

Porfirlar otqindi tog' jinslaridan iborat bo'lib, porfirsimon tuzilishi (2-rasm, v ga qarang) bilan, ya'ni asosiy mayda donador massada «ora-sira joylashgan begona narsalar»ning mavjudligi bilan xususiyatlanadi. Porfirlar rangi nozik turli qizil-qo'ng'ir rangdan kulranggacha tovlanadi, zichligi 2400-2500 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 120-180 MPa. Porfirlar yo'l qurilishida va koshinkor plitalarni tayyorlash uchun qo'llaniladi.

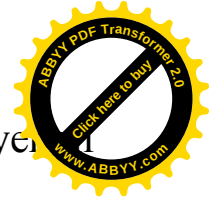
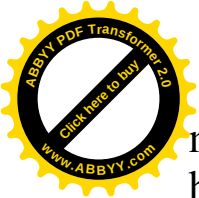
Diabaz-gabbroning otqindi analogi-mayda kristallik tuzilishi bilan xususiyatlanadi. Uning rangi to'q-kulrang, ko'pincha yashil rangga moyil bo'ladi, zichligi 2800-3000 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 200-300 MPa. Diabaz yuqori darajada qattiqligi, yopishqoqligi va chidamliligi bilan tafovutlanadi.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

Bazal t kimyoviy tarkibi bo'yicha diabaz kabi gabbro analogi bo'lib, to'q-kulrang tusga, yashirin kristall tuzilishga ega, zichligi yuqori va uzoqqa chidaydi. Bazal tning zichligi 3300 kg/m³ gacha, siqilishga mustahkamlik chegarasi ba'zan 400 MPa gacha yetadi va undan ortadi. Bazal tga ishlov berish juda qiyin, lekin yaxshi jilolanadi. Undan turli-tuman yo'l materiallari tayyorlanadi.

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

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

Pemza – tashqi ko'rinishi bo'yicha sovib qotib qolgan ko'pikka o'xshagan och-kulrang g'ovakli jinsdir. Uning zichligi 400-600 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 2-4 MPa. Pemza o'lchami 5 dan 30



mm gacha bo'lgan zarrachalar ko'rinishidagi yotqiziqdir. U yetilgan betonlar uchun to'ldirgich sifatida ishlatiladi.

Vulqon tufi – zichlangan va tsementlangan vulqon kulidan iborat g'ovakli tog' jinsidir. Tuflar turli-tuman rangga ega: pushtirang, to'q-sariq, qizil, jigar rang va boshqalar. Ular sezilarli darajada g'ovakliligi, kam zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi, yetarli darajada mustahkamligi va chidamliligi, shuningdek yaxshi ishlanuvchanligi bilan xususiyatlanadi. Tuflarning bu sifatleri ulardan bino devorlarini qoplash uchun samarali foydalanishga imkon beradi; tuflarni qazib olish va ishlash jarayonida hosil bo'lgan chiqindilar maydalangandan va fraktsiyalarga ajratilgandan keyin ulardan yengil betonlarning to'ldirgichlari sifatida foydalaniladi.

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

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

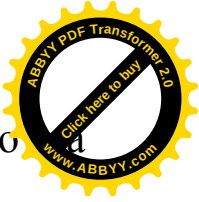
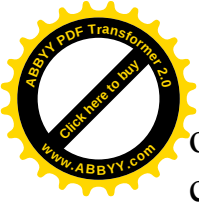
Shag'al – o'lchami 5 dan 150 mm gacha bo'lgan tog' jinslari aralashmasidan iborat, beton uchun to'ldirgich bo'lib xizmat qiladi.

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

Qumtoshlar - kvartsning turli tabiiy eritmalar bilan tsementlangan donalaridan iborat zich tog' jinslaridir. Bog'lovchi turiga qarab qumtoshlar gilli, ohaktoshli va kremniyli bo'ladi. Qumtoshlarning fizik – mexanik xossalari tsementlaydigan moddaning turiga, tsementlangan donalarning yirikligi va shakliga bog'liq. Qumtoshlarning rangi sariq, kulrang va hatto qo'ng'ir bo'ladi. Ular ichida kremniyli qumtoshlar eng zich va mustahkam, ularning zichligi 2500-2600 kg/m³, siqilishga mustahkamlik chegarasi 150-260 MPa, yuqori darajada qattqlik va yedirilishga chidamliligi bilan ham farq qiladi. Qumtoshlardan harsangtosh, sanoat binolarining pollari va yo'laklar uchun plitalar, betonlar uchun mayda tosh va boshqalar tayyorlanadi.

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

Dolomit – shu nomdagi mineraldan iborat zich tog' jinsi. Tashqi ko'rinishi va fizik – mexanik xossalari bo'yicha dolomit zich ohaktoshga



o'xshaydi. Undan qoplama plitalar, beton uchun mayda tosh, o'chidamli materiallar va mineral Bog'lovchi moddalar tayyorlanadi.

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

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

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

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

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

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

Diatomit va trepel asosan diatomitli suv o'simliklarning zirhali yoki toshga aylangan organizmlarning skeletlari ko'rinishidagi amorf kremneyomdan iborat bo'lgan uvalanadigan yengil tog' jinslaridan iboratdir. Bu tog' jinslarining rangi oq, sariq va qora, zichligi 400-1200 kg/m³. Diatomit va trepellar issiqlik himoya materiallari tayyorlash uchun tsementlarga qo'shiladigan faol mineral qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Metamorfik tog' jinslaridan qurilishda eng ko'p qo'llaniladigan gneyslar, gilli slanetslar, marmarlar va kvartsitlardir.

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

Gilli slanetslar gillarning g'oyat zichlanishi va yuqori harorat ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Rangi kulrang yoki ko'k-qora. Gilli slanetslar suvda erimaydi, qalinligi 4-10 mm li plastinkalarga oson parchalanadi. Gilli zich slanetslarda yasalgan bunday plastinkalar tomga yopiladigan tabiiy shifer sifatida uzoq chidaydigan material hisoblanadi.

Marmar – donador kristall tog' jinsidan iborat bo'lib, yuqori harorat va bosim ta'sirida ohaktoshlar va dolomitlarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Sof marmar oq rangda bo'ladi, lekin

aralashmalarga qarab rangi yashil, qizil, kulrang va hatto qora bo'lishi ham mumkin. Aralashmalar bir tekis taqsimlanganda marmarlar har xil gulli, olachipor rangda bo'ladi, bu esa unga ajoyib manzara beradi.

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

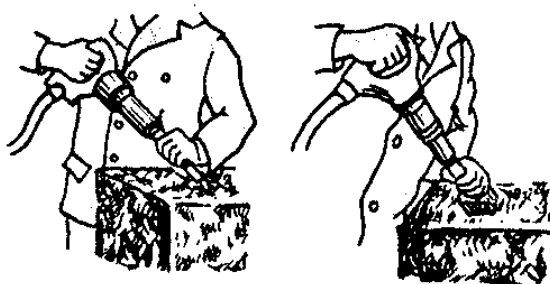
3-§. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov berish

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

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

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

Oson ishlov berish mumkin bo'lgan tog' jinslari, masalan, tuf va ohaktosh-chig'anoqtoshlar toshtaroshlash mashinalari yordamida mexanizatsiyalashgan usulda qazib olinadi. Mashinalarning qiruvchi elementlari ko'ndalang va tik qo'yma keskichli disk arradan iborat. Toshtaroshlar mashinasi kon bo'ylab rels yo'lda yuradigan aravachaga o'rnatiladi. Uchta o'zaro



3-rasm. Toshga dastaki pnevmatik asbob bilan ishlov berish

perpendikulyar tekislikda joylashadigan disk plitalar yordamida za o'lchamdagi va geometrik shakldagi bloklar massivdan arralab olinadi. Yirik bloklarni arralab oladigan toshtaroshlar mashinalari ham mavjud. Maydalanadigan tog' jinslari (qum, shag'al, gil) bir va ko'p cho'michli ekskavatorlar va boshqa mashinalardan foydalanib, ochiq usulda qazib olinadi.

Toshga ishlov berish. Tog' masssividan ajratib olingan katta o'lchamli toshlarga ishlov berish natijasida tosh zarur shakl va o'lchamlarga, ustki yuzasi esa belgilangan holatga keladi. Toshga, odatda, maxsus zavodlarda mexanizatsiyalashgan usulda ishlov beriladi. Qoplama toshlarga ishlov berish, ayniqsa sermehnat va murakkab ishdir. U quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: tosh bloklarini talab etilgan qalinlikda plitalar va bo'laklarga arralash; plitalar va bo'laklarni berilgan o'lchamlarda qirqish, profillash, faktura bezak berish va hokazo. Toshga ishlov berish uchun har xil qurilmadagi statsionar stanoklardan, shuningdek portativ pnevmatik asbobdan (3-rasm) foydalaniladi. Qurilish maydonchalarida bu asbob vositasida qoplama ishlarni bajarishda detallarning kerakli joylari jilvirlanadi.

4-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarning xossalari va turlari

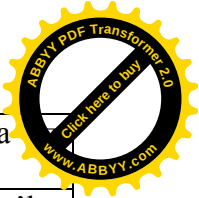
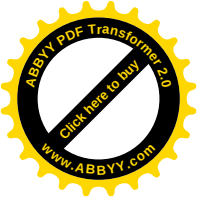
Tabiiy tosh materiallarining xossalari. Tabiiy tosh materiallarining turli-tuman fizik-mexanik xossalari ichida zichligi, qattiqligi, siqilishga mustahkamlik chegarasi, sovuqqa chidamliligi ajratib ko'rsatiladi. Bu xossalarning qiymatiga ko'ra materiallar sifati baholanadi va markalarga bo'linadi.

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

Maos qattiqlik shkalasidan foydalanib, mineralning qattiqligini aniqlaydilar (4-jadval).

4-jadval. Mineralning qattiqlik shkalasi

Qattiqlik ko'rsatkichi	Minerallar	Minerallarning qattiqlik ta'rifi
1	Tal k	Tirnoq bilan osonlikcha chiziladi
2	Gips	Tirnoqdan iz qoladi
3	Kal tsit	Po'lat pichoqdan osonlikcha iz qoladi
4	Plavik shpat	Po'lat pichoqdan iz qolishi uchun bir oz bosibroq chizish kerak
5	Apatit	Po'lat pichoq bilan qattiq bosib chizgandagina iz qoladi; shishada iz qolmaydi



6	Ortoqlaz (dala shpati)	Shishadan salgina iz qoladi; po'lat pichoq bilan chizganda qolmaydi
7	Kvarts	Shisha bilan osonlikcha chizib iz qoldirish mumkin, po'lat pichoqdan iz qolmaydi
8	Topaz	Shuning o'zi
9	Korund	Shuning o'zi
10	Olmos	Shuning o'zi

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

Siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha tosh materiallar uchun quyidagi markalar belgilangan: og'ir tosh materiallari uchun- 10 dan 100 gacha, yengil tosh materiallari uchun esa 1 dan 20 gacha.

Muzlatish bosqichlarida (Sch) sovuqqa chidamlilik darajasi bo'yicha tosh materiallar uchun 10 dan 500 gacha marka belgilangan.

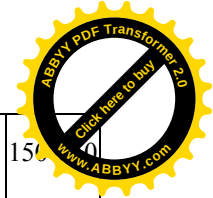
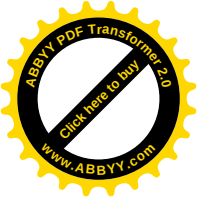
Suvga chidamlilik darajasi bo'yicha (yumshash koeffitsienti bo'yicha) materiallar-0,6; 0,75; 0,9 va 1 ko'rsatkichlari bilan guruhlariga bo'linadi.

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

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

5-jadval. Ba'zi tog' jinslarining muhim xossalari

Tog' jinsi	Rangi	Tog' jinsi tarkibidagi minerallar	Tog' jinsining tuzilishi	O'rtacha zichligi kg/m ³	mustahkamlik chegarasi, MPa
1	2	3	4	5	6
Granit	Kul rang, zangori-kul rang, pushti va to'q qizil rangda	Kvarts, dala shpati, slyuda	Kristallardan tuzilgan	2500-2800	100-250
Diorit	Kul rang-yashildan to'q yashilgacha	Dala shpati, magniy kaltsiy silikat, ba'zan kvarts	Shuning o'zi	2700-2900	150-300
Gabbro	Kul rangdan qora ranggacha	Dala shpati, avgit, olivin, slyuda	Shuning o'zi	2800-3100	200-350

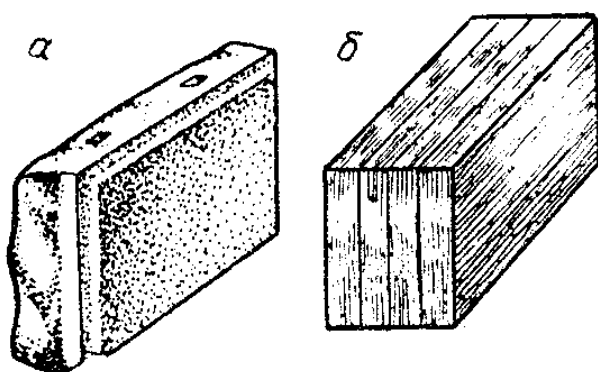


Labradorit	To'q rang	Dala shpati, avgit, olivin, labrador	Shuning o'zi	2600-2900	150-200
Diabaz	Kul rangdan to'q kul ranggacha	Dala shpati va avgit	Mayda donali, kristallardan tuzilgan	2800-2900	200-300
Bazal t	To'q rang, qora rangda	Dala shpati, avgit	Yashirin kristal lik tuzilishida	2900-3300	200-400
Ohaktosh	Kul rang, sariq rangda	Kal tsit	Amorf, zich, qisman kristal lik tuzilishida	1800-2600	50-150
Qumtosh	Oq rangda to'q ranggacha	Kvarts	Kvarts zarralariga gil, ohak, kal tsit, qumtuproq va boshqalar aralashgan	2300-2600	80-300
Marmar	Oq pushti rangdan qora ranggacha	Kaltsit va dolomit	Donador-kristallik tuzilishida	2600-2800	100-300
Kvartsit	Oqdan to'q olcha ranggacha	Kvarts	Kvarts zarralari tabiiy tsement yordamida jipslashgan	2500-2700	300-400

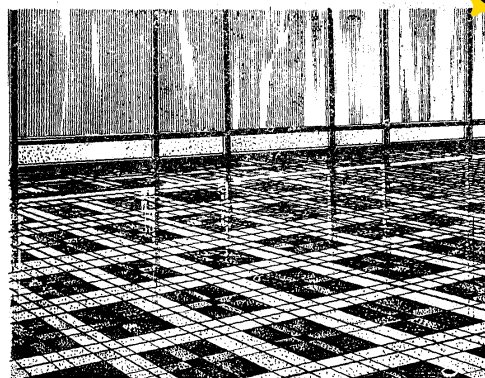
Tabiiy tosh materiallar va buyumlarning turlari. Qurilishda tabiiy tosh materiallar va buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi, xususan harsangtosh, devorbop toshlar va bloklar, qoplama tosh va plitalar, tomga yopiladigan plitka va boshqalar.

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

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



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



5-rasm. Marmar chiqindilaridan qilingan koshinkor plitkalar

Devor toshlari va bloklari tayyorlash uchun ishlatiladigan tog' jinslarining siqilishiga mustahkamlik chegarasi 25 MPa dan past, sovuqqa chidamligi Sch15 dan va yumshash koefitsienti 0,6 dan kichik bo'lmasligi kerak.

Qoplama toshlar va plitalar arralangan va yo'nilgan bo'ladi (4-rasm). Arralangan buyumlar, odatda, yo'nilgan buyumlarga nisbatan arzon va puxtaroq bo'ladi, chunki tog' jinslarini arralab mikrodarzlarsiz (toshni yo'nishda vujudga keladi) yupqa buyumlar tayyorlash mumkin.

Marmar plitalar ishlab chiqarishda ko'p chiqindi hosil bo'ladi, ulardan chiroyli koshinkor pol yasash uchun foydalaniladi (5-rasm).

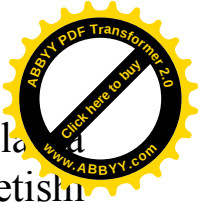
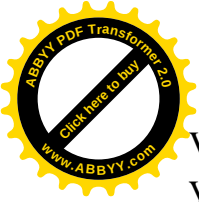
Tabiiy toshdan, qoplama plitalardan tashqari profilli detallar, masalan, plintuslar, burchak detallari, qirralangan va tarnovsimon qoplamalarning detallari, shuningdek, zinopoya, deraza tokchalari va boshqalar tayyorlanadi.

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

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

Tashish va saqlashda arralangan va yo'nilgan qoplama plitalar qistirmalar bilan qirrasiga o'rnatiladi, jilolanganlari esa maxsus konteynerlarda o'ng tomoni ichkariga qaratib yotqiziladi, bunda ular orasiga qog'oz qo'yiladi. Arxitektura detallari va deraza tokchalar panjarali moslamada tashiladi.

Tabiiy toshdan tayyorlangan qoplama buyumlar yopiq omborlar yoki bostirma ostida turlari bo'yicha xillarga ajratib, arralanadigan bloklar



va bort toshlarni esa tekislangan ochiq maydonlarda yog'och taglikla yotqizib saqlash tavsiya qilinadi. Ombordan suv oqib chiqib ketishi ta'minlanishi lozim.

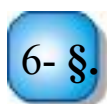
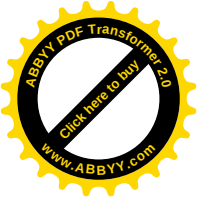
Foydalanish jarayonida qurilmalar va inshootlardagi tosh materiallar asta-sekin yemirilishi mumkin. Bu jarayon tog' jinslarining yer yuzasida yemirilishiga o'xshashligi asosida nurash deb ataladi.

Tosh materiallar atrofidagi muhit bilan o'zaro ta'sirlanish, fizik-kimyoviy jarayonlar, shuningdek turli o'simlik organizmlarining ta'siri natijasida yemirilishi mumkin. Toshning yemirilishiga asosiy sabab-suv ta'siridir, chunki u toshning darz ketgan joylari va g'ovaklariga kiradi, so'ngra muzlab va hajmi kengayib toshni yemiradi. Bundan tashqari, haroratning keskin o'zgarishi natijasida tosh yuzasida mikrodarzlar paydo bo'ladi, ular yemirilish manbai bo'lib qoladi. Turli mikroorganizmlar va o'simliklar darz ketgan joylarda joylashib olib organik kislotalar ajratib chiqaradi, ular o'z navbatida toshni yemiradi. Havo tarkibidagi turli gazlar, masalan karbonat angidrid gazi, ohaktoshlar va marmarlarning yuzasini intensiv yemiradi. Tabiiy tosh materialining yemirilish tezligi toshning tuzilishi, zichligi, yuzasining sifati, jins hosil qiluvchi minerallarning kimyoviy tarkibi va boshqa tafsilotlariga, shuningdek toshga tashqi ta'sirlarning intensivligiga bog'liq.

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

Kimyoviy chora-tadbirlar g'ovak tosh yuzasiga maxsus tarkiblar shimdirilishini nazarda tutadi. Bu tarkiblar yuzani zichlaydi va uni nam kirishidan saqlaydi. Tosh materiallarni kimyoviy himoyalashning mavjud usullari ichida eng samaraligi flyuatirlash, ya'ni g'ovakli ohaktoshning sirtqi qatlamiga flyuatlar (kremniy ftorvodorod kislotalari tuzlarining eritmalari) shimdirishdir. Flyuatlar kal tsit Na_2SiF_6 bilan reaksiyaga kirib, tosh yuzasida erimaydigan birikmalar hosil qiladi, ular sirtqi qatlamdagi barcha g'ovaklarni to'ldirib, namning materialga kirishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan birga uning tashqi muhit ta'siriga chidamliligini oshiradi.

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



“Tabiiy tosh materiallar” mavzusini o’qitish metodikasi

Tabiiy tog’ jinslarining qurilish maqsadlarida va shuningdek boshqa asosiy qurilish materiallarini ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida keng qo’lamda ishlatilishi qurilish kasb-hunar kollejlarning barcha mutaxassisliklarida o’quvchilarning ushbu mavzuni chuqur o’rganishlarini taqozo etadi. Shuning uchun bu bo’limni o’rganishda, avvalo tabiiy tog’ jinslarini O’zbekistonda qo’llash tarixi, ishlatilish sohalari va rivoji, mahalliy tosh materiallar haqida so’z yuritmoq zarur.

Tabiiy tosh materiallaridan samarali va unumli foydalanish uchun ularning tayyorlanish, ishlov berish jarayonlari va xossalarini bilish lozim. Buning uchun, albatta, tabiiy tosh materiallarning hosil bo’lish sharoitlari, tarkibi, tuzilishiga alohida e’tibor qaratmoq zarur. Shuning uchun ushbu mavzuni quyidagi mantiqan ketma-ketlikda o’rganish tavsiya etiladi: jinslarni (materiallarni) hosil bo’lish sharoitlari – tarkibi va tuzilishi – xossalari – qo’llash xususiyatlari va ishlatish sohalari. Tabiiy tosh materiallarning u yoki bu xossasini baholash uchun inshootning turli qismlarida ishlatiladigan toshlarga qo’yiladigan talablarni o’rganish lozim. Bu masalani o’rganish jarayonida quruvchilar inshootlarning turli qismlari uchun qo’llaniladigan materiallarga qo’yiladigan umumiy talablarni o’rganadilar. Bundan tashqari, o’quvchilar materiallarning umumiy xossalarini o’rganish jarayonida olgan ma’lumotlarini amaliy qo’llash imkoniyatlariga ega bo’ladilar.

Bu guruhdagi materiallarning materialshunoslik asoslarini bayon etgandan so’ng o’quvchilarga tabiiy tosh materiallari va buyumlari turlari, ularni qayta ishlash va ishlov berish xususiyatlari, chidamliligini oshirish yo’llari haqida ma’lumot berish kerak. Kollej o’quvchilari uchun bu ma’lumotlar xijjalab o’tilishi, qayta ishlash va ishlov berish usullari va ushbu jarayonda qo’llaniladigan asbob-uskunalar haqida to’la ma’lumot berish lozim. Ushbu masalalarni, asosan, amaliy va tajriba mashg’ulotlarida va ish o’rinlarida o’rganish tavsiya etiladi.

Mashg’ulotlar jarayonida tabiiy tosh materiallardan tayyorlangan namunalardan, plakatlardan, slaydlardan va o’qitishning texnik vositalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Bu mavzuni o’rganishda “aqliy xujum” metodidan foydalanish tavsiya etiladi (2-ilova).

O’quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Tog' jinsi nima?
2. Mustahkamligi bo'icha tabiiy tosh materiallari markalari.
3. Sovuqqa chidamliligi bo'icha tabiiy tosh materiallari markalari.
4. Mineralni ta'riflab bering.
5. Tog' jinslarining xosil bo'lish sharoitlariga qarab sinfini keltiring.
6. Magma (otilib chiqqan) tog' jinslari: granit, labradorit, bazal t, vulqon tufining xossalari va ishlatish sohalari aytib bering.
7. Cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lish sharoitlari va ishlatish sohalari.
8. Asosiy metamorfik tog' jinslarini aytib bering, ularning xossalarini tavsiflang va qanday maqsadlar uchun foydalanishini ko'rsating.
9. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ularga ishlov berish usullarini bayon eting.
10. Qurilishda ishlatiladigan tabiiy tosh materiallar va buyumlarning asosiy turlarini aytib bering.
11. Inshootlarda tabiiy tosh materiallarning yemirilish sababi nima? Ularni himoyalash uchun qanday chora-tadbirlar ko'rish lozim?
12. "Tabiiy tosh materiallar" mavzusini o'qitishda "aqliy xujum" metodidan foydalanish metodikasi.

3-BOB

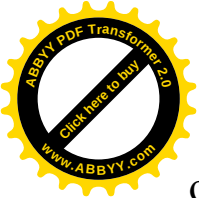
SOPOL MATERIALLAR VA BUYUMLAR

Tayanch so'z va iboralar: sopol, gil, g'isht, g'ishtning sinfi, suvshimuvchanlik, olovbardoshlik, qoliplash, quritish, kuydirish, devor, binolar fasadini qoplash, binolar ichiga qoplash, orayopmalar, tom, oqava va drenaj quvurlari, kislotaga bardoshli buyumlar, yo'l materialari, issiqlik himoya, olovga bardoshli, sanitariya-texnika buyumlari, g'ovakli to'ldiruvchilar, o'qitish metodikasi.

1-§.

Sopol materiallar va buyumlar haqida asosiy ma'lumotlar, ularning sinflari

Mineral xom ashyolarni qoliplash va yuqori haroratda kuydirish yo'li bilan olinadigan sun'iy materiallar *sopol materiallar* deb ataladi.



Qurilish sopoli (g'isht, keyinchalik cherepitsa) ni tayyorlash 5000 yil oldin boshlangan. Markaziy Osiyo, xususan O'zbekistonda milodan 3-2 ming yil oldin sopol buyumlar me'morchilikda dekorativ elementlar sifatida foydalanilgani ma'lum. Ko'p asrlar mobaynida sopol asosiy qurilish materiali bo'lib xizmat qilgan va uning sifati va ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirilib borilgan. Qadimda sopoldan buyumlar tayyorlash san'ati rivojini Samarqand, buxoro, Xivada qurilgan obidalar misolida ko'rish mumkin. Sopol plitalar sirtini oq, moviy va boshqa ranglar bilan qoplash tarkibi va texnologiyasi Markaziy Osiyoda yevropadan ancha oldin ishlab chiqilganligi tarixdan ma'lum.

Hozirgi kun qurilishida sopol materiallar va buyumlardan devorlar qurish va bino tomlarini yopish, pol, devor va fasadlarni qoplash, o'choq va tutun quvurlarini terish, oqava va drenaj qurish hamda boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi.

Qurilishda ishlatiladigan sopol materiallar zichligiga ko'ra ikki guruhga bshlinadi: *g'ovak* va *zich*. G'ovak sopol materiallarga suv shimuvchanligi 5% dan ko'p bo'lgan buyular kiradi. 2-4% suv shimuvchanlikka ega (suv o'tkazmaydigan) materiallar zich materiallar hisoblanadi.

Tabiatda gil tuproqning keng tarqalganligi, va shuningdek mustahkamligi, uzoq muddatga chidamliligi, chiroyli tashqi ko'rinishi sopol materiallarni bino va inshootlarning barcha konstruktiv elementlarida qo'llash imkoniyatini yaratadi.

Konstruktiv vazifasiga ko'ra sopol materiallar va buyumlar quyidagi guruxlarga bo'linadi: *devor* uchun (g'isht, sopolak, toshlar, g'ishtdan qilingan bloklar va panellar); *binolar fasadini qoplash* uchun (yuza sopol g'ishti va toshlar, fasad plitkalari, gilamga o'xshash sopolak va boshqalar); *binolar ichiga qoplash* uchun (sirlangan plitkalar va fason detallar, pol uchun plitkalar); *orayopmalar* uchun (ichi bo'sh g'ovakli toshlar); *tom* uchun mo'ljallangan (shtamplangan pazli va lentasimon gil cherepitsa, yassi va to'lqinsimon lenta va boshqalar); *oqava va drenaj quvurlari*, *santexnika buyumlari* (qurilish fayansidan tayyorlangan buyumlar: rakovina, unitaz, yuvish idishchalari va boshqalar); *kislotaga bardoshli buyumlar* (g'isht, plitkalar, quvurlar); *yo'l materialari* (g'ishtlar, toshlar); *issiqlik himoya* (g'ovakli – ichi bo'sh g'ishtlar va toshlar, perlitosopol va boshqalar); yengil betonlar uchun to'ldirgichlar (keramzit, agloporit); olovga bardoshli buyumlar (g'isht va fason buyumlar).

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



2-§. Sopol materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish uchun xomashyolar

Sopol materiallar xomashyosini asosan, gil tashkil etadi.

Gil-tog' jinslarining mayda dispersiyali fraksiyasi bo'lib, suv bilan plastik qorishma hosil qilish, qurigandan keyin unga berilgan shaklni saqlab qolish va pishirilgandan keyin tosh qattiqligiga ega bo'lish xususiyatiga ega.

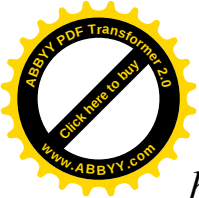
Gil tarkibida dala shpati (granit, sienit, gneys va xokazo) bo'lgan ba'zi magmatik va metamorfik tog' jinslarining mexanik yemirilishi va kimyoviy parchalanish mahsuloti hisoblanadi. Dala shpatining parchalanishi natijasida kaolinit minerali $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'lgan. Lekin tog' jinslarining tarkibida dala shpatidan tashqari boshqa minerallar (kvarts, slyuda va hokazo) ham bo'ladi, shu sababli ular yemirilganda gil, kvarts, slyuda va parchalanmagan boshqa minerallarning zarrachalaridan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi.

Oxaktoshning gil tarkibidagi yirik donalari zarrali aralashmalar hisoblanadi, chunki pishirish jarayonida ular ohakka aylanadi, so'ngra ohak havoda so'nadi va hajmi kengayib sopolak buyumlarini yemiradi.

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

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

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



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

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

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

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

Olovbardoshlik – gilning yuqori harorat ta'siriga shakli o'zgarmay bardosh bera olish xossasidir. Olovbardoshligi bo'yicha gillar uch guruxga bo'linadi: yumshash harorati 1580°S dan yuqori olovbardosh gillar; yumshash harorati 1580°S - 1350°S bo'lgan qiyin suyuqlanadigan gillar va yumshash harorati 1350°S dan past oson suyuqlanadigan gillar.

Olovbardosh gillar gilli zarrachalardan iborat bo'lib, ularning tarkibida ozgina miqdorda aralashmalar bo'ladi va shu sababli yuqori plastiklikka ega. Bu gillar olovbardosh chinni va fayans buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qiyin suyuqlanadigan gillar pol plitkalari, oqava quvurlari va qurilishbop sopolakning boshqa turlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

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

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

Boyituvchi va plastik qiluvchi qo'shimchalar (yuqori plastik va bentonitli gillar, ko'mir qazib chiqarishdagi chiqindilar, sul fit-spirtli barda va boshqalar) gil aralashmasiga tuproq gil xomashyoni boyitish, uning

plastikligini oshirish, gillarning qoliplanish va qurish xossalari yaxshilash uchun qo'shiladi.

3-§. Sopol materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi

Sopol materiallar va buyumlar turli-tuman o'lcham, shakl, fizik-mexanik xossalarga ega bo'ladi va turli maqsadlarda foydalaniladi, lekin ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini asosiy bosqichlari taxminan bir xil bo'ladi va xomashyo materiallarni qazib olish, xomashyo massani tayyorlash, xomashyoni qoliplash, quritish, pishirish, pishirilgan buyumlarni navlarga ajratish va omborda saqlashni o'z ichiga oladi.

Gil qazib olish. Sopol materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish uchun gil, odatda, bevosita zavod yaqinida joylashgan kar yerlardan bir yoki ko'p kovshli ekskavatorlar va boshqa mashina hamda mexanizmlar yordamida qazib olinadi. Zavodga gil kuzovi to'ntariladigan vagonetkalarda rels yo'llarda, avtosamosvallar, lentali transporterlar, kanat yo'l vagonetkalari va transportning boshqa turlari bilan tashiladi.

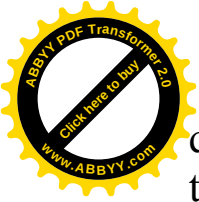
Xomashyo massasini tayyorlash. Kar yerda qazib olingan va zavodga tashib keltirilgan gil tabiiy holatda, odatda, buyumlar qoliplash uchun yaroqsiz bo'ladi va tabiiy tuzilishini buzish, undan zararli aralashmalarni chiqarib tashlash, yirik aralashmalarni maydalash, gilga qo'shimchalar aralashtirish, shuningdek,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

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

Yarim quruq usulda xomashyo materiallari quritiladi, bo'laklanadi, maydalanadi va sinchiklab aralashtiriladi. Gil, odatda, quritish barabanlarida quritiladi, quruqlayin tuyish mashinasida, dezintegratorlar yoki sharli tegirmonlarda parchalanadi va maydalanadi, kurakli aralashtirgichlarda aralashtiriladi. Press - kukunining namligi 9-11%. Press - kukun to kerakli namlikka ega bo'lmaguncha suv yoki bug' bilan namlanadi.

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

Plastik usulda xomashyo materiallari tabiiy namlikda aralashtiriladi yoki namligi 18-23 % bo'lgan gil qorishmasi hosil bo'lgunga qadar suv



qo'shiladi. Xomashyo materiallarini maydalash va qayta ishlash uchun turli turdagi jo'valar va tegirmon toshidan, aralashtirish uchun esa gil-qorgichlardan foydalaniladi.

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

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

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

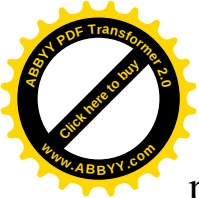
Namligi 18-23% qilib tayyorlangan gil massasi lentali pressning qabul qilish bunkeriga yo'naltiriladi. Massa shnek yordamida qo'shimcha aralashtiriladi, zichlanadi va almashinuvchi mundshtuk bilan jixozlangan pressning chiqish teshigi orqali bruss ko'rinishida siqib chiqariladi. Mundshtukni almashtirib, shakli va o'lchamlari turlicha bo'lgan bruss olish mumkin. Pressdan to'xtovsiz chiqayotgan brussni tayyorlanayotgan buyumlarning o'lchamlariga muvofiq avtomatik kesish qurilmasi uni alohida qismlarga qirqib ajratadi.

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

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

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

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



Quritish tartibi buyum turiga qarab tanlanadi. Quritgichlar pishirish o'choqlarini tutun gazlari, shuningdek, maxsus o'txonalarda hosil bo'ladigan gazlardan foydalaniladi.

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

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

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

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

Halqasimon o'choqlarda asosan g'isht va cherepitsa pishiriladi. Pishirish harorati $900-1100^{\circ}\text{S}$. Halqasimon o'choqda butun pishirish jarayoni 3-4 kecha kunduz davom etadi.

Tunnel o'choq - uzunligi 100 m gacha bo'lgan, boshi va oxiri ochiq kanaldan iborat bo'lib, unda pishiriladigan buyumlar joylangan vagonetkalar rel slarda harakatlanadi. Tunnel o'choqda halqasimon o'choqdagi kabi zonalar bo'ladi, yuklash, qizdirish, pishirish, sovitish va o'choqdan chiqarib olish bosqichlari bajariladi. Lekin tunnel o'choqda bo'limlar bo'ylab buyumlar siljiydi, bo'limlar esa o'z joyida qoladi.

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

4-§. Devorbop sopol materiallar va buyumlar

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

To'liq sopol g'isht 250x120x65 mm (6-rasm) yoki 250x120x88 mm o'lchami, to'g'ri to'rtburchakli parallelepiped shaklida bo'ladi. Qalinligi 88 mm modulli g'ishtlarda texnologik bo'shliqlar bo'lishi shart.

O'lchamlardan chetga chiqish uzunligi bo'yicha ± 5 , eni bo'yicha ± 4 , qalinligi bo'yicha ± 3 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.

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

G'ishtning quruq holatdagi zichligi 1600-1900 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi esa 0,71 – 0,82 Vt/(m⁰S) atrofida o'zgaradi. g'ishtni bu xossalari uni tayyorlash usullariga bog'liq. Yarim quruq presslangan g'isht g'oyat zich, binobarin, ko'p issiqlik o'tkazuvchan bo'ladi.

O'zgaras massali quritilgan g'ishtning suv shimib olishi kamida 8% bo'lishi kerak. Suv shimib olishi bundan kichik bo'lsa, g'isht qorishma bilan yaxshi birikmaydi va ko'p issiqlik o'tkazadi, bu maqsadga muvofiq emas. Suvga to'yingan g'ishtdan sovuqqa chidamliligi bo'yicha ko'zga ko'rinadigan bo'lmasligi (qatlamlanishi, maydalanishi va hokazo), kamida navbatma-navbat takrorlanadigan 15 bosqichga-15⁰S va undan past haroratda muzlatish va keyin 15 $\pm$ 5⁰S da suvda erishishga bardosh bera olishi kerak. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha Sch 15, 25, 35 va 50 markalarga bo'linadi.

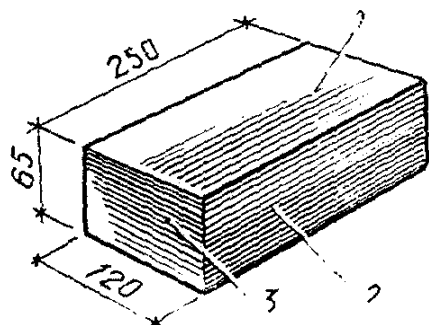
Siqilishga va egilishga mustahkamligi bo'yicha g'isht va toshlar 300, 250, 200 175, 150, 125,100, 75 markalarga bo'linadi (6-jadvalga qarang)

6-Jadval. g'ishtlarning mustahkamligi

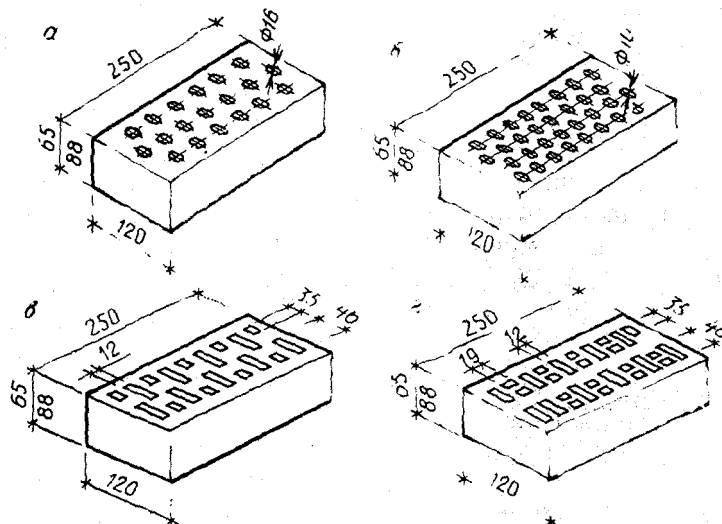
G'isht markasi	Barcha turdagi g'ishtlarning siqilishga chidamliligi	Mustahkamlik chegarasi, MPa		
		Plastik qoliplangan to'la g'isht	yarim quruq qoliplangan to'la g'isht va ichi kovak g'isht	qalinlash-tirilgan g'isht
300	30	4,4	3,4	2,9
250	25	3,9	2,9	2,5
200	20	3,4	2,5	2,3
175	17,5	3,1	2,3	2,1
150	15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

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

Devorbop samarali sopol materiallar turlariga ichi kovak g'isht va toshlar kiradi (7-rasm).



6-rasm. Yaxlit sopol g'isht.
1-o'rindiq; 2-lojok; 3-tichok



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

Ular chekkalari tekis to'g'ri burchakli parallelepiped ko'rinishiga ega. g'isht va toshlardagi kovaklar yuzaga nisbatan perpendikulyar yoki parallel joylashgan bo'lishi va kovakning ikkala tomoni yoki bir tomoni ochiq bo'lishi mumkin.

Ochiq tsilindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo'lishi kerak. g'isht va toshlardan terilgan tashqi devorlar qalinligi kamida 12 mm, kovak buyumlarning suv shimib olishi kamida 6% bo'lishi kerak.

G'isht devor panellar muayyan o'lchamli sanoat buyumlari bo'lib, ularda alohida g'isht yoki sopol tosh tsement-qum qorishma bilan yaxlit qilib tsementlab biriktiriladi. Vazifasiga ko'ra tashqi va ichki devorlar uchun moslangan panellar, shuningdek, maxsus panellar (poypeshbop, ventilyatsiyabop va boshqalar) bo'ladi.

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

G'isht panellarning g'isht yoki sopol toshlarga nisbatan qo'llanilish afzalliklari bor, jumladan zavod sharoitlarida yirik o'lchamli panellarni tayyorlash, ularni qurilish maydonchasida zamonaviy mexanizatsiya vositalari yordamida tiklash qulay, shuningdek devor materiallarini ancha tejash mumkin.

5-§. Qoplama va sopol materiallar

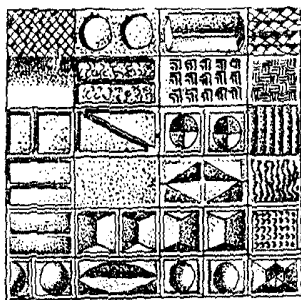
Binolarning fasad yuzalariga, ichki devorlariga va pollariga qoplash uchun ishlatiladigan sopol materiallarning old yuzasi turli ranglarga, bo'yalgan, tabiiy rangli, silliq, bo'rtma, sirlangan bo'lishi mumkin. Sopol materiallar bilan qoplangan yuzalar manzarali xossalari bilan farqlanadi, ular puxta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

Binolar fasadi qoplanadigan materiallar. Binolarning fasadlarini qoplash uchun sirtqi g'isht va toshlar, kichik o'lchamli fasad plitkalari va gilam nusxa sopola ishlatiladi.

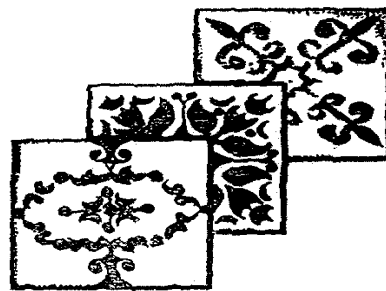
Sirtqi g'isht va toshlar to'g'ri shaklli, qirrali va bo'yog'i bir xil bo'ladi. O'ng tomoni silliq, bo'rtma va fakturalangan bo'lishi ham mumkin. Sirtqi g'isht va toshlarning rangi to'q qizildan to oq sariq ranggacha bo'ladi. Och sariq rangli materiallar oqish gillardan tayyorlanadi, hozirgi vaqtda ular eng ko'p ishlatilmoqda. g'isht va toshlar yaxlit va ichi kovak qilib yasaladi. Tayyorlash texnologiyasi yarim quruq yoki plastik usullarda-sopol g'isht tayyorlash kabidir.

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

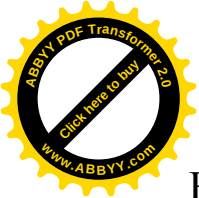
Sirtqi g'isht va toshlar fasadlarning tashqi qatorlariga va kirish zallari, zina xonalari, o'tish joylari va boshqa xonalarning ichki devorlariga terish uchun ishlatiladi.



8-rasm. Arxitektura-badiiy fasad plitkali



9-rasm. Rangli, rasmlil, sirlangan sopol plitkalar



Fasadbop sopol plitkalar yarim quruq presslash usulida tayyorlanadi. Fasadbop plitkalarining asosiy o'lchami 250x100, poypeshbop plitkalarini 150x75, "kabanchik" larniki 125x60x7 mm. Bundan tashqari "romba", "lepestok", "diagonal", "piramidka", "volna", "shar" turlardagi fasadbop arxitektura-badiiy plitkalar chiqariladi. (8-rasm)

Fasadbop plitkalarining o'ng yuzasi silliq, sirlanmagan va sirlangan, turli ranglarga bo'yalgan bo'lishi mumkin. Tsement qorishmasi bilan yaxshilab yopishishi uchun ularning orqa tomonida chuqurchalar o'yilgan. Fasadbop plitkalarining suv shimib olishi 2-8%, sovuqqa chidamliligi kamida 8 bosqich. Fasadbop plitkalaridan devorlarning tashqi tekisliklariga qoplash, ichki yuzasiga qoplash uchun va alohida arxitektura elementlarini pardoqlash uchun, shuningdek turar joy va jamoat binolari kirish zallari va zina xonalarida foydalaniladi.

Gilam nusxa sopolak har xil rangli, sirlangan va sirlanmagan kichik o'lchamli plitkalardan iborat. Bitta yoki bir necha rangli plitkalar "gilam" ko'rinishida teriladi, bunda o'ng yuzasi bilan kraft kog'ozga yopishtiriladi. Qorishma bilan yaxshi yopishishi uchun plitkalarining orqa tomoni taram-taram qilinadi. Gilamnusxa koshinkor plitkalarining o'lchamlari 48x48 va 22x22 mm, qalinligi 4 mm. Ulardan tayyorlangan gilamlar o'lchami 724x464 va 672x424 mm. Plitkalarining suv shimib olishi 12%dan oshmasligi, sovuqqa chidamliligi esa kamida 25 bosqich bo'lishi kerak.

Hozirgi vaqtda gilam nusxa – koshinkor plitkalar tashqi devor panellarini, transport va sport inshootlari, savdo va boshqa korxona binolari devorlarini qoplash uchun keng ishlatiladi.

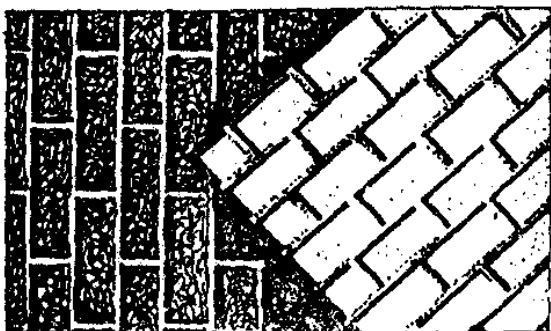
Ichki devorlar qoplanadigan materiallar. Turar joy, jamoat va sanoat binolarining ayrim xonalariga sanitariya-gigiena va badiiy manzara berish, shuningdek, qurilmalarni nam va alanga ta'siridan himoyalash uchun devorlarga sopol plitkalar qoplanadi (9-rasm). Devorlarga qoplash uchun sirlangan qoplama (fayans) shuningdek, gilamnusxa-koshinkor plitkalar ishlatiladi.

Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar turli shaklda chiqariladi. Kvadrat plitkalarining o'lchami 150x150 mm, to'g'ri to'tburchakli plitkalarining 150-100 va 150x75 mm, qalinligi 4-6 mm.

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

Gilam nusxa-mozaika plitkalarining 20 tur-o'lchamlari chiqariladi: chekkalari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm bo'lgan kvadrat va 25x100 mm to'g'ri burchakli plitkalar va hokazo. Qalinligi 2,5 mm va old yuzasi turli rangli bo'ladi (10-rasm).

Plitkalardan qilingan qurama gilamlar, panellar tayyorlash orqali yo'la ularga qoplash uchun, shuningdek ko'rinish joylarni pardozlash uchun qo'llaniladi va hokazo.



10-rasm. Gilam nusxa- koshinkor quyma plitkalar



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

Polbop sopol plitkalar gil massasidan kam gil qo'shimchalar va bo'yovchi aralashmalar yoki ularsiz presslash va keyinchalik qovushganga qadar pishirish yo'li bilan tayyorlanadi. Sopol plitkalardan qilingan pollar suv o'tkazmaydi, yediruvchi kuchlarga chidamli oson yuviladi, kislota va ishqorga ham chidamli bo'ladi. Sopol plitkalardan qilingan pollarning kamchiligi: issiqlikni o'ziga juda ko'p oladi, zarblarga qarshiligi past va juda sermehnatdir. Sopol plitkalar jamoat binolarining kirish zallarida, ayrim korxonalarining ishlab chiqarish xonalarida va boshqa joylarda ishlatiladi.

So'nggi yillarda sopol plitkalarining yangi turi – rasm seriografik usulda qoplangan yirik o'lchamli plitkalar (200x200x11mm) jamoat binolarida pol uchun keng qo'llanilmoqda (11-rasm).

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

Mozaik plitkalardan gilam nusxalar yasalishi pollar qilishda sarflanadigan mehnatni ancha kamaytirishga imkon beradi, choklarning ko'p bo'lishi esa bunday pollarning sopolak plitkalaridan yotqizilgan pollarga nisbatan sirpanchiligi kamaytiradi.

6-§. Maxsus sopol materiallar va buyumlar

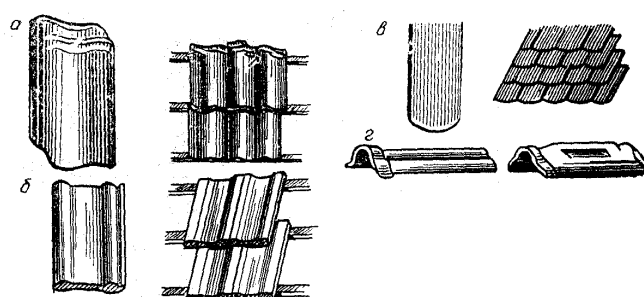
Gil cherepitsa tomga yopiladigan material bo'lib, oson suyuqlanadigan gillardan xomashyoni qoliplash, quritish va pishirish yo'li bilan tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda sopolak zavodlari cherepitsalarning

bir nechta turini: pazli shtampalangan, pazli lentasimon, lentasimon y. va kon kisimon turlarini ishlab chiqarmoqda (31-rasm).

Cherepitsa tomga yopiladigan mustahkam, chidamli va olovga bardoshli materialdir. Undan yopilgan tom tez-tez ta'mir talab qilmaydi. Bu cherepitsaning kamchiligi- massasining kattaligi, suv oqib tushish uchun ancha nishab qilib qurish zarurligi, shuningdek, tom yopish uchun ko'p mehnat sarflanishidir. Cherepitsa kam qavatli qishloq qurilishida ishlatiladi.

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

Yupqa sir qatlam quvurlarining suv o'tkazmasligi va kislotalar hamda ishqorlar ta'siriga chidamli bo'lishiga imkon beradi. Oqava quvurlarining ichki diametri 150-600 va uzunligi 800-1200 mm. Sopol quvurlar kimyoviy jixatdan juda barqaror bo'lib, tarkibida ishqor va kislotalari bo'lgan sanoat korxonalari suvlarini chiqarib yuborish uchun keng foydalanilishi mumkin.

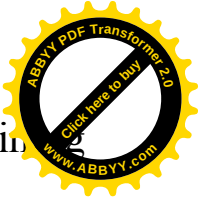
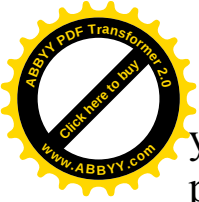


12-rasm. Gil cherepitsa turlari.
a- shtamplangan pazli; b-pazli lentasimon;
v-lentasimon yassi; g-kon kisimon

Drenaj quvurlari silliq yuzali va suv o'tkazuvchanligini oshirish uchun ikki tomonida ochiq ariqcha yoki kesiklari bo'lgan sirlanmagan sopol buyumdur. Uzunligi 500 mm gacha, ichki diametri 25-250 mm bo'ladi. Quvurlar to'g'ri tsilindrik shaklga ega, ichki yuzasi silliq mexanik jihatdan yetarli mustahkam bo'lishi kerak. Ular oson suyuqlanadigan gil va qumoq tuproqlardan yasaladi. Drenaj quvurlaridan botqoqlangan yerlarning suvini quritish uchun, shuningdek, yer osti suvlari satxini pasaytirish uchun foydalaniladi.

Kislota bardoshli buyumlar odatdagi sopol buyumlardan farq qiladi, g'oyat zich, shuningdek mexanik jihatdan mustahkam, issiqqa chidamli sopol qatlami bo'ladi. Ular kislota va ishqorlarning uzoq davom etadigan ta'siriga bardosh beradi. Sopol buyumlarning bu guruxiga kislota bardosh g'isht, issiqqa va kislota chidamli plita hamda quvurlar kiradi.

Kislota chidamli g'isht 230x113x65 mm o'lchamli to'g'ri burchakli parallelepiped va ponasimon ko'rinishda tayyorlanadi. Ular kimyoviy uskunalarning poydevorlariga terish, uskunalar ichiga va gaz



yo'llariga qoplash, ximiya va tsellyuloza- qog'oz sanoati korxonalarida pol va tarnovlariga yotqizish uchun ishlatiladi.

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

Kislota chidamli quvurlar qovushgan zich qatlamga ega; quvurlarning tashqi va ichki tomonlari kislota chidamli sir bilan qoplanadi. Ular ximiya sanoati korxonalarida ishlatiladi.

Olovbardosh materiallar sanoat issiqlik qurilmalarida foydalanish vaqti 1500°S dan yuqori haroratda turli mexanik va kimyoviy ta'sirlarga uzoq vaqt bardosh bera olish xususiyati bilan tavsiflanadi. Olovbardoshlik darajasi bo'yicha bu materiallar – olovbardosh ($1580-1770^{\circ}\text{S}$), olovbardoshligi yuqori ($1770-2000^{\circ}\text{S}$) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000°S dan yuqori) materiallarga bo'linadi. Olovbardosh materiallar g'isht, blok, plita va turlicha fason elementlar ko'rinishidagi presslash, quritish va pishirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Kimyoviy-mineralogik tarkibiga qarab, olovbardosh materiallar qum tuproq, alyuminosilikat, magnezit, xromli, uglerodli materiallarga bo'linadi. Qurilishda eng ko'p tarqanganlari qum tuproq va alyuminosilikatli olovbardosh materiallardir.

Qum tuproqli (dinasli) olovbardosh materiallar-kvartsitlar yoki kvarts qumga gil qo'shib tayyorlanadi. Dinasli materiallarning olovbardoshligi $1710-1750^{\circ}\text{S}$, siqilishga mustahkamlik chegarasi 15-35 MPa. Dinasli olovbardosh materiallar turli sanoat o'choqlarining (marten, koks, elektr eritish shishasozlik va o'choqlar) bir yo'la yuqori Harorat va kuchlar ta'siriga yo'liqadigan eng mas'uliyatli qismini terish va ichini qoplash uchun keng qo'llaniladi.

Alyumosilikatli olovbardosh materiallar shamot yoki turli kvarts qo'shimchalari bilan kamchilik olovbardosh gil va kaolinlardan olinadi. Pishiq maxsulot tarkibidagi SiO_2 va Al_2O_3 miqdoriga qarab, alyumosilikatli olovbardosh materiallar yarim kislotali, shamotli va ser giltuproqli materiallarga bo'linadi.

Shamotli olovbardosh materiallar tayyorlar uchun olovbardosh gil va shamot aralashmasidan foydalaniladi. Ularning olovbardoshligi $1710-1730^{\circ}\text{S}$, siqilishga mustahkamlik chegarasi 10-12,5 MPa. Shamotli olovbardosh materiallar, bundan tashqari, ishqorlarga chidamli bo'ladi. Ular domna o'choqlari, sopolak o'choqlarining devorlari va tagi, bug' qozonlari o'txonalarining ichiga qoplanadi.

Olovbardoshligi yuqori materiallar tarkibida 45%dan ortiq Al bo'lgan xomashyo (boksit, korund va boshqalar)dan tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi, odatda, 1770-2000⁰S. Bu materiallar shisha sanoatida o'choqlar qurish uchun ishlatiladi.

Sanitariya-texnika buyumlari. Qo'l yuvadigan, unitaz, yuvish idishchalari va hokazolar asosan oq gildan, fayans yoki yarim chinni massalaridan tayyorlanadi. Massa tarkibiga kaolin, olovga bardoshli gil, kvarts, shamot kiradi. Buyumlar gips qoliplarda qo'yish usulida qoliplanadi. Qolipdan chiqarib olingandan keyin buyumlar quritiladi.

7-§. G'ovakli sopol to'ldirgichlar.

Engil beton uchun sun'iy g'ovakli sopol to'ldirgichlar- keramzit va agloporitdan iborat.

Keramzit- shag'al va ba'zan mayda tosh ko'rinishidagi teshikli g'ovak yengil material. Xomashyo sifatida tarkibida temir oksidi va organik qo'shilmalar bor gillar ishlatiladi. 1000⁰S dan yuqori haroratda ko'ydirish natijasida xomashyo tarkibidagi turli moddalarning parchalanishida ajralib chiqadigan gazlar ko'piklantiruvchi hisoblanadi. Gilli xom ashyoning ko'piklanishini xomashyo shixtasiga ko'mir, qipiq, g'ovak temir rudasi, pirit kuyindilari va boshqalarni qo'shib oshirish mumkin (13 rasm).



13-rasm.Keramzit

Keramzit shag'alning sochiluvchan zichligi (markasi) 250...600 kg/m³, suv shimuvchanligi 8...25%, sovuqqa chidamliligi 15 tsikl. Siqilishga bo'lgan mustahkamligi (shag'alning markasiga bog'liq) 0,6...2,5 MPa.

Keramzit issiqlik himoya materiali sifatida ham ishlatiladi.

Agloporit bo'lak-bo'lak , g'ovakli material bo'lib , gil xomashyoning ko'mir bilan aralashmasidan iborat granul (donador) larni qovushishi xomashyo tarkibidagi ko'mirning yonishi hisobiga sodir bo'ladi va bir yo'la massasi bo'rtadi.

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

Kuydirmay olinadigan sopol g'ishti

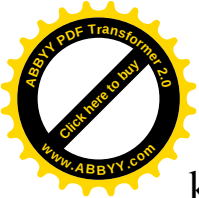


Qurilish amaliyotida sopol g'ishtni tayyorlashni ikkita usuli mavjud. Birichisi eng keng tarqalgan usul –plastik usulidir. Bu usulda gilli massa (17 - 30% namlikdagi) lentali pressdan siqib chiqarilib oldin quritiladi va so'ng kuydiriladi. Ikkinchi usul xomashyoni tayyorlash jarayoni bilan farq qiladi - 8 - 10% namlikdagi gilli massa kuchli press bosimida qoliplanadi. Lekin ikkinchi usulda ishlab chiqarilgan sopol g'ishtni yuqori namli xonalarda ishlatish tavsiya etilmaydi. Hozirgi vaqtda, yangi uchinchi usul - sopol g'ishtni kuydirmay olish texnologiyasi ishlab chiqildi. Bu texnologiyaga asosan kuydirmay olinadigan sopol g'ishtni turli o'lchamlarda, 1,5-2 marotaba kam energoresurslarni sarf qilib olish mumkin. Ma'lumki, klassik usulda ishlab chiqariladigan sopol g'isht uchun karbonat qo'shilmalari (g'isht sifatiga salbiy ta'sir etadigan) kam bo'lgan "yog'li" gil tuproq ishlatiladi. Kuydirmay olinadigan sopol g'isht uchun gil tuproqlarning barcha turlari (yuqori plastik, qoniqarli plastik, kam plastik, plastik bo'lmagan) ishlatiladi va bunda karbonat va boshqa qo'shilmalari bor-yo'qligi inobatga olinmaydi. SHuningdek, homashyo sifatida tog'konchilik, asbest, tsement, metallurgiya sanoati chiqindilari, kul, shlak, va b. ham ishlatilishi mumkin.

Kuydirmay olinadigan g'ishtning ishlab chiqarish texnologiyasi

Ma'lumki, oddiy sopol g'isht g'isht xumdonlarida 950-1050⁰C haroratda kuydirib olinadi.

Kuydirmay olinadigan sopol g'ishtning ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha bosqichlardan iborat. Dastlab turli qushimchalardan tozalangan va yuvilgan homashyo bunkerga solinib yuqori bosim ostida aralashtiriladi. So'ng xosil qilingan aralashma lentasimon transporter orqali taqsimlovchi bunkerga kelib tushadi va dozatorlarda tortilib betonaralashgichga kelib tushadi. Bir vaqtning uzida betonqorgichga ma'lum miqdordagi tsement qo'shiladi. Yaxshilab aralashtirilgan massa lentasimon transporter orqali qoliplash uskunasi ga kelib tushadi. Bu yerda massa g'isht shaklida yuqori bosim ostida qoliplanadi. Qoliplangan g'isht korxona omborida 3-7 sutka davomida kerakli mustahkamligini olguniga qadar saqlanadi. Bunday usulda olingan g'ishtning texnologiyasi oddiy g'ishtnikiga nisbatan murakkabroq bo'lsada, u arzon, chidamli va uzoq muddat buzilmay, sho'rlashmay xizmat qilishi mumkin.



Kuydirmay olinadigan sopol g'ishtning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari quyidagicha:

- Siqilishga bo'lgan mustahkamligi: M75 - M150 M'a;
- Egilishga bo'lgan mustahkamligi: M25 - M35 M'a;
- Sovuqqa chidamliligi: 100 tsikldan ko'p;
- Suvshimuvchanligi: 5 – 12%;
- Issiqo'tkazuvchanligi: 0,3 - 0,8 Vt/m °C;
- Zichligi: 1 - 1,5 g/sm³;
- G'ishtning massasi (250×120×65): 2,6-3,5 kg

Kuydirmay olinadigan sopol g'ishtni turli maqsadlar uchun ishlatish tavsiya etiladi: poydevorlarni yotqizishda; yuk ko'taruvchi va parda devorlarni tiklashda; binolar ichki va tashqi pardoz qoplamalari uchun va b.

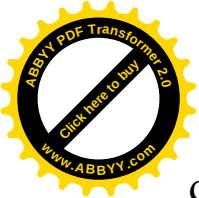


9-§. Sopol materiallarni qurilishda qo'llanilishining texnik-iqtisodiy samaradorligi

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

Sopol materiallarining ba'zi turlarini hanuzgacha almashtirib bo'lmaydi va qurilishda keng tarqalgan. Devorbop materiallarni, ayniqsa, temir-betondan ishlab chiqarish oshganligiga qaramasdan sopol g'isht ishlab chiqarish hajmi barcha devorbop materiallarning yarmini tashkil etadi.

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



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

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

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

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



“Sopol materiallar” mavzusini o'qitish metodikasi

“Sopol materiallar” mavzusini bayon etishda birinchi navbatda O'zbekistonda sopol materiallar va buyumlar qo'llash tarixi, bu boradagi boy meros haqida tushunchalar berish kerak. Shuningdek, mahalliy xomashyo asosida sopol materiallarning yangi turlarini ishlab chiqarish istiqbollari va bu boradagi chet el tajribasi yoritilishi maqsadga muvofiqdir.

So'ng mavzuni mantiqan ketma-ketlikda (xomashyo-ishlab chiqarish-xossalari-qo'llanilishi) tushuntirish lozim.

Sopol materiallar turli bo'lishiga qaramay, ularda umumiy holatlar ham mavjud: xom ashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi (qoliplash, quritish, kuydirish).

Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun homashyo sifatida asosan gillar va kaolinlar qo'llanilishini tushuntirish kerak. Shuning uchun o'quvchilar gillar tarkibi (mineral, granulometrik), tuzilishi va muhim xossalari (plastikligi, havoda va olovda kichrayishi, olovbardoshligi) va bu omillarning sopol materiallar xossalariga ta'siri va bu jarayonni boshqarish haqida chuqur ma'lumotlarga ega bo'lishlari talab etiladi.

Sopol materiallar ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganishda o'quvchilar xomashyoni tayyorlashga katta e'tibor berishlari, qo'shimchalar o'zni, qoliplash usullarini bilishlari kerak. Yangi qoliplangan buyumlarni quritish va kuydirish masalalariga katta ahamiyat

berish kerak. Bu yerda o'quvchilar quritish va kuydirishda so'z bo'ladigan jarayonlar, kuydirish harorati va davomiyligi sopol materiallarning zichligiga katta ta'sir etishini va buning natijasida suvga bardoshli bo'lmagan xomashyoni suvga chidamli va mustahkam tosh materialga aylanishini anglashlariga e'tibor qartmoq zarur.

Sopol materiallar texnologiyasini tushuntirgandan so'ng material va buyumlar turlari, ularning xossalari, ishlatish sohalari haqida ma'lumotlar berish kerak.

Qurilish sohasining bo'lajak mutaxassisi sopol materiallar va buyumlar nomenklaturasi haqida va ularning O'zRST talablariga javob berishi haqida aniq ma'lumotga ega bo'lishi talab etiladi.

Sopol materiallar mavzusini o'rganishda "Kichik guruhlarda ishlash" metodini qo'llash tavsiya etiladi.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Sopol materiallar va buyumlar nimadan iborat?
2. Sopol materiallar tayyorlash uchun xomashyo sifatida qanday materiallar ishlatiladi?
3. Sopol materiallar va buyumlar turlarini ayting.
4. Sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologik sxemasini qisqacha ta'riflab bering?
5. Sopol g'ishtning sifati qanday ko'rsatkichlar bilan belgilanadi va qurilishda u qacda ishlatiladi?
6. Samarali devorbop sopol materiallar nomini aytib bering.
7. Bino va inshootlarning tashqi yuzasini qoplash uchun ishlatiladigan asosiy sopol buyumlarni aytib bering.
8. Ichki devorlarni va pollarni qoplash uchun qanday sopol buyumlar ishlatiladi hamda ularning sifatiga qanday talablar qo'yiladi?
9. Qanday olovbardosh sopol materiallar mavjud, ularning xossalari qanaqa va ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
10. Sanitariya-texnika sopolak turlarini aytib bering.
11. Keramzit nima va u qacda ishlatiladi?
12. Kuydirmay olinadigan sopol g'ishtni ishlab chiqarish texnologiyasi.
13. Sopol materiallarni qurilishda qo'llanilishining texnik-iqtisodiy samaradorligi.
14. Sopol materiallar mavzusini o'qitish metodikasini va qaysi interfaol metodini qo'llash samaraligini izohlang.

Tayanch soʻz va iboralar: shisha, amorf, shaffof, rangli shisha, vitrina oyna, armirovka qilingan oyna, issiqlik yutuvchi oyna, toblangan oyna, guldor shisha naqshli oyna, qoplama oyna plitkalari, sitallar, oyna bloklar, oyna paketlari, oyna profilit, oyna quvurlar, eshik tavaqalari, qoplama oyna plitkalar, oʻqitish metodikasi.

1-§. Shisha haqida asosiy maʼlumotlar

Qattiq, amorf, optik diapazonning u yoki bu sohasida (tarkibiga qarab) shaffof boʻlgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi qoʻshimchalar (kremniy, bor alyuminiy va boshqalarning oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, qoʻrgʻoshin va boshqalar) oksidlari boʻlgan oʻta sovitilgan suyuq mineral eritmalaridan olinadigan material shisha deb ataladi.

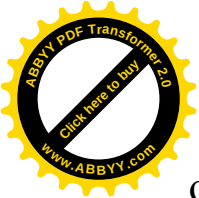
Shisha ishlab chiqarish milodan 4000 yil avval Misrda va Messopotamiyada yoʻlga qoʻyilgan. Qurilishda shisha listlarining keng miqyosda ishlatilishi XIX asrga toʻgʻri keladi. XX asrdan boshlab shishadan qurilishbop ashyolarning koʻp turlari ishlab chiqarila boshlandi. Hozirgi shisha ishlab chiqarish sanoatida maxsus texnik shisha buyumlari, issihlikni saqllovchi shishabloklar, uzun shishalar, shisha paketlar koʻplab ishlab chiqarilmoqda.

Shisha-amorf, yaʼni bir jinsli modda. Uning siqilish yoki egilishdagi mustahkamligi tuzilishiga bogʻliq emas. Bir jinsli boʻlganligi sababli mustahkamligi hamma yerda bir xil boʻladi.

Tasnifiga koʻra shisha va shisha buyumlar quyidagi guruhlariga boʻlinadi: kimyoviy tarkibiga koʻra – oksidli (silikatli, kvartsli, boratli, fosfatli); kislorodsiz (galogenli, nitratli).

Vazifasiga koʻra shishalar: qurilish oynalari (deraza oynasi, naqshli, shishabloklari va hokazo); texnik shisha (kvartsli, yorugʻlik-texnika, shisha tola, chiniqtirilgan, koʻp qatlamli va sh.k.); navli shisha; shisha atomli, tarozibop shisha va hokazolarga boʻlinadi.

Shisha tayyorlash uchun sof kvarts qum, ohaktosh dolomit, kal tsinirlangan soda yoki natriy sulfat asosiy xomashyo boʻlib xizmat qiladi. Qurilish oynalarining qurilish-texnika xossalarini yaxshilash uchun baʼzi oynalarning tarkibiga bor oksidi (issiqa chidamliligini oshiradi), alyuminiy (mustahkamligi va kimyoviy turgʻunligini oshiradi), ftor, rux va boshqalar kiritiladi.



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

Shisha ishlab chiqarish xomashyo materiallar tayyorlash (boyitish, quritish, maydalash); shixta tayyorlash (komponentlarni aralashtirish va briketlash); shisha suyuqlantirish o'choqlarida $1400-1500^{\circ}\text{S}$ da suyuqlantirish; shisha massasini kerakli haroratgacha sovitish (bunda shisha oyna ishlab chiqarish usuli uchun optimal qovushoqlikka ega bo'ladi) va hosil qilingan eritmadan buyumlar qoliplash; ularga termik, mexanik yoki kimyoviy ishlov berish texnologik operatsiyalarini o'z ichiga oladi.

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

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

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



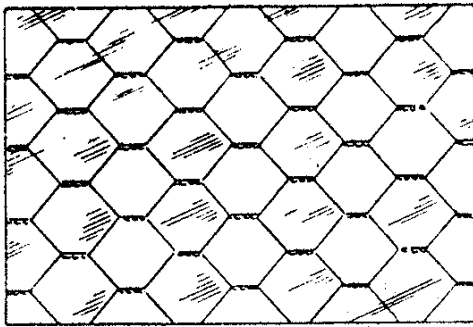
List (taxta) oyna

Respublikamizning shishasozlik sanoati taxta oynalarning bir nechta xillarini, xususan, odatdagi deraza oynasi, vitrina oynasi, armirovka qilingan, naqshli, issiqlik yutuvchi va boshqa oynalar ishlab chiqaradi.

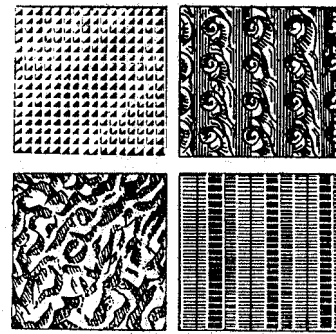
Qurilishda jilolanmagan rangsiz taxta *deraza oynasi* juda keng ko'lamda qo'llaniladi. Bu oyna qalinligi 2-6 mm va o'lchamli 400x400 dan 1600x2200 mm gacha bo'lgan taxta ko'rinishida chiqariladi, ular 85-90% yorug'lik o'tkazadi. Deraza oynasi turar joy va sanoat binolarining

yorug'lik tushiradigan oraliqlariga o'rnatilgan yog'och, metall plastmassa romlarga o'rnatiladi.

Vitrina oynasi jilolangan va jilolanmagan yirik o'lchamli polotnolar ko'rinishida 6-10 mm qalinlikda chiqariladi va magazin, restoran, kinoteatr, ko'rgazma zallari, avtobus va temir yo'l bekatlari va shu kabi binolarga oyna solishda foydalaniladi. U odatda, metall romlarda o'rnatiladi.



14-rasm. Armirovka qilingan oyna



15-rasm. Guldor shisha

Armirovka qilingan oyna (14-rasm) suyuqlantirilgan shisha massasiga metall to'r presslab kiritib gorizontall prokatlash usulida tayyorlanadi. U yuqori darajada olovbardosh va xavfsiz bo'ladi.

Undan fonar, to'siq va balkon ixotalarini oynalash uchun foydalaniladi.

Naqshli oyna (15-rasm) rangsiz yoki rangli suyuqlantirilgan massani naqshli jo'valarda prokatka qilib olinadi. Taxta oynaning bu turi manzaraliligi va yorug'lik sochish xususiyati bilan ajralib turadi. Undan arxitektura bezaklari, shuningdek, oyna orqali orqali bevosita ko'rinish yoki sochma yorug'lik talab etilmaydigan hollarda eshik, deraza va boshqa to'siqlarni oynalash uchun foydalaniladi.

Issiq nurlarini yutuvchi oyna tarkibida asosan quyosh spektrining infraqizil nurlarini yutadigan qo'shilmalar (temir, kobalt, nikel oksidi) mavjudligi bilan farq qilinadi. Undan issiq iqlimli hududlarda quyosh radiatsiyasini kamaytirish uchun foydalaniladi. Oynaning bu turi davolanish, bolalar bog'chalari, gulxona, qishki bog', bino va inshootlari romlariga o'rnatiladi.

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

Toblangan oyna oddiy oynani 540-650°C haroratda qizdirib va asta-sekin sovitib olinadi. Bunday oynaning egilishga mustahkamlik chegarasi odatdagi oynaga nisbatan 5-8 marta, issiqlikka chidamliligi 2 marta va

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

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

Ko'p qavatli oyna (tripleks) oddiy va armaturalangan bo'lib, asosiy va oraliq qatlamlardan iborat. Ikkita list oynalari orasiga polimer plyonka yotqiziladi va avtoklavga joylashtiriladi. Harorat $+100^{\circ}\text{C}$ ga cha ko'tarilishi natijasida plyonka eriydi va elimga o'xshab, ikkita oynani birlashtiradi. Tripleks mustahkamligi list oyna mustahkamligiga nisbatan 12 marotaba katta. Shuningdek u issiqlik, nur va tovushni yaxshi yutadi. Tripleksni eshik, vitrina, mansard, balkonlar tayorlashda ishlatiladi.

Issiqqa bardoshli oyna borosilikatli bo'lib, tarkibida bor, rubidiy va litiy oksidlari bo'ladi. Bu oyna turi 200°C haroratga chidaydi va haroratgan chiziqli kengayish koeffitsienti oddiy oynadan 2-3 marta kam bo'ladi.

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



3- §.

Bezash oynasi

Bezash oynasi me'morchilik, dekoratsiya ishlarini bajarishda ishlatiladi. Bezash oynasi rangli, yorqin, yaltiroq, atmosfera muhitiga chidamli va mustahkam bo'lishi kerak.

Bezash panellari oynasi (stemalit) toblangan poliropkalangan qalin oyna (6 mm) ichki yuzasiga rangli keramik bo'yoqlar qoplamasi surtilid olinadi.

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

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



4-§. Shishadan yasaladigan buyumlar

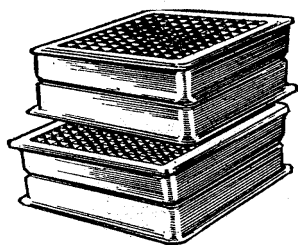
Hozirgi vaqtda shishadan xilma-xil buyumlar tayyorlanadi: ichi bo'sh bloklar, shisha paketlar, oyna quvurlar, eshik tavaqalari, qoplama plitka va boshqalar.

Ichi bo'sh *oina bloklar* (16-rasm) presslangan ikkita oynani payvandlash yo'li bilan olinadi. Blokning o'ng tomonidagi rasm unga yorug'lik sochish xususiyatini beradi.

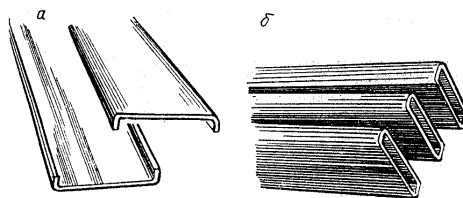
Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi oyna bloklarining o'lchamlari 294x294x98 mm gacha bo'ladi. Bloklarning zichligi 800 kg/sm³, issiqlik o'tkazuvchanligi o'rta hisobda 0,46 Vt/ (m⁰S), yorug'lik o'tkazishi 50- 60% va yorug'lik sochishi 25% ga yaqin. Bloklar rangsiz va turli ranglarda bo'yab tayyorlanadi; ular deraza o'rinlari va shaffof qoplamalar va to'siqlar uchun ishlatiladi.

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

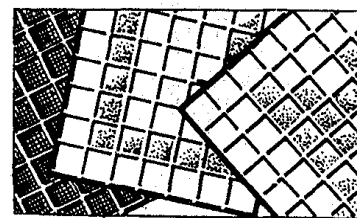
Oyna profilit (profil oyna) qutisimon, tavr shaklidagi, qovurg'ali va boshqa profilli oynadan yasalgan yirik o'lchamli qurilish buyumidir (17-rasm). U armirovka qilingan yoki armirovka qilinmagan, rangsiz va bo'yalgan oynadan uzluksiz prokatka qilish usuli bilan olinadi. Shishaprofilit oynalar shaffof tik va yassi to'siqlar, fonarlarni oynalashda va turar joy binolarida ishlatiladi.



16-rasm. Shisha blok

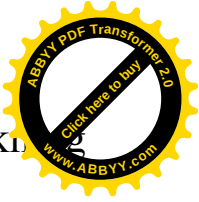
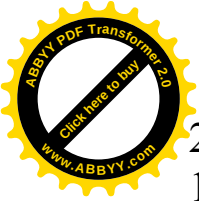


17-rasm. Shvellersimon (a) va qutisimon (b) shishaprofilit



18-rasm. Gilam-nusxa koshinkor shisha plitkalar

Oyna quvurlar tik yoki yassi cho'zish va markazdan qochirma shakllash usulida tayyorlanadi. Ularning diametri 0,1-40 (yupqa) dan 50-



200 mm (qalin) va uzunligi 1,5-3 m gacha chiqariladi. Ular suyuqlik 120⁰S gacha haroratiga va 0,3 MPa bosimga mo'ljallangan.

Shisha quvurlar oziq-ovqat, meditsina va ximiya sanoati va boshqa sohalarda ishqorli suyuqliklarni chiqarib yuborish yoki tashish uchun keng ko'lamda ishlatiladi. Oynadan yasalgan quvurlarlar shaffof gigienik va silliq bo'ladi, bu esa suyuqlik oqimi qarshiligini kamaytiradi. Oyna quvurlar ulash va zichlash qurilmalari- muftalar, rezina manjetlar yordamida birlashtiriladi va metall tasmalar bilan siqib qo'yiladi.

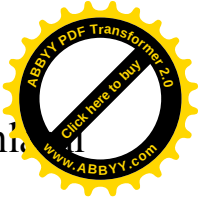
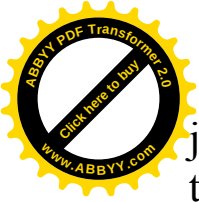
Eshik tavaqalari toblangan yirik gabaritli taxta oynadan tayyorlanadi. Polotnolarning qirralariga ishlov beriladi va metall furnitura mahkamlash uchun o'yiqlar bo'ladi. Ular savdo binolari, pavil onlar va shunga o'xshashlarda tashqi va ichki eshiklar uchun xizmat qiladi.

Qoplama oyna plitkalar mustahkamlik va foydalanish xossalari bo'yicha sopol plitkalardan afzaldir. Sirlangan plitkalar (sirtlarining bir tomoni rangli yoki oq emal bilan qoplanadi), har xil rangli xira oynadan tayyorlangan gilam ko'rinishidagi koshin plitalar (18-rasm) va o'ng sirti jilolangan hamda orqa sirti taram-taram xira rangli «marblit» plitkalar chiqariladi. Ulardan sanitariya uzellari, dush va vannaxonalarga qoplash (oq va rangli emal bilan qoplangan plitkalar) uchun, jamoat binolari devorlarini manzarali pardoqlash uchun (emallangan rangli plitkalar), panellar va devorlarning tashqi tomonlarini pardoqlash (gilam ko'rinishidagi koshin plitkalar) uchun, shuningdek, meditsina korxonalari va oziq-ovqat va ximiya sanoati korxonalarining (marblit) devorlari sirtini qoplash uchun foydalaniladi.

5-§. Sitallar va shlakositallar

Sitallar shishakristall materiallardan iborat bo'lib, shishaning to'la yoki qisman kristallizatsiyalanishi natijasida olinadi. Sitallar ishlab chiqarish uchun shisha ishlab chiqarishga nisbatan qo'shimcha ravishda isitib ishlash talab etiladi., isitib ishlash jarayonida shisha kristallizatsiyalanadi. Kristallizatsiyalovchi katalizatorlar sifatida ishqor yoki ishqoriy yer metallarining ftorid yoki fosfat birikmalaridan foydalaniladi.

Tashqi ko'rinishi bo'yicha sitallar qora, jigarrang, kulrang, och sariq va boshqa ranglarda, xira va shaffof bo'lishlari mumkin. kristallik tuzilishi sitallarning nihoyatda yuqori fizik-mexanik xossalarini belgilab beradi. Sitallarning siqilishga mustahkamlik chegarasi 500 MPadan ortiq. Kichik issiqlik kengayish va yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan holda sitallar issiqqa chidamliligi, puxtaligi, yemirilish, ta'sirlarga va yeyilishga bardoshliligi bilan farqlanadilar. Sitallar mustahkam, kimyoviy va termik



jihatdan chidamli qoplama plitkalari, quvurlar va boshqa buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shlakositallar – mikrokristallik tuzilishiga ega bo'lgan yangi qurilish materialidir. Ularni ishlab chiqarish uchun metallurgiya shlaklari xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Qo'shilmali shlak eritmasidan uzluksiz prokatka qilish usulida yoki presslab buyumlar shakllanadi, so'ngra ular termik ishlashga yo'naltiriladi, termik ishlanayotganda kristallanish sodir bo'ladi.

Shlakositallarning tuzilishi zich bo'ladi va yuqori mustahkamlikka ega, qattiq, issiqlikka va yeyilish jihatdan chidamli hamda kimyoviy jihatdan yemiruvchi muhitga bardoshli bo'ladi. Shlakositallarning rangi qoramtir-kulrang yoki oq bo'ldi, lekin ularni sopolak bo'yoqlari bilan turli ranglarda bo'yash mumkin.

Shlakositallardan pol va turli vazifalarda foydalaniladigan, ishlab chiqarish sharoitlari kimyoviy yemiruvchi bo'lgan sanoat binolarida qurilish qurilmalarini himoya qiluvchi qoplama sifatida, shuningdek, ximiya hamda qazilma xomashyolari qazib olish sanoatlarining asbob-uskunalarining ichiga qoplash uchun foydalaniladi.

6-§. O'zbekistonda shisha ishlab chiqarilishi

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng shisha va shisha buyumlar ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishga katta ahamiyat berilmoqda. Hozirda shisha va shisha buyumlar ishlab chiqaruvchi "Kvarts", "G'azalkentoyna", Chirchiq va Quvasoy shisha zavodlari faoliyat ko'rsatmoqda. Ularda shisha ishlab chiqarish texnologiyasi yildan-yilga jahon talablari me'yorlarida takomillashib bormoqda, yangi jihoz va uskunalar o'rgatilmoqda va natijada mahsulotlar sifati oshmoqda va buyumlar turi ko'paymoqda.

Qurilish shishasini ishlab chiqarishda asosiy xomashyo sifatida tarkibida temir oksidlari kam bo'lgan kvarts qumi, kaltsiyalangan soda yoki natriy sulfati, potash, ohaktosh yoki bo'r ishlatiladi.

Shisha ishlab chiqarish uchun toza kvarts qumi ishlatiladi. Unga kimyoviy tarkibi va mayda-yirikligi (kremnezyom va ishqorlar miqdori) bo'yicha maxsus talablar qo'yiladi. Bu talablarga javob beradigan ashyolarni qazib olish uchun O'zbekistonda sanoat zaxiralari yetarli.

Ba'zi xomashyolar respublikamizga tashqaridan keltirilardi. Hozirda bu muammo ijobiy xal qilinmoqda, respublikamizda soda ishlab chiqaruvchi zavodlar qurilmoqda.

“Shisha. Shisha buyumlar va sitallar” mavzusini o’qitish metodikasi

Bu guruhdagi material va buyumlar uchun umumiysi, ularni silikat eritmalarini sovitish orqali olinishidir. Lekin xomashyo turi, qo’shimchalar va sovitish rejimiga asosan turli tuzilish va xossalarga ega materiallar olish mumkin. Shuning uchun shisha materiallarini ishlab chiqarilishi va rivoji haqida umumiy ma’lumotlar bergandan so’ng o’quvchilarga moddalarning suyuqlanish va kristallanish holatini, xomashyo va texnologik usullar, turli tuzilishdagi materiallarni olish haqida tushunchalar berilishi maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, ma’ruzada materialning tarkibi va tuzilishini, uning xossasiga ta’sirini ko’rsatish lozim.

Qurilishda barcha eritma materiallardan asosan shisha va shisha buyumlar ishlatiladi. Shuning uchun o’quvchi shishalar turlari va asosiy xossalarini yaxshi bilishi kerak. Ma’ruzada olingan bilimlarni amaliy va tajriba mashg’ulotlarida mustahkamlash kerak.

Qurilishda shuningdek oxirgi yillarda sitallar va shlakositallar keng qo’llanilmoqda. Shuning uchun kollej o’quvchilari ushbu materiallarning tuzilishi, xossalari va qo’llash sohalari haqida tasavvurga ega bo’lishlari talab etiladi. O’quvchilar diqqatini shishakristall materiallar shishaga nisbatan yuqori mustahkamlikka, kimyoviy va termik chidamlilikka egaligi va ba’zi xolatlarida konstruksiyalarda metallar o’rnini bosishi mumkinligiga qaratish lozim.

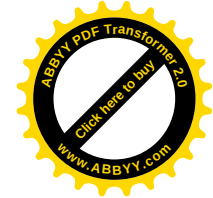
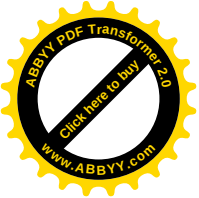
Qurilish sohasini bo’lajak mutaxassisi shisha materiallar va buyumlar nomenklaturasi va ularning O’zRST talablariga javob berishi haqida aniq ma’lumotlarga ega bo’lishi talab etiladi.

O’quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.



O’z-o’zini tekshirish uchun savollar:

1. Qanday material shisha deb ataladi?
2. Shisha ishlab chiqarish necha yil oldin boshlangan?
3. Qurilishda shisha listlarining keng miqyosda ishlatilishi nechanchi asrga to’g’ri keladi?
4. Tasnifi va vazifasiga ko’ra shisha va shisha buyumlar qanday guruhlarga bo’linadi?
5. Shisha tayyorlash uchun qanday xomashyolar ishlatiladi?
6. Rangli shisha olish uchun qanday qo’shimchalardan foydalaniladi?
7. Shisha ishlab chiqarish texnologiyasi bosqichlari?
8. Shishaning asosiy xossalarini izohlang.



9. Oyna qanday xomashyodan tayyorlanadi?
10. Oynaning asosiy texnik xossalari qanday?
11. List oyna nimadan iborat?
12. Oynadan tayyorlanadigan buyumlarni sanab chiqing. Ular qaerlarda qo'llanishini ko'rsating.
13. Sitallar va shlakositallar nima, ular qanday xossalarga ega?
14. Quyma tosh buyumlari turlarini izohlang.
15. "Shisha va shishakristall materiallar" mavzusini o'qitishda "bahsmunozara" metodini qo'llash metodikasi.

5-BOB

MINERAL BOG'LOVCHI MODDALAR

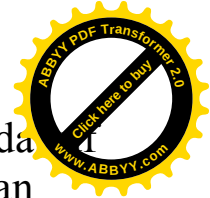
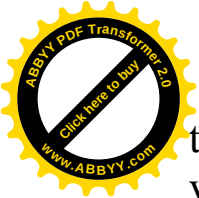
Tayanch so'z va iboralar: mineral bog'lovchi moddalar, havoyi ohak, gidrat ohak (pushonka), ohak qorishmasi, ohak suti, gips, ekstrigips, suyuq shisha, kislotabardosh tsement, gidravlik ohak, portlandtsement, klinker, klinkerning asosiy kimyoviy va mineralogik tarkibi, tez qotadigan, plastiklashtirilgan, gidrofob, sulfatga chidamli, oq va rangli portlandtsement, shlakoportlandtsement, giltuproqli tsement, kengayadigan va kirishmaydigan tsementlar, kuydirmay olinadigan ishqorli bog'lovchilar, o'qitish metodikasi.



1-§. Mineral bog'lovchilar haqida asosiy ma'lumotlar

Mineral bog'lovchi moddalar deb sun'iy ravishda hosil qilinadigan kukunsimon mayda dispersiyali materiallarga aytiladi. Ularni suv (suv eritmasi) bilan qorilganda plastik qorishma olinadi. Fizik – kimyoviy jarayonlar natijasida qorishma qotadi, ya'ni toshga o'xshash holatga o'tadi. Mineral bog'lovchi moddalarning bu xossasi qurilish qorishmalari va beton tayyorlash uchun, shuningdek, pishirilmaydigan sun'iy tosh materiallar, buyumlar va detallar, yelimlovchi va bo'yovchi tarkiblarni ishlab chiqarish uchun keng ko'lamda foydalanishga imkon beradi. Bu materiallar ishlatilishi jihatdan eng ko'p tarqalgan va muhim ahamiyatga egadir.

Pishirish yo'li bilan sun'iy ravishda olinadigan mineral bog'lovchi moddalar bundan 4-5 ming yil ilgari ham ma'lum edi. Masalan, misrliklar piramida va boshqa binolar qurishda gipsdan, gipsning ohak bilan aralashmasidan va ohak eritmasidan foydalanganlar. Eramizning I-II asrlarida qadimgi Rimda ohak qorishmalaridan keng foydalanganlar. Ohak qorishmalari gidravlik xossali bo'lishi uchun biroz keyinroq ularning



tarkibiga turli gidravlik qo'shimchalar – vulqon kuli, vulqonik mayda va pemza (putstsolanlar), tuyilgan g'isht va boshqalar kiritilgan boshlangan.

Markaziy Osiyoda Y-YI asrlarda qurilgan obidalarda ohak va gips keng qo'llamda qo'llanilganligi tarixdan ma'lum. Gipsli bog'lovchi moddalarning O'zbekistonda keng miqyosda ishlatilganligi, arxeologlarning ko'rsatishicha VII-X va X–XIII asrlarga to'g'ri keladi.

Mamlakatimizda juda katta hajmda qurilish ishlari olib borilishi xilma –xil mineral bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish qo'lamini oshirish va sifatini yaxshilashni talab qiladi.

Mineral bog'lovchi moddalar havoii va gidravlik bog'lovchi moddalarga bo'linadi:

Havoii bog'lovchilar - qotish, o'zining mustahkamligini faqat havoda uzoq vaqt saqlash va oshirish xususiyatiga ega bo'lgan moddalardir. Havoii bog'lovchilar jumlasiga havo ohagi, gips, magnezial Bog'lovchilar, suyuq shisha va boshqalar kiradi.

Gidravlik bog'lovchilar deb qotish hamda o'zining mustahkamligini faqat havoda emas, balki suvda ham uzoq muddat saqlash va oshirish xususiyatiga ega bo'lgan moddalarga aytiladi. Gidravlik Bog'lovchilar jumlasiga gidravlik ohak, romantsement, portlandtsement va uning xillari, glinozem tsement, suv o'tkazmaydigan kengayuvchi va kirishmaydigan tsement va boshqalar kiradi.

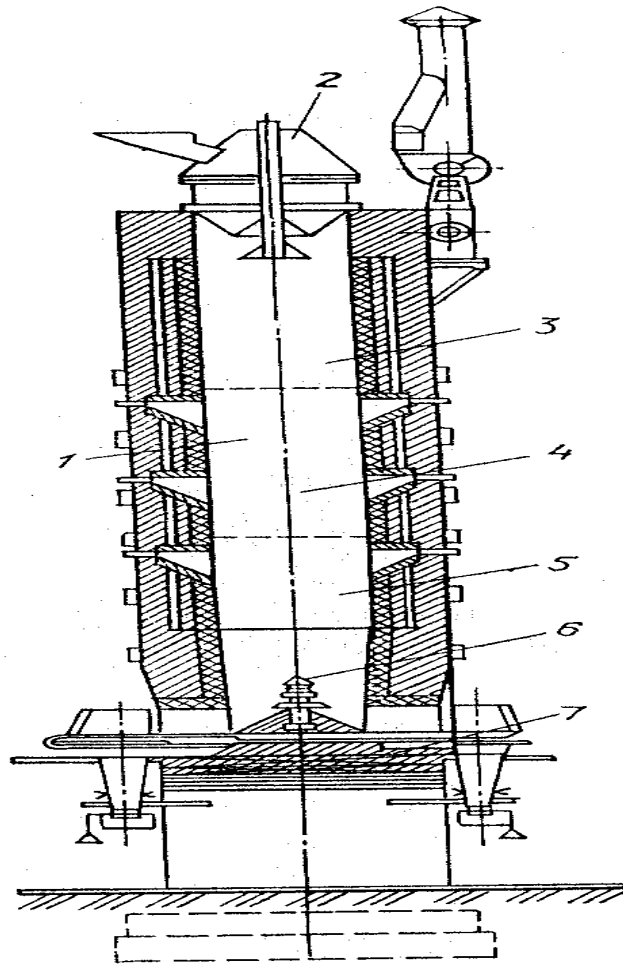
2-§. Havoyi ohak

Havoda qotadigan qurilishbop ohak tarkibida ko'pi bilan 6% gilli aralashmalar bo'lgan, ohaktoshni mo'tadil pishirish yo'li bilan olinadigan bog'lovchi moddadir. Pishirish natijasida oq rangli bo'lakchalar ko'rinishidagi mahsulot hosil bo'ladi va u so'ndirilmagan bo'lak-bo'lak ohak (kipelka) deb ataladi. Foydalanilishiga qarab havoyi ohakning quyidagi turlari mavjud: so'ndirilmagan maydalangan, so'ndirilgan gidrat (pushonka), ohak qorishmasi, ohak suti.

Havoyi ohakni ishlab chiqarish. Bu ohakni ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ohak-magnezit karbonatli tog' jinslari: ohak tosh, bo'r, dalomitlashtirilgan ohaktosh va boshqalardan foydalaniladi. Bu tog' jinslari asosan kaltsiy karbonat CaSO_3 dan, shuningdek ozgina qo'shimchalar – dolomit, gips, kvarts va gildan iborat bo'ladi.

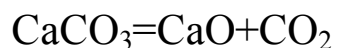
Havoyi ohak ishlab chiqarish texnologik jarayoni ochiq kondan karbonat jinslarini (ohaktosh yoki bo'r) qazib chiqarish, uni maydalash va navlarga ajratish hamda shaxtali yoki aylanma o'choqlarda kuydirishdan iborat. Xomashyo sifatida zich ohaktoshdan foydalaniladigan bo'lsa, ular odatda uzluksiz ishlab turadigan shaxtali o'choqlarda kuydiriladi. Shaxtali

o'choqlar ikki turli – ag'darma va gaz o'choqlardan iborat bo'lib. Ag'darma shaxtali o'choq (19-rasm) ish bandligi 20 metrgacha bo'lgan yumaloq kesimli shaxtadan iborat bo'lib, uning devorlari sopol g'ishtdan terilgan va olovbardosh shamot g'isht qoplangan. Tashqi tomondan o'choq po'lat g'ilof bilan himoyalangan. Ustki yuklash qurilmasi orqali shaxtaga bo'lak – ohaktosh va qattiq yoqilg'i (antratsit) qatlamlar solinadi.

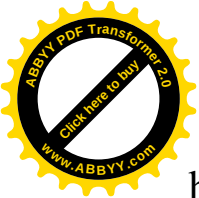


19-rasm. Ohak pishiriladigan shaxta o'choq
1-shaxta; 2-yuklash qurilmasi; 3-qizdirish zonasi; 4-pishirish zonasi;
5- sovitish zonasi; 6-gaz beriladigan greben ; 7-pishirilgan ohakni
chiqarib oluvchi mexanizm

O'choq shaxtasi balandligi bo'yicha shartli ravishda uchta zonaga bo'lingan: ustki – isitish, o'rta – kuydirish va pastki – sovitish zonalari. Xomashyo shixta yuqoridan pastga harakatlanib, avval isitish zonasiga, so'ngra kuydirish zonasiga tushadi, bu yerda yoqilg'i yonishi hisobiga harorat 1000 - 1200⁰S gacha ko'tariladi va ohaktosh parchalanadi (dissotsiyanadi):



Ohaktosh tarkibidagi magniy karbonat MgCO_3 ham kuydirish jarayonida parchalanadi.



Sovitish zonasiga tushganda kuydirilgan ohak greben orqali beriladigan havo bilan sovitiladi, so'ngra pastki o'choqqa maxsus mexanizm yordamida tushiriladi.

Lekin ohaktosh shaxtali ag'darma o'choqlarda kuydirilganda ohakka kul aralashadi. Shaxtali gaz o'choqlarida kuydirishda bunday bo'lmaydi. Bundan tashqari, gaz o'choqlaridan foydalanish qulayroq, ularda kuydirish jarayonini oson mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkin.

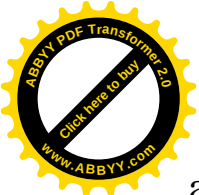
Aylanadigan o'choqlardan foydalanib istalgan karbonatli jinslardan, shu jumladan mayda ohaktosh va uvalanib ketadigan nam bo'rdan ham ohak olish mumkin. Ularni shaxtali o'choqlarda kuydirib bo'lmaydi.

Yuqori sifatli donalar ohak olish uchun ohaktoshdan CO_2 butunlay chiqarib yuborilmaguncha bir me'yorda kuydiriladi. Kuydirishdan keyin qolgan kaltsiy va magniy oksidlari ($\text{CaO}+\text{MgO}$) ohakning faol tashkil etuvchilari hisoblanadi; ularning miqdori materialning Bog'lovchi holdagi sifatini belgilaydi.

Bundan tashqari, donador ohak tarkibida, odatda, biroz chala kuygan va o'ta kuygan ohak bo'ladi. Chala kuydirish parchalanmagan kaltsiy karbonat o'choqqa ohaktoshning haddan tashqari katta bo'laklari solingandan yoki kuydirish harorati yetarli darajada yuqori bo'lmaganda hosil bo'ladi. Chala kuydirilgan ohak qariyb bog'lash xossalariga ega bo'lmaydi va shu sababli ballast hisoblanadi. O'ta kuydirilgan ohak haddan yuqori harorat ta'siri ostida kaltsiy oksidining aralashmalar qumtuproq, giltuproq va temir oksidi bilan qovushishi natijasida hosil bo'ladi. O'ta kuydirilgan ohak donalari juda sekin so'nadi. Ohakni o'ta kuydirish xavfli, chunki undagi so'ndirilmagan zarrachalar qotib qolgan ohak qorishmasida so'na boshlashi va suvoqda, silikat buyumlarda darzlar hosil qilishi mumkin.

So'ndirilmagan donador ohak zichligi $900-1100 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan g'ovakli bo'laklardan iborat bo'ladi va yarim mahsulot hisoblanadi. U so'ngra maydalaniladi yoki tovar mahsulotga aylantirish uchun so'ndiriladi.

Donador ohak-kipelkaning oldindan maydalangan bo'laklari sharli tegirmonda tortilganda so'ndirilmagan tuyilgan ohak olinadi, u so'ndirilgan ohakdan tez tutib qolishi va qotishi bilan farq qiladi. Donador ohak-kipelkani tortish jarayonida ohak sifatini yaxshilaydigan va uning narxini pasaytiradigan turli qo'shimchalar: shlaklar, kullar, qum, pemza, ohaktosh kiritish mumkin. Shunday usulda, masalan, 30-40% so'ndirilmagan ohakdan va 70-60% o'tga toblab qizdirilmagan ohaktoshdan iborat karbonat ohaki olinadi. Bu ohakdan qish sharoitlarida ishlatiladigan o'z-o'zini isituvchi qurilish qorishmalari tayyorlash uchun foydalaniladi.



Ohakning so'nishi. So'ndirilmagan donador ohakni suv bilan aralashtirishda kaltsiy oksidi quyidagi ifodada gidratga aylanadi. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$. Bu jarayon "ohak so'ndirish" deb ataladi va ayni bir vaqtda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi hamda intensiv bug' hosil bo'ladi (aynan shu sababli so'ndirilmagan donador ohak, odatda kipelka deb ataladi).

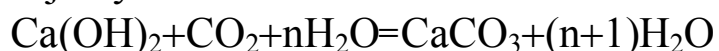
So'ndirishda olingan suv miqdoriga qarab gidrat ohak (pushonka), ohak qorishmasi yoki ohak suti hosil qilinadi.

Gidrat ohak (pushonka) ohak-kipelkani so'ndirish uchun 60-70% suv qo'shilganda hosil bo'ladi. Bunda suvning 32% kimyoviy reaksiyada qatnashadi, qolgan qismi esa so'ndirish jarayonida bug'lanib ketadi. So'ndirish natijasida ohak hajmi dastlabki hajmga nisbatan 2-3 marta ortadi. Hosil bo'lgan gidrat ohak kaltsiy gidroksidining juda mayda zarrachalaridan tashkil topgan oq kukundan iborat bo'ladi. Uning yumshoq holatidagi zichligi $400-450 \text{ kg/m}^3$, zichlangan holatdagisniki $500-700 \text{ kg/m}^3$ dir.

Ohakni so'ndirish uchun oxak so'ndiruvchi barabanlar yoki kurakli moslamalar ishlatiladi. Ohak – kipelkani so'ndirishda ohak qorishmasida suv sarfi masalasi bo'yicha 1 qism ohakka 2 – 3 qismgacha oshiriladi. Suvdan ko'proq qo'shilsa ohak suti hosil bo'ladi. Hosil qilingan ohak qorishmasining hajmi dastlabki ohak kipelka hajmidan 2-2,5 marta ortiq bo'ladi. Ohak hajmining ortishi ohak qorishmasining chiqishi bilan belgilanadi. U 1 kg ohakni so'ndirib hosil qilingan qorishma hajmiga (litr hisobida) teng. Olinadigan ohak qorishmasining miqdori ohak-kipelka tarkibidagi kaltsiy oksidi va chet aralashmalarning miqdoriga hamda pishirish sifatiga bog'liq.

Ohak hamiri oq rangli plastik massadan iborat bo'lib, zichligi 1400 kg/m^3 gacha bo'ladi.

Ohakning qotishi. Ohak, odatda, qurilishda qorishma ko'rinishida, ya'ni qum bilan aralashtirib ishlatiladi. Ohak qorishmasi havoda sekin-asta qotib, sun'iy toshga aylanadi. So'ndirilgan ohakdan tayyorlangan ohak qorishmasi qotayotganda bir yo'la bir necha jarayonlar sodir bo'ladi. Ohak qorishmasidan ortiqcha nam bug'lanishi natijasida juda mayda zarrachalar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bir-biriga yaqinlashadi, kristallanadi, so'ngra mustahkam kristallik o'siqlar hosil bo'ladi, qum donalarini bog'lab yaxlit jism hosil bo'ladi. Bu bilan bir qatorda kaltsiy gidroksidining havodagi karbonat angidrid gazi bilan o'zaro ta'siri natijasida suv ajralib chiqadigan karbonizatsiyalash jarayoni sodir bo'ladi:



Bu reaksiya natijasida yuqori mustahkam kaltsiy karbonat hosil bo'ladi. Lekin karbonizatsiyalanish jarayoni juda sekin bo'ladi, chunki



ohak qorishmasi qatlamining yuzasida karbonat angidrid gazi qorishmasi ichiga kirishini qiyinlashtiradigan zich qobiq hosil bo'ladi. Ohak qorishmalar mustahkamligining juda sekin oshishini shu bilan tushuntirish mumkin.

So'ndirish tezligiga qarab donador ohak tez so'ndiriladigan (so'ndirish vaqti 20 minutgacha) va sekin so'ndiriladigan (so'ndirish vaqti 20 minutdan ortiq) ohaklarga bo'linadi. Ohakning faolligi qancha yuqori bo'lsa, uning so'nishi shunchalik tez sodir bo'ladi va olinadigan ohak qorishmasining miqdori shunchalik ko'p bo'ladi.

Tuyilgan so'ndirilmagan ohakning to'kma zichligi 800-1200 kg/m³ dir. Ohakning maydaligi 02 va 008 raqamli elaklardagi qoldiqlari bilan belgilanadi. Ular ko'pi bilan 1 va 15% bo'lishi kerak.

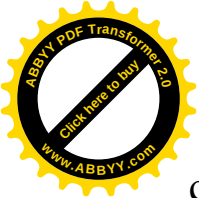
Gidrat ohak-pushonkaning namligi, nam moddaga qayta hisoblanganda 5% dan ortmasligi kerak.

Qo'llanilish soxasi. Havoda qotadigan ohak g'isht terish va suvashda, silikat buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan ohak-qum va aralashtirilgan qurilish qorishmalari tayyorlash uchun, shuningdek, bo'yoqchilikda bo'yoq tarkiblar uchun Bog'lovchi moddalar sifatida ishlatiladi. Bundan tashqari havoda qotadigan tuyilgan va pushonka ohak gidravlik xossalarga ega bo'lgan ohak-putstsolan va ohak-shlak tsemetlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Havoda qotadigan ohakdan tayyorlangan qorishma va buyumlarni nam xonalarda va poydevorlar qurishda ishlatib bo'lmaydi, chunki ular suvga chidamli emas. Tuyulgan so'ndirilmagan ohakdan tayyorlangan suvoq qorishmalaridan tashqi havo Harorati musbat bo'lganda ham, manfiy bo'lganda ham foydalanish mumkin. Bu holda qorishmani tayyorlash va surish vaqtida ko'p issiqlik ajralib chiqishi tufayli ortiqcha nam bug'lanadi, qorishmaning o'zi tez qota boshlaydi.

Tashish va saqlash. So'ndirilmagan donador ohak temir yo'l vagonlari va avtosamosvallarda to'kma holida tashiladi. Bunda ohak namlanmasligi uchun kuzovlarni brezent bilan yopib qo'yish kerak. Ohak-pushonka va tuyulgan ohakni tashish uchun jips yopiladigan metall konteynerlar va bitumlangan qog'oz qoplar xizmat qiladi. Ohak qorishmasi kuzovlari maxsus moslashtirilgan avtosamosvallarda, ohak suti esa avtotsisternalarda tashiladi.

Qurilish maydoniga keltirilgan ohak-kipelkadan qorishma tayyorlanadi, chunki ish hajmi kichik bo'lganda ularni shu joyning o'zida uzoq vaqt saqlash mumkin. Ohak-pushonka omborxonalarda qoplarga joylab qisqa vaqt saqlanadi. Tuyulgan ohakni bir oydan ortiq saqlab bo'lmaydi, chunki u havo nami bilan asta-sekin so'nib faolligini yo'qotadi.



Havoda qotadigan ohakni tashish, saqlash va ishlatishda ehtiyot choralariga rioya qilish zarur, chunki ohak changi insonlarni nafas a'zolari va teriga ta'sir qiladi.

3-§. Gipsli bog'lovchi moddalar

Yarim molekula suvli gips yoki angidritdan tarkib topgan va yaxshi maydalangan xomashyoga issiqlik bilan ishlov berish orqali olinadigan materiallar *gipsli bog'lovchi* moddalar deyiladi.

Gipsli bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish uchun gips toshi deb ataladigan ikki molekula suvli tabiiy $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ gips, tabiiy angidrit CaSO_4 va tarkibidagi ikki molekula suvli yoki suvsiz kaltsiy angidrid bo'lgan ba'zi sanoat chiqindilari (fosfogips, borogips va boshqalar) xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Gipsli bog'lovchi moddalar xomashyoni issiqlik vositasida ishlash haroratiga qarab ikki: past va yuqori harorati pishiriladigan guruxlarga bo'linadi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar ikki molekula suvli gipsni $110-180^\circ\text{C}$ da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadi; ular, asosan, yarim molekula suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ dan iborat bo'ladi va tez qotishi bilan tavsiflanadi. Yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchilar $600-1000^\circ\text{C}$ da pishiriladi; ular tarkibiga asosan suvsiz gips-angidrit CaSO_4 kiradi, ular sekin qotishi bilan farqlanadi. Past haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi moddalar jumlasiga qurilishbop qoliplash gipsi va yuqori mustahkam gips, shuningdek, tarkibida gips bo'lgan materiallardan ishlangan gipsli bog'lovchilar, yuqori haroratda pishiriladigan gipsli bog'lovchi (angidridli tsement) va yuqori haroratda pishiriladigan gips (ekstrixgips) kiradi.

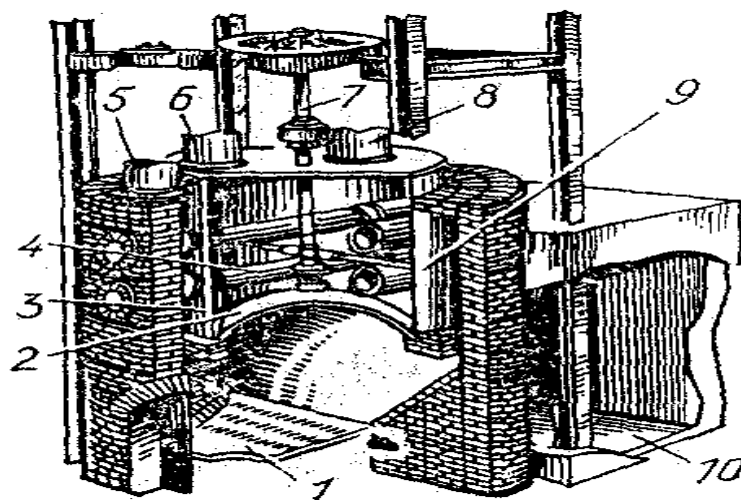
Qurilishbop gips ishlab chiqarish. Qurilishbop gips deb, tabiiy gips toshini $110-180^\circ\text{C}$ da issiqlik vositasida ishlab hosil qilinadigan, havoda qotadigan bog'lovchi moddaga aytiladi. Tosh issiqlik vositasida ishlangandan keyin yoki undan oldin mayda kukun tarzida maydalanadi. Bunda ikki molekula suvli gipsning quyidagi reaksiya:



bo'yicha degidratatsiyalanishi ancha tez sodir bo'ladi. Shunday qilib, qurilishbop gips asosan yarim molekula suvli gipsdan iborat.

Qurilishbop gips bir apparatda gips toshni bir yo'la maydalab va pishirib ham tayyorlanishi mumkin. Gips toshi qozon, quritish barabani, aylanma o'choq, shaxta tegirmon va boshqalarda issiq ishlanadi. Qurilishbop gips ishlab chiqarishning oddiy va keng tarqalgan usuli oldindan maydalangan gips toshni qozonlarda pishirishdan iborat.

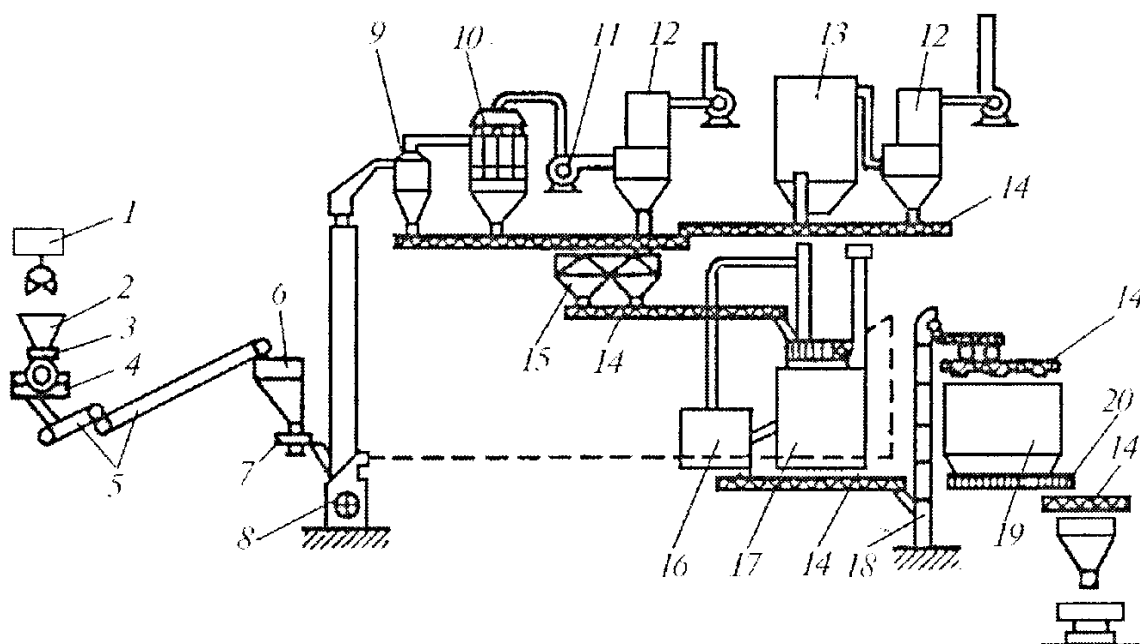
Qozonlar to'xtab-to'xtab va uzluksiz ishlashi mumkin. to'xtab to'xtab ishlaydigan qozon hajmi 3 dan 15 m gacha bo'lgan, ichiga g'isht terib qoplangan po'lat tsilindrdan iborat (20-rasm). Qozon ichiga to'rtta o't quvuri va kurakli tik val aralashtirgich joylangan, hamda qozon tagida o'txona mavjud.



20-rasm. Gips pishirish qozoni.

1-o'txona; 2-taglik; 3-korpus; 4-o't quvurlari; 5-tutun quvuri; 6-bug' olib ketiladigan quvur; 7-aralashtirgich; 8-gips solinadigan lyukli qopqoq; 9-gips tushirish mexanizmi; 10-etishtirish kamerasi.

Alanga qozon tubini isitgandan keyin halqasimon quvurga kiradi va qozonning pastki, o'rta va yuqoridagi qismini isitib, so'ngra pastki va yuqori quvurlar orqali o'tadi.



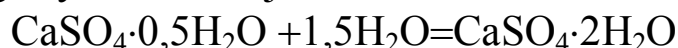
21-rasm. Gips pishirish qozonida gips ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1-greyferli ko'prik krani; 2-gips toshi bunker; 3-lotkli ta'minlagich; 4-maydalagich; 5-tasmali konveyerlar; 6-gips bo'laklarini saqlaydigan bunker; 7-tarelkali ta'minlagich; 8-shaxtali tegirmon; 9-tsiklon; 10- tsiklonlar batareyasi; 11-shamolatgich; 12-qo'lqopli filtrlar; 13-chang yutuvchi kamera; 14-shneklar; 15-pishmagan gips bunker; 16-dimlash kamerasi; 17- gips pishirish qozoni; 18-elevator; 19-gips saqlash kamerasi; 20-yuklagichga uzatish konveyeri.

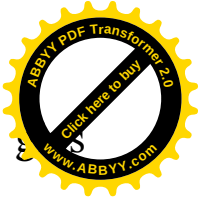
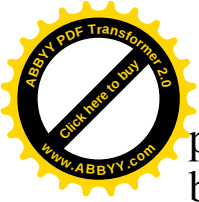
Gips pishirish qozonida gips ishlab chiqarish texnologik sxemasi 21-rasmda berilgan. Donador gips toshlar maydalanadi, quritiladi va tegirmonda tuyiladi. So'ngra kukun yuklash lyuki orqali qozonga solinadi, bu yerda ikki molekula suvli gips 1-3 soat davomida suvsizlantiriladi va yarim molekula suvli gipsga aylanadi. Pishirish jarayonida gips uzluksiz tez aralashtiriladi va bir meyorda qizdiriladi, bu esa yuqori sifatli bir jinsli mahsulot olishni ta'minlaydi. Pishirish tugagandan so'ng gips qozonning pastki qismidagi tushirish teshigi orqali yetiltirish bunkeriga keladi va bu yerda 20-40 minut davomida saqlab turiladi. Materialning issiqligi hisobiga qo'shgidratning qolgan donalari suvini yuqotadi.

Quritish barabanida (aylanma o'choqning) gips toshni pishirishda qizdirilgan tutun gazlari va sekin harakatlanayotgan mayda gips toshi bevosita bir-biriga tegadi. Pishirilgandan keyin gips sharli tegirmonda tuyiladi.

Qurilishbop gipsning qotishi. Yarim molekula suvli gips suvda qorilganda plastik qorishma hosil bo'ladi. U tez quyuqlashib toshsimon holatga o'tadi. Yarim molekula suvli gipsning qotish jarayoni yarim suvli molekula gidratlanishi, ya'ni unga suvning birikishi va uning ikki molekula suvli gipsga aylanishi natijasida sodir bo'ladi:



A.A. Baykov nazariyasiga muvofiq qotish jarayonini uch davrga bo'lish mumkin. Gipsni suv bilan aralashish paytida boshlanadigan birinchi davrda yarim molekula suvli gips eriydi. Gips suvning 1,5 molekulasini birlashtirib va ikki molekula suvli gipsga aylanib bir yo'la gidratlanadi. Ikki molekula suvli gips yarim molekula suvli gipsga nisbatan deyarli kam erishi tufayli, yarim molekula suvli gipsning dastlab hosil bo'lgan to'yingan eritmasi ikki molekula suvli gipsga nisbatan o'ta to'yingan bo'lib qoladi va u eritmadan ajraladi. Ikkinchi davrda suv yarim molekula suvli gips bilan o'zaro ta'sirlanib suvni bevosita qattiq moddaga biriktiradi. Qotayotgan massaning yanada qurishi gips mustahkamligining ancha ortishiga olib keladi. Qotishni jadallashtirish uchun gips buyumlar 60-65⁰ C da sun'iy quritiladi. Harorat bundan yuqori bo'lsa, ikki suvli gips parchalanadi va uning mustahkamligi keskin



pasayishi mumkin. Qotayotganda gips hajmi 1% gacha oshadi, buyumlar quyilayotganda qolip yaxshi to'ladi.

Gipsning xossalari. Qurilishbop gips oq rangli kukundan iborat; yumshoq holatda uning zichligi $800-1100 \text{ kg/m}^3$, zichlangan holatda esa $1250-1450 \text{ kg/m}^3$ atrofida o'zgaradi, haqiqiy zichligi $2,6-2,75 \text{ g/m}^3$. Gips tez tutib qoladigan va tez qotadigan bog'lovchi modda hisoblanadi, uning asosiy xossalari suvga talabchanligi, tutib qolish muddatlari, mayda tuyilishi va siqilish hamda egilishga mustahkamligidir.

Gips qorishmasining normal quyuqligi suv miqdori (% hisobida) bilan belgilanadi, bunda kerakli qo'zg'aluvchan qorishma hosil bo'ladi. qurilishbop gips ko'p suv talab qiladi. Normal quyuqlikda qorishma hosil qilish uchun gips massasi bo'yicha 50-70% suv zarur bo'ladi.

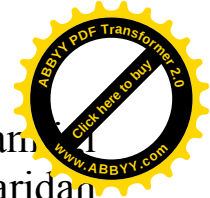
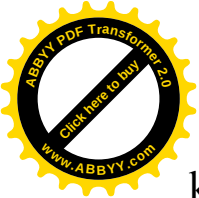
Normal suyuqlikda gips qorishmasining tutib qolish muddatlari Vika asbobi yordamida ignaning gips qorishmasiga botish chuqurligiga ko'ra aniqlanadi. Tutib qolish muddatlariga ko'ra gips uch guruxga:
A-tez tutib qoladigan (tutib qolish boshi 2 minut va oxiri 15 minut);
B-normal tutib qoladigan (6 minutdan 30 minutgacha);
V-sekin tutib qoladigansi (gips qorilgan paytdan boshlab 20 minut) gipsga bo'linadi.

Gips tez tutib qolganda ishlash qiyinlashadi, shu sababli zarur bo'lganda gips massasiga ko'ra 0,1-0,3 % miqdorda tutib qolishni sekinlashtirgichlar (xayvon yelimi, sulfat achitqi braga - SDB) qo'shiladi. gips-beton buyumlar ishlab chiqarishda gipsning tutib qolishini tezlashtirish zarur bo'lib qoladi, bunday holda unga tabiiy ikki molekula suvli gips va biroz osh tuzi qo'shiladi.

Gipsning mustahkamligi tayyorlangandan keyin 1,5 soat o'tgach, sinab ko'rilgan normal quyuqlikdagi gips qorishmasidan tayyorlangan $40 \times 40 \times 160 \text{ mm}$ o'lchamli namunalarning siqilishga mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.

Siqilishga mustahkamlik chegarasiga ko'ra gipsning quyidagi 12 markasi belgilangan: G-2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, G-10, G-13, G-16, G-19, G-22, G-25, bunda egilishga kam mustahkamlik chegarasi Har bir marka uchun tegishli 1,2 dan 8 MPa gacha qiymatga mos bo'lishi kerak.

Ikki molekula suvli gipsning eruvchanligi nisbatan yuqori bo'lishi tufayli ular nam bo'lganda mustahkamligi keskin pasayadi (40-70% ga) va plastik deformatsiyalar paydo bo'ladi. Gipsning suvga chidamliligi qumoqlangan domna shlakidan maydalab qo'shib oshiriladi. Bundan tashqari, gips buyumlarning suvga chidamliligi suv o'tmaydigan parda hosil qiluvchi turli tarkiblar bilan yuzasini qoplab oshiriladi.



Gipsning ishlatilishi. Qurilishbop gips havoning nisbiy namligi ko'pi bilan 60% bo'lgan bino va inshootlar qurilmalaridan foydalaniladigan, to'siq uchun ishlatiladigan plita va panellar, gips-karton taxtalar, ventilyatsiya hamda boshqa buyum va detallarni ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Qurilishbop gipsdan gips va ohak gipsli suvoq qorishmalari, manzarali issiqlik himoyasi va pardozlash materiallari, shuningdek, quyish usuli bilan har xil arxitektura detallari tayyorlanadi.

Qurilishbop gips vagon va avtomashinalarda qoplamasdan tashiladi. Tashish va saqlashda namlanish va begona aralashmalar bilan ifloslanishdan himoyalash zarur. Gipsni uzoq vaqt saqlash tavsiya qilinmaydi, hatto quruq sharoitlarda saqlaganda ham uning faolligi asta-sekin pasayadi.



4-§. Suyuq shisha va kislotabardosh tsement

Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar jumlasiga suyuq shisha va u bilan qoriladigan kislotabardosh tsement kiradi.

Suyuq shisha sariq rangli natriy silikat $\text{Na}_2 \cdot n\text{SiO}_2$ yoki kaliy silikat $\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ dan iborat bo'lib, u suyuqlantirish o'choqlarida $1300-1400^\circ\text{C}$ da maydalangan sof kvarts qumni soda Na_2CO_3 yoki potash K_2CO_3 bilan birga suyuqlantirib olinadi. Eritma tez sovutilgandan keyin hosil bo'lgan ko'kish, yashilroq va sarg'ish rangli shaffof bo'laklar va palaxsalar $0,4-0,6$ MPa bosimli bug' ta'siri ostida (avtoklavda) suyuqlanib, odatda, suyuq shisha deb ataladigan yopishqoq qorishmaga aylanadi. Qurilishga suyuq shisha (asosan natriyli, chunki u ancha arzon) $1,32-1,50 \text{ kg/m}^3$ qaqiqiy zichlikda keltiriladi. U faqat havoda qotadi. Suyuq shishaning qotish jarayonini uning tarkibiga katalizator – natriy kremneftorid Na_2SiF_6 kiritib ancha tezlashtirish mumkin.

Suyuq shisha o'tdan saqlaydigan silikat bo'yoqlar olish, tabiiy tosh materiallarni nurashdan saqlash, gruntlarni zichlash (silikatlash) uchun, shuningdek, kislotaga chidamli va olovbardosh beton ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Kislotabardosh tsement – kvarts qum va natriy kremneftoridning suyuq shishada qorilgan, yaxshilab maydalangan aralashmasidir. Kislotabardosh tsementning tutib qolishi va qotishi 10°C dan yuqori haroratda sodir bo'ladi, bunda tutib qolish 30 minutdan keyin boshlanishi, tutib qolish tugashi esa qorilgan paytdan, boshlab ko'pi bilan 6 soat bo'lishi kerak. Kislotabardosh tsement suvda turg'un emas va suv hamda kislotaning kuchsiz eritmalari ta'sirida tez yemiriladi.

Kislota bardosh tsementda tayyorlangan qorishma va betonlar q. mineral va organik kislotalarning ta'siriga qarshi yuqori chidamli bo'ladi, lekin ishqorlar, shuningdek, fosfat, florid va ftorsilitsid kislotalarda yemiriladi. Ular kimyoviy apparatlarning ichini qoplash, kimyo sanoatining rezervuarlari va boshqa inshootlarini qurish uchun ishlatiladi.



Gidravlik ohak

Gidravlik ohak: xossalari va ishlatilishi. *Gidravlik ohak* – tarkibida 6-20% gilli va mayda dispersli qum aralashmalari bo'lgan mergelli ohaktoshni mo'tadil kuydirib hosil qilingan mahsulotdir. Bu ohaktoshlar shaxtali o'choqlarda 900-1100⁰C da kuydiriladi. Bunday haroratda kaltsiy karbonat parchalanadi va kaltsiy oksidning bir qismi gil tarkibidagi kremniy va alyuminiy oksidlari bilan birikadi. Natijada kaltsiy silikatlari va alyuminatlari hosil bo'ladi. Buning natijasida gidravlik ohak suvda qotish hususiyatiga ega bo'ladi.

Faqat suv bilan namlangan gidravlik ohak to'la yoki qisman so'nadi va kukunga aylanadi, ko'proq suv quyilsa ohak hamiri hosil qiladi. U havoda qota boshlaydi, qotishi suvda davom etadi, bunda havoda qotish fizik-kimyoviy jarayonlar gidravlik jarayon bilan birgalikda boradi.

So'ndirilmagan gidravlik ohak kukundan iborat bo'ladi. Gidravlik ohakning siqilishga mustahkamligi 28 soatdan so'ng 1,7 dan 10 MPa gacha yetadi.

Gidravlik ohak quruq muhitda ham, nam muhitda ham foydalaniladigan g'isht devor va suvoq qorishmalarni tayyorlash uchun, shuningdek, past markali betonlarda ishlatiladi. Gidravlik ohak asosida tayyorlangan qorishmalarni qotish vaqtida suv taqsimidan saqlash zarur, chunki ular oson yuvilib ketadi.

Gidravlik ohakni quruq yopiq xonalarda saqlash, tashishda esa namlanishdan ehtiyotlash lozim.

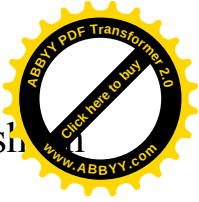
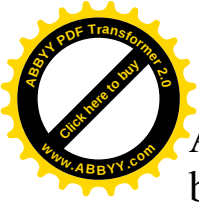


Portlandtsement.

Portlandtsement (PTTS)- zamonaviy qurilishda yaxlit va yig'ma temir-beton konstruktsiyalarini tayyorlashda qo'llaniladigan asosiy qurilish materialidir.

Portlandtsement - klinkerga gips (1,5-3,5 %) qo'shib mayda tuyish natijasida hosil bo'lgan gidravlik moddaga aytiladi.

1824 yilda ingliz tadqiqotchisi Djozef Aspidin ohak va gil aralashmasini ko'ydirib olgan bog'lovchi moddaga patent olgan.



Angliyaning Portlend orolida qazib olinadigan tabiiy toshga rangi o'xshash bo'lganligi uchun bu bog'lovchini portlendtsement deb nom bergan.

Portlandtsement ixtiro etilishi industrial qurilishni rivojiga katta turtki bo'ldi. Shuning uchun ko'pincha XX asrni beton va temir-beton asri deb ataganlar.

Portlandtsement va uning turlari hozirgi vaqtda qurilishda asosiy bog'lovchi moddalar hisoblanadi.

Portlandtsementli klinker-ohaktosh va gildan yoki ba'zi boshqa materiallardan (mergel, domna shlaki va boshqalar) tashkil topgan mayda dispersli bir jinsli xomashyo aralashmasini birikkunga qadar qizdirib hosil qilingan mahsulotdir. Qizdirish jarayonida klinker tarkibida asosan kaltsiyning yuqori asosli silikatlar hosil qilinadi.

Tarkibiga ko'ra qo'shimchasiz portlandtsement, mineral qo'shimchali portlandtsement, shlak portlandtsement va boshqa turlari mavjud.

Xomashyo. Portlandtsement ishlab chiqarish uchun tog' jinslari-mergellar, ohaktoshli (ohak toshlar, bo'r, chig'anoqtosh, ohak tufi va boshqalar) va gilli tog' jinslari dastlabki xomashyo bo'lib xizmat qiladi. TSement tarkibiga ohaktosh bilan birga CaO kiritiladi; gil bilan kremniy, alyuminiy, temir oksidlari; mergel bilan boshqa barcha oksidlar kiritiladi. Odatda xomashyo aralashmasi 75-78% ohaktoshdan va 25-22% gildan iborat bo'ladi. 1,5 tonna xomashyodan 1 tonna tsement olinadi.

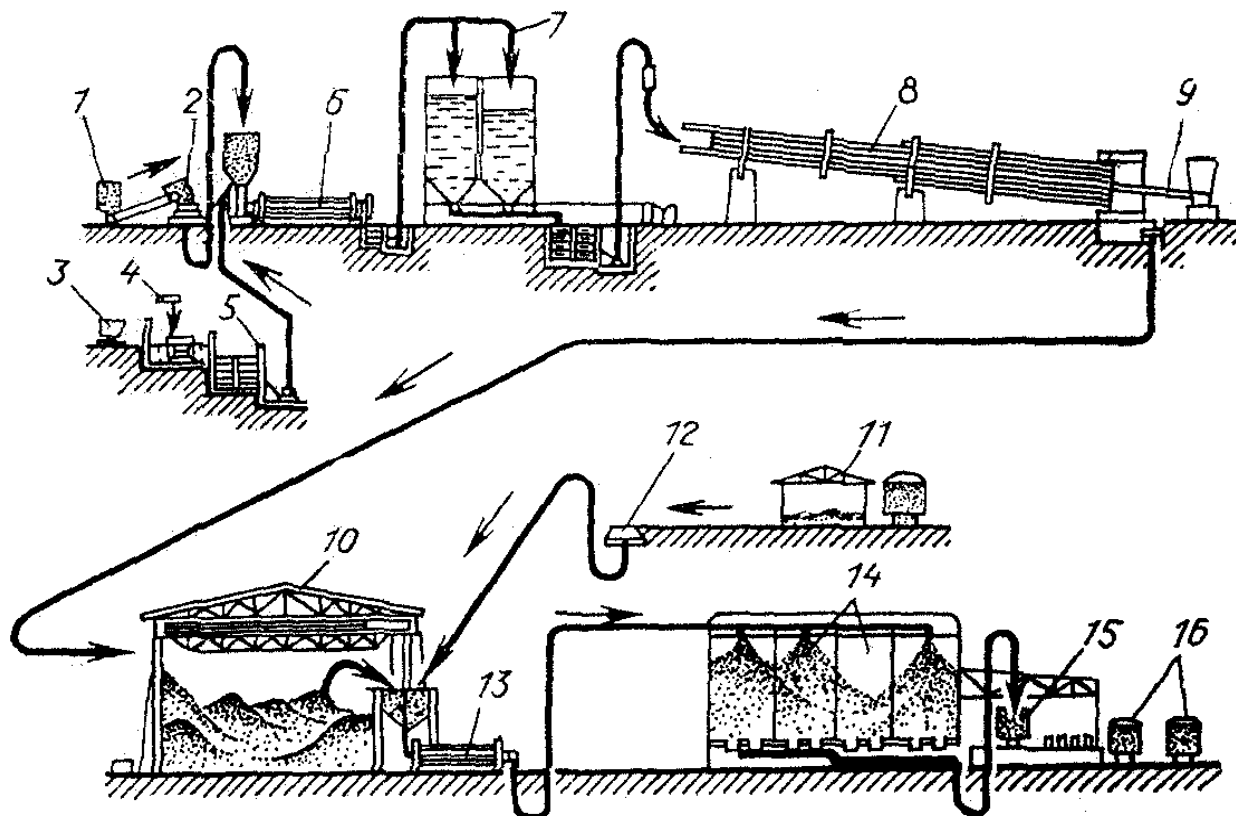
Portlandtsement ishlab chiqarish. Portlandtsement ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat bo'ladi: xomashyo qazib olish, tashish va xomashyo aralashmasini tayyorlash, aralashmani to'ldirish qovushmaguncha ko'ydirish va klinker hosil qilish, klinkerni qo'shimchalar bilan birgalikda mayda kukun qilib tuyish va hokazo.

Portlandtsement ishlab chiqarish uchun xomashyo odatda, tsement zavodi yaqinida joylashgan kar yerlarda ochiq usulda qazib olinadi. Xomashyoni zavodlarga yetkazib berish uchun relsli va osma yo'llardan va avtomobil transportidan foydalaniladi.

Xomashyo xossasi va qizdirish o'choqlarining turiga qarab xomashyo ho'l yoki quruq usulda tayyorlanadi. Ho'l usulda tayyorlanganda qo'shimchalar suvda maydalanadi va aralashtiriladi, suyuq massa (shlam) ko'rinishidagi aralashma qizdiriladi; quruq usulda tayyorlashda xomashyo qo'shimchalari maydalanadi, aralashtiriladi va quruq holda qizdiriladi.

Portlandtsementni ho'l usulda ishlab chiqarish (21- rasm). Xomashyo qo'shimchalari sifatida ishlatiladigan maydalanadigan tog' jinslari (gil va bo'r) oldindan valikli maydalagichda maydalanadi va massasi jihatdan 36-42% suv solib maxsus hovuz-aralashtirgichlarda

maydalanadi. Gil va bo'r suspenziyasi kerakli nisbatlarda maydalab tuy uchun sharli tegirmonlarga tushadi. Agar ohak qo'shimchasi sifatida qattiq ohaktosh ishlatilsa, u holda ohaktosh konusli va bolg'ali maydalagichlarda ikki bosqichda maydalanadi, so'ngra qorgichlarda hosil qilingan gil suspenziyasi bilan birgalikda sharli tegirmonlarda maydalanadi.



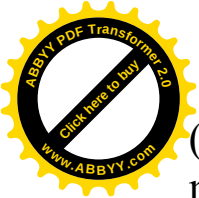
22-rasm. Ho'l usulda portlandtsement ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

1-ohaktosh qabul qilinadigan bunker; 2-ohaktosh parchalagichi; 3-gilli vagonetka; 4-suv dozatori; 5- hovuz-aralashtirgich; 6-xomashyo tegirmoni; 7- shlam basseynlari; 8-aylanadigan o'choq; 9-o'choqga yoqilg'i beriladigan forsunka; 10- klinker ombori; 11-gips toshi ombori; 12-gips toshi uchun drobilka; 13-sharli tegirmon; 14-tsement uchun omborlar; 15-o'rash-qoplash mashinasi; 16-tsementli vagonlar.

Ko'p kamerali sharli tegirmon - uzunligi 8-15 m va diametri 1,8 - 3,5 m bo'lgan po'lat tsilindrdan iborat bo'lib, uning ichki yuzasi po'lat plitkalar bilan qoplangan. Tegirmon ichi kovak tsapfalarda aylanadi. TSapfalar orqali bir tomondan tegirmon yuklanadi, boshqa tomondan esa aralashma tushiriladi.

Ohaktosh, gil va suv aralashmasi tegirmonning hamma kameralaridan o'tadi va po'lat sharlar hamda tsilindrlarning zarblari ostida maydalanib, undan bo'tqaga o'xshash qorishma - shlam chiqadi.

Shlam tarkibini rostlash uchun u nasoslar vositasida tsilindrik shlam hovuzlariga quyiladi. Rostlashda shlamning kimyoviy tarkibi aniqlanadi



(asosan kaltsiy karbonatning miqdori aniqlanadi) va olinadigan ma'lumotlarga muvofiq unga boshqa tarkibdagi shlam (ohaktosh bilan boyitilgan yoki boyitilmagan) qat'iy ma'lum miqdorda qo'shiladi. Shunday tarzda rostlangan shlam saqlash uchun shlam hovuzlarga nasos vositasida quyiladi. Shlam bu hovuzlarda doimo aralashtirib turiladi. Zarur bo'lishiga qarab shlam nasoslar vositasida kuydirishga yuboriladi.

Xomashyo aralashmasi aylanadigan o'choqlarda 1450°C kuydiriladi (22-rasm). O'choqlar diametri 4-5 m va uzunligi 120-230 m bo'lgan payvand tsilindrdan iborat bo'lib, ichki yuzasi olovbardosh material bilan qoplangan. O'choq gorizontga nisbatan uncha katta bo'lmagan burchak ostida joylashgan va o'z o'qi atrofida sekin aylanadi. Ta'minlagich-dozatorlar shlamni o'choqqa oxirida ust tomondan beradi. O'choq aylanishi va qiyaligi sababli material uning pastki qismiga siljiydi. Unda qarama-qarshi ravishda forsunkalar orqali o'choqning pastki qismiga beriladigan yoqilg'ining (kukunsimon ko'mir, mazut, gaz) yonishidan hosil bo'lib qizigan gazlar harakatlanadi.

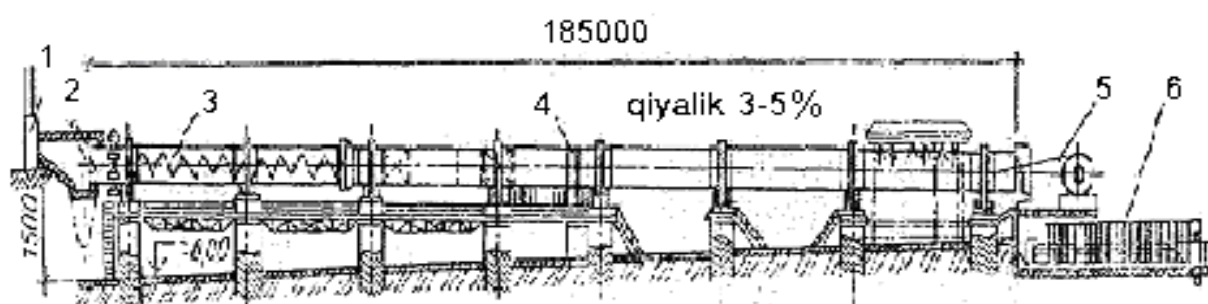
Xomashyo aralashmasini ko'ydirish jarayonini 6 zonaga bo'lish mumkin:

1. Quritish zonasi – harorat 200°C gacha oshadi. Shlam tarkibidagi mexanik bog'langan suv chiqib ketadi. Quritilgan material yirik bo'laklari xumdonning aylanishi tufayli devorlarga urilib maydalanadi.
2. Qizdirish zonasi (degidrotatsiya)- harorat $200-700^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Organik aralashmalar yonib ketadi, kimyoviy bog'langan suv (kristallkimyoviy) yo'qotiladi va suvsiz kaolinit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ hosil bo'ladi.
3. Dekorbanizatsiya zonasi - harorat $700-1100^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi, kalsiy va magniy karbonatlar dissotsiatsiyanlanadi va kalsiy oksidi ko'p miqdorda erkin holda hosil bo'ladi. Dissotsiatsiya jarayoni endotermik bo'lgani uchun bu zonada katta issiqlik miqdori yutiladi. Bu zonada gilyuproqdan Al_2O_3 , SiO_2 va Fe_2O_3 kabi erkin oksidlar hosil bo'ladi va ular CaO bilan birikib qattiq holatda $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ va $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ minerallarni hosil qiladi.
4. Ekzotermik reaksiyalar zonasi- harorat $1100-1300^{\circ}\text{C}$ gacha bo'ladi. Bu zonada qattiq fazali reaksiyalar natijasida $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ va $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ hosil bo'ladi. Ekzotermik reaksiyalar natijasida harorat $150-200^{\circ}\text{C}$ ga ko'tariladi.
5. Ko'ydirish zonasi - harorat 1300 dan 1450°C gacha ko'tarilib yana 1300°C gacha kamayadi. Bu zonada hosil bo'lgan minerallar qisman eriydi, qayta birikib $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ hosil bo'ladi. 1450°C haroratda $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ va CaO birikib alit hosil bo'ladi va klinker tarkibida

erkin holatdagi CaO 0.5-1% qoladi. Erigan minerallar xum devorlarida to'xtovsiz dumalagani uchun soqqachalar hosil bo'ladi. Bu zonada haroratning 1300°C gacha pasayishi eritmaning kristallanishiga va $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ va MgO larning hosil bo'lishiga olib keladi.

6. Sovitish zonasida klinker harorati 1300 dan 1000°C gacha pasayadi va C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF va MgO hosil bo'ladi.

Klinker soqqachalar xumdondan to'q kulrangli yoki ko'kimtir kul rangida chiqadi. Klinker panjarali, rekuperatorli va boshqa turdagi sovitkichlarda 1000°C dan $100\text{-}200^{\circ}\text{C}$ gacha sovutiladi.



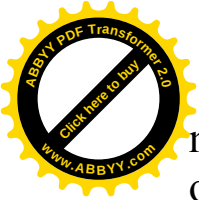
23-rasm. TSement klinkeri pishiriladigan aylanma o'choq

1-tutun so'rgich; 2-shlam uzatadigan ta'minlagich; 3-baraban; 4-yuritma; 5-yoqilg'i beriladigan forsunka; 6-sovitgich

$80\text{-}100^{\circ}\text{C}$ gacha sovutish uchun klinker - 15-25 mm o'lchamli kulrang-yashil rangli donalar sovitgichga yo'naltiriladi, u yerdan omborga keltirilib, 1-2 hafta davomida saqlab turiladi.

Klinker ko'p kamerali sharli tegirmonlarda maydalanadi. Tuyish jarayonida portlandtsementning tutib qolish muddatini rostlash uchun unga 2-5% gips toshi va texnologik jarayonda nazarda tutilgan har xil qo'shilmalar qo'shiladi. Portlandtsement sharli tegirmonlardan pnevmotransport vositasida omborlarga - har birining sig'imi 6000 t gacha bo'lgan tsilindrik shakldagi temir-beton minoralarga yuboriladi. Minorada tsement iste'molchilariga yuborishdan oldin 10-14 kun davomida yetiltiriladi. Bu vaqtda tuyilayotganda qizigan tsement soviydi va unda qolgan erkin ohak so'nadi, bu esa tsement xossasini yaxshilaydi. TSement omborlardan ko'p qatlamli qog'oz qoplarga 50 kg dan solinib, maxsus jihozlangan temir yo'l vositalari, avtomobil yoki yo'l transportida tashiladi.

Portlandtsementni quruq holida ishlab chiqarish usuli mergellar yoki namligi 8-10% bo'lgan qattiq ohaktosh va gil xomashyo materiali



mavjud bo'lgan holda qo'llaniladi. Bu usulga ko'ra xomashyo material oldindan maydalangandan va quritilgandan keyin sharli tegirmonlarda birgalikda tuyuladi. Qoldiq namligi 1-2% bo'lgan quruq xomashyo uni 20-40 mm o'lchamli donalar holida granullanadi yoki mexanik presslarda maydalangan ko'mir qo'shib briket qilib qoliplanadi.

Quruq usulda klinkerni pishirish uchun ho'l usuldagiga nisbatan ancha kam yoqilg'i sarflanadi.

Ishlab chiqarishning yuqorida ko'rib o'tilgan asosiy usullari bilan bir qatorda so'nggi vaqtlarda kombinatsiya usullaridan foydalaniladi. Bu usul ho'l va quruq usullarning afzalliklarini birga qo'shadi. Uning mohiyati shundan iboratki, xomashyo aralashmasi ho'l usulda tayyorlanadi, bundan keyin shlam maxsus qurilmalarda suvsizlantiriladi va quruq usuldagi kabi granullar ko'rinishida aylanadigan o'choqlarda kuydiriladi.

Portlandtsement klinkerning kimyoviy va mineralogik tarkibi. Portlandtsement klinkerning asosiy kimyoviy va mineralogik tarkibi 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval. Klinkerning asosiy kimyoviy va mineralogik tarkibi

T.r	Kimyoviy tarkibi	Miqdori, %	Mineralogik tarkibi	Miqdori, %	Nomlanishi	Qisqart yozilishi
1	CaO	63-68	3CaOSiO_2	40-65	Uch kaltsiyli silikat	C_3S
2	Al_2O_3	4-8	2CaOSiO_2	15-40	Ikki kaltsiyli silikat	C_2S
3	SiO_2	19-24	$3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$	2-15	Uch kaltsiyli alyuminat	C_3A
4	Fe_2O_3	2-6	$4\text{CaOAl}_2\text{O}_3\text{Fe}_2\text{O}_3$	10-20	To'rt kaltsiyli alyumoferrit	C_4A

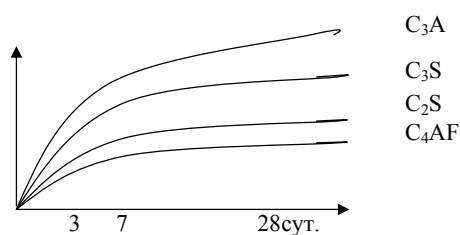
Jadvalda ko'rsatilgan minerallarning miqdori ortganda portlandtsement maxsus nomga ega bo'ladi. Masalan, C_3S ning miqdori ortganda (56% dan ortiq) u alit, C_2S ning miqdori ortganda (38% dan ortiq) – belit, C_3A ning miqdori ortganda (12% dan ortiq) alyuminat portlandtsement deb ataladi va boshqalar. Agar klinker tarkibidagi ikkita mineral miqdori ortsa, u tegishlicha alito - alyuminatli deb ataladi va boshqalar. Klinker minerallaridan har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Uch kaltsiyli silikat (alit) kimyoviy faol mineral hisoblanadi, u tsementning mustahkamligi va qotish tezligiga hal etuvchi ta'sir ko'rsatadi. Suv bilan o'zaro ta'sirlashganda juda ko'p issiqlik ajralib

chiqadi. Alit tez qotish va yuqori mustahkamlikka erishish xususiyatiga, shu sababli tsement tarkibida uch molekula kaltsiyli silikatning orttirilgan miqdori bo'lishi ayni klinkerlangan yuqori markali portlandtsement olinishini ta'minlaydi.

Suvda qorilgan *ikki molekula kaltsiyli silikat* (belit) boshlang'ich davrda sekin qotadi va kam issiqlik ajralib chiqadi. Birinchi oy davomida qotish mustahkamligi uncha yuqori bo'lmaydi, lekin qulay sharoitlarda bir necha yil davomida mustahkamligi to'xtovsiz ortib boradi.

Uch kaltsiyli alyuminatning kimyoviy faolligi yuqori bo'lib, birinchi qotish davrida ko'p miqdorda gidratatsiya issiqligi ajratib chiqaradi va tez qotadi. Lekin uning qotish puxtaligi past va oltingugurt kislotali birikmalar ta'siriga chidamsiz bo'ladi.



24-rasm. Klinker minerallarini gidratatsiyalanishi tezligi

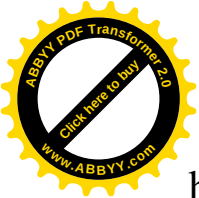
To'rt kaltsiyli alyumoferritning kimyoviy faolligi yuqori bo'lib, birinchi qotish davrida ko'p miqdorda gidratatsiya issiqligi ajratib chiqaradi va tez qotadi. Lekin uning qotish puxtaligi past va oltingugurt kislotali birikmalar ta'siriga chidamsiz bo'ladi.

Portlandtsement klinkerining minerologik tarkibi haqida ma'lumotlarga ega bo'lib va klinker minerallarining xossalari bilgan holda portlandtsementning asosiy xossalari hamda uning turli sharoitlarda qotish xususiyatlari haqida oldindan tasavvur qilish mumkin.

Portlandtsementning xossalari. Portlandtsementning xossalari o'rtacha zichligi, xaqiqiy zichligi, tuyish maydaligi, suv talab qilishi, tutib qolish muddatlari, xajmning bir me'yorda o'zgariishi, mustahkamligi va boshqa shu kabilardir.

Portlandtsementning yumshoq holatdagi o'rtacha zichligi 1000-1100 kg/m³, zichlangan holatdagisi 1400-1700 kg/m³ dir. Portlandtsementning xaqiqiy zichligi esa 3,05-3,15 g/sm³ dir.

Tsementning *tuyilish maydaligi* 008-raqamli ko'zli elakda (o'lchami 0,08 mm) ko'pi bilan 15% qoldiq bilan yoki solishtirma yuzasi-1g tsementdagi donalar yuzasi (sm² hisobida) bilan ifodalanadi. Portlandtsementning solishtirma yuzasi 2500-3000 sm²/g betonqlishi kerak. Tsementning tuyilish maydaligi 4000-4500 sm²/g gacha ortganda qotish tezligi oshadi va tsement toshi yanada mustahkamroq bo'ladi.



Portlandtsementning suv talab qilishi normal quyuqlikdagi, ya'ni berilgan standart plastiklikdagi tsement qorishmasi olish uchun zarur bo'lgan suv miqdori (% hisobida) bilan aniqlanadi.

TSement qorishmasining quyuqligi Vika asbobining ignasi botib halqa tubiga (oynasiga) 5-7 mm yetmasa normal hisoblanadi. Portlandtsementning suv talab qilishi 22-26% ko'lamida o'zgaradi va mineralogik tarkibi va tuyish maydaligiga bog'liq bo'ladi.

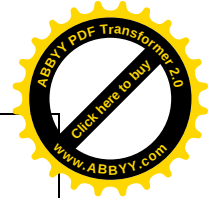
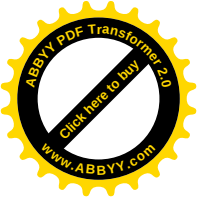
Tutib qolish muddati (bog'lanish muddati) normal quyuqlikdagi tsement qorishmasining Vika asbobida ignaning botish chuqurligi bo'yicha aniqlanadi. Tutib qolish boshlanishi kamida 45 minutdan keyin, tutib qolish tugashi esa qotish boshlangandan 10 soatdan kechikmay sodir bo'lishi kerak. Portlandtsementda, odatda tutib qolish 1-2 soatdan keyin boshlanadi va 4-6 soatdan keyin tugaydi. Portlandtsementning tutib qolish muddatlariga uning mineralogik tarkibi, maydaligi va boshqa omillar ta'sir qiladi. TSement hajmining bir me'yorda o'zgarishi normal quyuqlikdagi tsement qorishmasidan tayyorlangan namunalar-kulchalarda ularni suvda qaynatib hamda bug' ustiga quyib turib aniqlanadi. Agar kulchalarning old tomonida kulcha chetigacha darzlar yoki lupa vositasida yoki oddiy ko'z bilan ko'rib bo'ladigan mayda darzlar, shuningdek, qiyshayishlar bo'lmasa tsement yaxshi sifatli hisoblanadi. Qotish jarayonida tsement toshi hajmining bir me'yorda o'zgarmaslik sabablaridan biri tsement tarkibida erkin CaO va MgO lar bo'lishidir. Ular qotib bo'lgan tsement toshida hajm oshgan sayin gidratlanib toshni yemiradi.

Portlandtsementning *mustahkamligi* uning markasi bilan belgilanadi. TSement markasi 40x40x160 o'lchamli prizmalarning nusxalarini egilishga va ularning yarimtasini siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. Bunday namunalar suv va tsement nisbati $S/TS = 0,4$ da standart vol sk qumida 1:3 (massasi bo'yicha) tarkibida tsement-qum qorishmasidan tayyorlanadi va 28 kundan keyin sinaladi. 28 kunlik namunaning siqilishga mustahkamlik chegarasi tsementning faolligi deb ataladi, uning kattaligi bo'yichai tsement markasi belgilanadi. Masalan, tsementni sinashda faolligi 43 MPa bo'lsa, bunday tsement 400 markaga taalluqli bo'ladi.

Portlandtsementlar 400, 500, 550 va 600 markalarga bo'linadi; siqilish va egilishga mustahkamlik chegaralarining ma'lum markalarga tegishli bo'lgan minimal qiymatlari 7-jadvalda keltirilgan.

7- jadval. Portlandtsementning mustahkaligi

TSement markasi	28 kundan keyin mustahkamlik chegarasi MPa, kamida	
	egilishga	siqilishga
400	5,5	40



500	6,0	50
550	6,2	55
600	6,5	60

TSementning qotish nazariyasi. Portlandtsement suvda qorilganda avval yopishqoq plastik tsement qorishmasi hosil bo'ladi. Qotishma so'ngra sekin-asta quyuqlashib toshsimon holatga o'tadi. TSement qorishmaning tsement toshiga aylanish jarayoni qotishning aynan o'zidir.

Portlandtsementni suv bilan aralashtirganda dastlabki davrda tsement donalarning yuzasidagi klinker minerallari eriydi, minerallar suv bilan o'zaro ta'sirlashadi va klinker minerallariga nisbatan to'yingan eritma hosil bo'ladi. To'yingandan keyin klinker orasidagi reaksiya davom etadi. Suvning klinker minerallariga birikish reaksiyalari gidratatsiya reaksiyalari deb, klinker minerallarining suv ta'sirida boshqa birikmalarga parchalanish reaksiyasi gidroliz reaksiyalari deb ataladi.

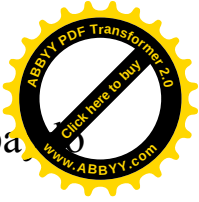
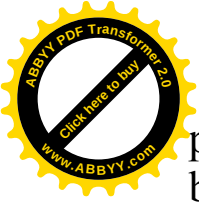
Ikkinchi davrda to'yingan eritmada qattiq holatdagi klinker minerallarining gidratlanish reaksiyalari, ya'ni suv bilan Bog'lovchi qattiq fazada bevosita birikadi. Kolloid ko'rinishda yangi hosil bo'lgan gidratlar shu reaksiyalarning mahsulotlari hisoblanadi. Kolloidlanish davri tsementning tutib qolishiga bog'liq bo'lgan tsement qorishmasining qovushoqligi ortishi bilan davom etadi.

Uchinchi davrda kristallarning yangidan hosil bo'lgan juda mayda kolloid zarrachalarning qayta kristallanish jarayoni, ya'ni juda mayda zarrachalarning erish va yirik kristallarning hosil bo'lish jarayoni sodir bo'ladi.

Kolloidlanish, kristallanish, yangidan hosil bo'lgan gidratlarni zichlash va karbonizatsiyalash jarayonlari natijasida mustahkam tsement toshi hosil bo'ladi. TSement toshining mustahkamligi birinchi 3-7 kun ichida yetarli darajada tez orta boradi, so'ngra 7-28 kun orasida mustahkamligi ortishi sekinlashadi. Bundan keyin mustahkamligi uncha ortmaydi, lekin bir necha yillar davomida, ayniqsa nam va issiq muhitda davom etishi mumkin. Quruq muhitda yoki manfiy haroratlarda tsement toshining qotish jarayonlari birmuncha to'xtab qoladi va mustahkamligi ortishi to'xtaydi. Muzlagan tsement toshi erigandan keyin yana qotib mustahkamligi ortishi mumkin.

Portlandtsementning qotishini atrof-muhit haroratini oshirish va kimyoviy moddalar - qotish tezlatgichlari (kaltsiy xlorid, natriy xlorid va boshqalar) ni tsement massasiga 1-2% miqorida qo'shish hisobiga tezlashtirish mumkin.

Portlandtsement qotayotganda issiqlik ajralib chiqadi. Portlandtsementning bu xossasi qish sharoitlarida quyma qurilmalarni betonlashda ijobiy hisoblanadi. Katta beton qurilmalarning (to'g'on, katta



poydevor va shunga o'xshashlar) isib kengayishidan ularda darzlar pa bo'lishi mumkin, uning bu xossasi salbiy hisoblanadi.

TSement toshining yemirilishi. Portlandtsementdan foydalanib barpo etilgan beton inshootlar suv va ishqorli suyuqliklar ta'sirida yemirilishi mumkin. yemirilish, odatda, tsement toshdan boshlanadi, chunki u ko'p nuraydi.

TSement toshini yemirilishining uchta asosiy turi bor.

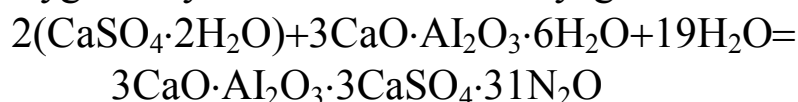
Birinchi tur yemirilish tsement toshiga oqar chuchuk suv (vaqtli qattiqligi kichik bo'lgan) ta'sir qilganda vujudga keladi. Bu suv uch molekula suvli kaltsiyni gidroliz qilishda ajralib chiqadigan kaltsiy gidroksidini eritadi va yuvib ketkazadi. Suvning bunday eritish ta'siri natijasida tsement toshining g'ovakligi ortadi va mustahkamligi pasayadi, bu esa o'z navbatida tsement toshining asta-sekin yemirilishiga olib keladi.

Ikkinchi tur yemirilish tsement toshiga mineral suvi ta'sir qilganda sodir bo'ladi. Bu suv tarkibida tsement tosh tashkil etuvchilari bilan almashinish reaksiyasiga kiradigan kimyoviy birikmalar bo'ladi. Bunda hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari oson eriydi va suv bilan birgalikda chiqib ketadi yoki bog'lovchi xossalarga ega bo'lmagan amorf massa ko'rinishida ajralib chiqadi.

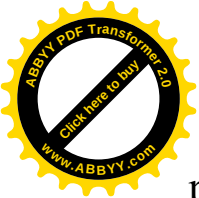
Shunday qilib, bunday yemirilishning asosiy sababi tsement toshda erkin kaltsiy gidroksidining bo'lishidir. Shu sababli tsement tarkibiga uni qiyin eriydigan birikma qilib bog'lovchi faol mineral qo'shimchalar kiritish zarur.

TSementga qo'shiladigan faol mineral qo'shimchalar sifatida ko'proq trepellar, qumtuproqqa boy tog' jinslari (opokalar), diatomitlar, shuningdek kaltsiygidroksidini bog'lay oladigan granullangan domna shlaki ishlatiladi.

Uchinchi tur yemirilish tsement toshiga sulfat suvlari ta'sir qilganda sodir bo'ladi. Sulfat CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 lar va boshqalar yer osti suvlari, shuningdek, oqar suvlar tarkibida mavjuddir. Sulfatlarning kaltsiy gidroksidi bilan almashinish reaksiyasiga kirishi natijasida tsement toshi g'ovaklarida ikki molekula suvli kaltsiy karbonat angidridi (gips) hosil bo'ladi. Gips kaltsiygidroaluminati bilan reaksiyaga kiradi:



Bu reaksiya natijasida hosil bo'ladigan qiyin eriydigan kaltsiy gidrosulfoaluminati suv bilan kristallashib o'z hajmini 2,5 marotaba oshiradi, bu esa tsement toshida yoriqlar ko'payishiga sabab bo'ladi. Beton tayyorlanida uning sulfatidan yemirilishining oldini olish uchun sulfatga chidamli portlandtsementdan foydalanish lozim.



Portlandtsementning turlari. Hozirgi vaqtda o'q potlandtsement bilan bir qatorda ko'p miqdorda uning turlari – tez qotadigan, plastiklashtirilgan, gidrofob va sulfatga chidamli portlandtsementlar ishlab chiqarilmoqda. Bu tsementlar ularning maxsus xossalaridan unumli va samarali foydalanish mumkin bo'ladigan hollardagina tavsiya qilinadi.

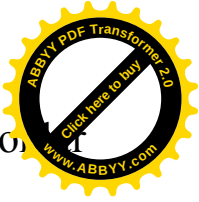
Tez qotadigan portlandtsement qotishining dastlabki 3 kunida mustahkamligi tez oshib borishi bilan ajralib turadi. Tsementning tez qotishiga klinker tarkibida faol minerallar ($C_3S + C_3A = 60-65\%$) bo'lishi, shuningdek klinkerning tuyilish maydaligining solishtirma yuzasini $3500-4000 \text{ sm}^2/\text{g}$ gacha oshirish hisobiga erishiladi. Uni tuyishda (ko'pi bilan 15%) faol mineral qo'shimchalar yoki granullangan domna shlaklari (tsement massasi bo'yicha 20% gacha) qo'shishga yo'l qo'yiladi.

Tez qotadigan portlandtsementning yana bir turi *o'ta tez qotadigan portlandtsementdir*. U tarkibida 60 – 65% C_3S gacha va ko'pi bilan 8% C_3A bo'lgan klinkerni gips qo'shib $4000-4500 \text{ sm}^2/\text{g}$ va undan ortiq solishtirma yuzagacha maydalab tuyib tayyorlanadi va mineral qo'shimchalar kiritishga ruxsat etilmaydi. O'ta tez qotadigan portlandtsement juda tez qotishi va yuqori markaga (600 va 700) ega ekanligi bilan xususiyatlanadi.

400 va 500 markali tez qotadigan portlandtsementlardan mustahkamligi yuqori yig'ma, oddiy va oldindan taranglangan temir-beton buyumlar va konstruktsiyalarni tayyorlashda foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ular ishlatilganda namlab issiq ishlov berish vaqti qisqaradi, metall qoliplarning aylanib turishi tezlashadi, ayrim hollarda esa hatto buyumlarni namlab issiq ishlov berishdan voz kechishga imkon beradi. Inshootlarni quyma betondan qurish uchun tez qotadigan portlandtsement ishlatib qurilmalarni opalubkada saqlab turish muddatini ancha qisqartirish mumkin. Bundan tashqari, undan beton va qorishma mustahkamligining tez ortishini talab qiladigan ta'mir va tiklash ishlarida foydalanish lozim.

Plastiklashtirilgan portlandtsement – portlandtsement klinkerini gips va tsement massasiga ko'ra 0,15 – 0,25% miqdorda plastik qo'shimchalar bilan birgalikda tuyib olinadi. Bu tsementning 400 va 500 markalari mavjud. Plastiklashtirilgan portlandtsement oddiy portlandtsementga nisbatan qorishma va beton aralashmalariga yuqori plpстикlik, sovuqqa chidamlilik va suv o'tkazmaslik xossalarini beradi.

Plastiklashtirilgan portlandtsement ishlatilganda beton aralashmalarining qo'zg'aluvchanligi ortadi va ularning suv talabchanligi pasayadi, buning natijasida tsement sarfini o'rta hisobga 5-8% kamaytirish imkoni tug'iladi. Plastiklashtirilgan portlandtsement yo'l,



samolyotlar qo'nish yo'llarida va gidrotexnik qurilishda beton tayyorlash uchun tavsiya etiladi.

Gidrofob portlandtsement - portlandtsement klinkerni tuyishda tsement massasiga ko'ra 0,1 – 0,3 miqdorda gidrofoblovchi qo'shimcha kiritib hosil qilinadi. Gidrofoblovchi (suv yuqmaydigan) qo'shimcha sifatida sirt-faol organik moddalar: milonaft, asidol, sintetik yog' kislotalari va boshqalar ishlatiladi. Bu moddalar tsement donalarida namning donga sizib kirishiga to'sqinlik qiladigan juda yupqa, suv yuqmaydigan parda hosil qiladi, shu sababli gidrofob portlandtsement hatto uzoq muddat saqlanganda ham sochiluvchanligini saqlab qoladi va faolligini yo'qotmaydi. TSement donalarining gidrofob pardalari qorishma va tsement aralashmalarini aralashtirish vaqtida osongina chiqib ketadi, buning natijasida tsement normal tutib qoladi va qotadi.

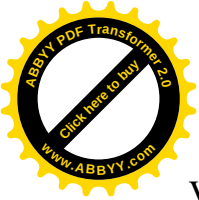
Gidrofob portlandtsement betonli aralashmalarning qo'zg'aluvchanligini oshiradi, bu esa o'z navbatida betonlarning suvda turg'unligi, suv o'tkazmaslik va sovuqqa chidamlilik xossalarini oshiradi. Gidrofob portlandtsement gidrotexnika, aerodrom va yo'l qurilishida, shuningdek, uzoq masofaga tashiladigan beton va qorishma aralashmalarida ishlatiladi.

Sulfatga chidamli portlandtsement quyidagi mineral tarkibli klinkerni mayda tuyib tayyorlanadi: C_3S – ko'pi bilan 50%, C_3A ko'pi bilan 5%, C_3A+C_4AF – ko'pi bilan 22% va MgO – 5%. TSementga inert va faol mineral qo'shimchalar kiritishga ruxsat etilmaydi. TSementning mineralogik tarkibi shunday bo'lganda tsement toshida (betonida) sulfatli suvlar ta'sirida kaltsiy gidrosulfoalyuminati - tsement batsillasi hosil bo'lish ehtimoli kamayadi. Sulfatga chidamli portlandtsement sulfatga, sovuqqa va suvga yuqori darajada chidamliligi, tutib qolish va qotish jarayonida issiqlik kam ajralib chiqishi, shuningdek, boshlang'ich muddatlarda qotish tezligining sekinligi bilan ajralib turadi. U 400 markada chiqariladi. Bu tsementga bo'lgan boshqa talabalar oddiy portlandtsementga qo'yiladigan talablar kabidir.

Sulfatga chidamli portlandtsement chuchuk yoki ozgina mineral suvda ko'p marta muzlash va erish sharoitlarida ishlaydigan katta gidrotexnik inshootlari tashqi zonalarining beton va temir-beton qurilmalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Oq va rangli portlandtsementlar bo'yovchi oksidlarning (temir, marganets, xrom) miqdori kam bo'lgan xomashyolardan, sof ohaktosh, marmar va oq kaloinli gillardan tayyorlanadi.

Oq portlandtsement 400 va 500 markalarda chiqariladi hamda oqlik darajasiga ko'ra uchta: BTS-1, BTS-2 va BTS-3 navlarga bo'linadi.



Rangli portlandtsementlar oq portlandtsement klinkerini yorug'li va ishqorga chidamli pigmentlar (surik, oxra, ul tamarin va boshqalar) bilan birgalikda tuyib olinadi.

Oq va rangli portlandtsementlardan arxitektura bezash ishlarida, devor panellarining yuza qatlamini hosil qilish uchun, shuningdek sun'iy marmar va qoplama plitkalarni tayyorlash uchun foydalaniladi.

Faol mineral qo'shimchali portlandtsementlar. Gidravlik Bog'lovchi moddalarning bu guruxi portlandtsement klinkeri va faol mineral qo'shimchani birgalikda tuyib yoki ulardan har biri alohida – alohida maydalangan qo'shimchalarni sinchiklab aralashtirib hosil qilinadi.

Faol mineral qo'shimchalar tarkibida asosan kaltsiy gidroksidi bilan kimyoviy reaksiyaga oson kirib qiyin eriydigan kaltsiy gidroksilikatlarini hosil qiladigan amorf faol qumtuproq bo'lgan moddalardan iborat. Qotish jarayonida portlandtsement suvda eriydi va shu sababli tsement toshidan yuvilib chiqilishi mumkin bo'lgan kaltsiy gidroksidini ajratib chiqarish tufayli, tarkibida mineral qo'shimcha bo'lishi uning suvda turg'unligini oshiradi.

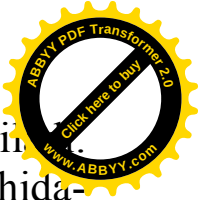
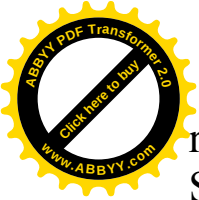
Faol mineral qo'shimchalar tabiiy (diatomit, trepel, opoka, vulkagik kul, pemza, trassalar, tuf) va sun'iy (granullangan domna shlaklari, kul rang ko'mirlar, torflar, yonuvchi slanetslarning kuli, bo'sh pishitilgan gillar, gliejlar, sopola ishlab chiqarish chiqindilari va boshqalar) qo'shimchalarga bo'linadi.

Bu guruh tsementlar ichida mineral qo'shimchali tsement va shlakoportlandtsement mavjuddir.

Mineral qo'shimchali portlandtsement portlandtsementning klinkeri, mineral qo'shimchalar va gipsni birgalikda maydalash yo'li bilan hosil qilinadi. Qo'shimchalar granullangan domna shlaklari yoki cho'kindilardan paydo bo'lgan faol minerallardir. Lekin ularning miqdori tsement massasiga 20% dan ortiq bo'lmasligi kerak. TSement tuyilayotganda unga plastiklashtiruvchi yoki gidrofoblovchi sirtiy- faol qo'shimchalarni ko'pi bilan tsement massasiga nisbatan 0,3% miqdorida kiritishga ruxsat etiladi. TSementning tutib qolishi bir oz sekin sodir bo'ladi va ertangi qotish muddatlarida mustahkamlanishi bir oz kechikadi. Mineral qo'shimchali portlandtsement 400, 500, 550 va 600 markalarda chiqariladi.

Betonlar tayyorlashda buj tsement portlandtsement o'rnida muvaffaqiyat bilan qo'llaniladi. Bundan sovuqqa yuqori darajada chidamli beton talab etiladigan hollar mustasnodir.

Shlakoportlandtsement deb portlandtsement klinkeri va granullangan domna shlakni bir oz gips qo'shib birgalikda maydalab xosil qilinadigan gidravlik Bog'lovchi moddaga aytiladi. Gips tutib qolish muddatlarini



rostdash va shlak qotishini faollashtirish uchun kiritiladi. Shlakoportlandtsementni shu dastlabki materiallarning o'zini alohida-alohida maydalab aralashtirish yo'li bilan ham tayyorlash mumkin. Shlakoportlandtsement tarkibidagi granullangan domni shlaki miqdori tsement massasining kamida 21% va ko'pi bilan 60%ni tashkil qilishi kerak.

Shlakoportlandtsementning 300, 400 va 500 markalari chiqariladi va u ko'kish kul rangga ega, tsementning boshqa turlaridan shu bilan farqlanadiki, uning tarkibida juda ko'p miqdorda metall zarrachalari bo'ladi, ular magnit yordamida aniqlanadi. Uning yumshoq holatdagi zichligi esa $1400-1800 \text{ kg/m}^3$ tsement qorishmaning normal quyruqligi 26-30%; to'yish maydaligi va xajmining bir me'yorda o'zgarishi portlandtsementniki kabidir.

Qotayotganda shlakoportlandtsement oddiy portlandtsementga nisbatan oz issiqlik chiqaradi, lekin uning issiqqa, suvga va sulfatga chidamliligi yuqoridir. Shlakoportlandtsementning sovuqqa chidamliligi bir oz pastroq. Boshlang'ich qotish vaqtlarida shlakoportlandtsement mustahkamligini ortib borishi portlandtsementga nisbatan birmuncha sustroq. Ancha uzoq qotish muddatlarida mustahkamligi ortadi va 2-3 oydan keyin shu markadagi portlandtsementning mustahkamligidan yuqori bo'ladi. Qotishning sekinlanishi ayniqsa past haroratlarda aniq namoyon bo'ladi, lekin uning bu xossasi shlakoportlandtsementning keng ishlatilishiga to'siq bo'la olmaydi, atrof-muhit namligi yetarli bo'lganda haroratning ortishi qotishini keskin tezlashtiradi.

Maxsus tsementlar. Gidravlik bog'lovchi moddalarning bu guruxiga portlandtsement asosida tayyorlangan tsementlardan dastlabki xomashyo turi, ishlab chiqarish texnologiyasi, kimyoviy va mineralogik tarkibi, xossalari, shuningdek, ishlatilish sohalari bilan keskin farqlanadi. Bu guruxga giltuproqli kengayadigan va kichraymaydigan tsementlar, shuningdek, gipsotsement-putstsolanli Bog'lovchi kiradi.

Giltuproqli tsement- tez qotadigan gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, giltuproqqa boy bo'lgan xomashyo aralashmasini toki u qotmaguncha pishirib mayda tuyib tayyorlanadi. Giltuproqli tsementni tayyorlash uchun xomashyo materiallari sifatida ohaktosh yoki ohak va tarkibida gil tuproq Al_2O_3 miqdori ko'p bo'lgan jinslar, masalan, boksitlardan foydalaniladi. Giltuproqli tsement mineralogik tarkibida past asosli kaltsiy alyuminatlarning ko'p bo'lishi bilan xususiyatilanadi. Ulardan asosiysi bitta molekula kaltsiyli alyuminat $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ hisoblanadi.

Giltuproqli tsement kulrang-yashil, jigar rang yoki qora rangli mayda kukun ko'rinishiga ega. Uning yumshoq holatdagi zichligi 1000-



1300, zichlangan holatdagi zichligi esa 1600-1800 kg/m³; noy quyuqligi odatda 23-28. Tuyilish maydaligi portlandtsementning tuyilish maydaligidan bir oz yuqori; giltuproqli tsement 008 raqamli elakdan o'tkazilganda namunaning kamida 90% (massasi bo'yicha) o'tish kerak.

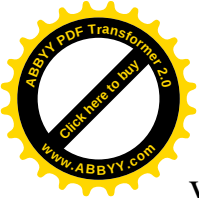
Giltuproqli tsementning 400, 500 va 600 markalari ishlab chiqariladi. TSement markasi normal sharoitlarda qotgandan keyin 3 kunlik namunalar-kublarni siqishda mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. TSement dastlabki qotish muddatlarida mustahkamligining jadal ortib borishi bilan xususiyatilanadi: 24 soatdan keyin u marka mustahkamligining 80-90% iga qadar qotadi.

Giltuproqli tsement asosida tayyorlangan betonlar suv o'tkazmaydi, chuchuk va sulfatli suvlar sharoitlarida turg'un, shuningdek sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular namligi 15-20% bo'lgan muhitda yaxshi qotadi. Harorat 25⁰S dan yuqori ko'tarilganda betonning mustahkamligi ancha pasayadi, shu sababli giltuproq asosida tayyorlangan betonni bug'lashga va sun'iy ravishda qizdirishning boshqa usullarini qo'llashga ruxsat etilmaydi. Giltuproqli tsementni portlandtsement bilan aralashtirib bo'lmaydi, chunki bunda uning mustahkamligi pasayadi.

Giltuproqli tsementning narxi yuqori bo'lganligi (u portlandtsementdan 3-4 marta qimmat) uchun uning ishlatilish cheklangan. Undan shoshilinch ta'mir va avariya ishlarida, qish sharoitlarida ishlarni bajarishda, nihoyat darajada minerallashtirilgan suvlar ta'siriga uchraydigan beto va temir-beton inshootlarda, olovbardosh betonlar hosil qilish, shuningdek kengayadigan va kirishmaydigan tsementlarni tayyorlashda foydalaniladi.

Kengayadigan va kirishmaydigan tsementlar nam muhitda qotayotganida hajmi bir oz ortadi yoki kirishishmaslik xususiyati bilan farqlanadi. Sanoatda hozir suv o'tkazmaydigan kengayadigan tsement, gips-gil tuproqli kengayadigan tsement, shuningdek suv o'tkazmaydigan kirishmaydigan tsementlar ishlab chiqarilmoqda.

Suv o'tkazmaydigan kengayadigan tsement tez tutib qoladigan va tez qotadigan gidravlik Bog'lovchi moddadan iborat bo'lib, maydalangan giltuproqli tsement gips va yuqori asosli kaltsiy gidroalyuminatini birgalikda tuyish va sinchiklab aralashtirish yo'li bilan olinadi. TSement tez tutib qolishi bilan xususiyatilanadi: boshlanishi qorish paytidan boshlab 4 minutdan oxiri 10 minutgacha. Suvda 1 kun davomida qotadigan tsement qorishmasidan tayyorlangan nusxalarning chiziqli kengayishi 0,3-1% chegaralarda bo'lishi kerak. TSement kengayish jarayonining fizik-kimyoviy mohiyati shundan iboratki, kaltsiy alyuminati va gipsning o'zaro ta'sir etishi natijasida kaltsiy gidrosulfatalyuminati hosil bo'lib, hajmi ortadi.



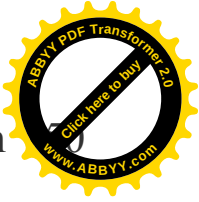
Suv o'tkazmaydigan kengayadigan tsement tyubinglar o'zlarining voronkasimon birikmalarning choklarini zichlash va gidrohimoyalash, gidroizolyatsion qoplamalar yaratish, temir-beton qurilmalarda uchma-uch ulangan joylar va darzlarni berkitish va hokazo uchun ishlatiladi. 80° S dan yuqori haroratda foydalaniladigan qurilmalarda uni ishlatib bo'lmaydi. Bu tsementdan namligi yuqori sharoitlarida foydalaniladigan (tunnellar, poydevor va shunga o'xshashlar), beton va temir-beton yer osti inshootlarining gidrohimoyalovchi torkret qobig'ini qurish uchun ishlatiladi.

Gips-tsement-putstsolanli bog'lovchilarning 100 va 150 markalari chiqariladi. U tez qotishi va suvda yuqori turg'unligi bilan Xususiyatlanadi. Bundan tsement asosida tayyorlangan beton mustahkamligi 15-30 MPa, bunda ular tayyorlangandan keyin 2-3 soat o'tgach mustahkamligi markada ko'rsatilganligining 30-40% iga yetadi, yumshash koeffitsienti 0,6-0,8; sovuqqa chidamliligi 25-50 bosqich. Shu tsement asosida tayyorlangan betonning qotishini tezlashtirish uchun ular 70-80° S da bug'lanadi, bunda 5-8 soatdan keyin beton mustahkamligi oxirgi mustahkamlikning 70-90% iga yetadi.

Gips-tsement-putstsolanli bog'lovchi tsementlar pol asosi panellarini, sanitariya-texnika kabinalarini, ventilyatsiya bloklari va boshqa buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kuydirmay olinadigan ishqorli bog'lovchilar (KOIB) ining asosiy xomashyosi - alyumosilikat shlaklar (elektrotermofosfor, elektro-po'lateritma), ko'ygan jinslar (gliejlar), tog' jinslari (tuffit), faol mineral qo'shilmalar (portlandtsement yoki tsement klinkeri), ishqorli komponent (sodosulg'fat aralashmasi, pechlar changi va boshqalar). Bu bog'lovchilarda katta miqdorda kiritiladigan ishqorli metall birikmalari qotish aktivatori sifatida emas, balki to'laqonli komponentlar sifatida ishtirok etadi. Ular alyumosilikat va silikatlar bilan reaksiyaga kirishib suvga chidamli gidratatsiya mahsulotlarini (ularda erkin holatdagi CaO mavjud emas) xosil qilishadi. KOIB ikki usulda ishlab chiqarilishi mumkin: uning tarkibiga kiruvchi komponentlarni birgalikda tuyib bog'lovchi modda tayyorlash va alohida alyumosilikat komponentini va ishqorli komponentning suvli eritmasini olish. KOIB ni ishlab chiqarishning asosiy texnologiyasi – xomashyo materiallarini quritish, me'yorlash va tuyish.

KOIB boshqa mineral bog'lovchilar va ular asosida olinadigan kom'ozitlarga qaraganda bir qator yuqori fizik-mexanik va texnik-ekspluatatsiya xususiyatlariga ega. Ularni ishlab chiqarish uchun issiqlik va energiyaning kam sarfi, universalligini belgilovchi katta diapazondagi



bog'lovichlarning (20 dan 180 MPa gacha) va betonlarning (0,5 dan MPa gacha) siqilishdagi mustahkamligi.

B20 - B40 sinfdagi betonlar uchun portlandtsementga nisbatan KOIB ning sarfi 20-40% ga kamligi (B50 – B100 sinfdagi yuqori mustahkam betonlar uchun esa 40 – 50% ga kam), sovuqqa bardoshligi 1000 tsiklni tashkil etishi, yemirilishga bardoshliligi va olovbardoshligi yuqoriligi, homashyo komponentlarining arzonligi kabi ko'rsatkichlar bu bog'lovchining istiqbollarini belgilab beradi.

TSementlarni tashish va saqlash. TSementlar zavod-tayyorlovchidan ishlatiladigan joyga temir yo'l va avtomobil transportida tashiladi. TSement temir yo'l orqali keltirilganda bunker tipidagi vagon- tsement tashigichlar, tsisterna va konteynerlar, shuningdek, oddiy yopiq vagonlardan foydalaniladi. Yopiq vagonlarga tsementlar qoplanmasdan yoki qoplarga ortiladi. TSement qoplamasdan tashiladigan hollarda u pnevmatik va pnevmomexanik yuk tushirgichlar bilan mexanizatsiyalashtirilgan usulda tushiriladi. TSement avtsementtashigichlar bilan tashilganda u germetik yopiladigan lyuk orqali ortiladi va tsementashigichda o'rnatilgan kompressordan keladigan siqiq havo yordamida tushiriladi.

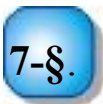
Qoplarda, odatda, oq va rangli portlandtsementlar, shuningdek, giltuproqli, suv o'tkazmaydigan kengayadigan va kirishishmaydigan tsementlar tashiladi.

Qoplamasdan yuklangan tsementlar ombor yoki bunkerli omborlarda turlari, markalari va turli zavod maxsulotlari bo'yicha alohida –alohida saqlanadi. Saqlashda tsementlarning har xil turlari va markalarini aralashtirish ma'n etiladi. Qog'oz qopdagi tsement yog'in-sochin suvlari tegmaydigan yopiq binolarda va yer yuzasidan kamida 30 sm ko'tarilgan yog'och polli ombor –saroylarda saqlanadi. Tashish va saqlash vaqtida tsementni nam ta'siridan va chet aralashmalar bilan ifloslanishidan ehtiyot qilish zarur.

TSement omborga keltirilganda har bir joyga darhol tsementning turi, markasi, keltirilgan vaqti va miqdori belgilangan ko'rsatkichlar qo'yiladi. Omborga keltirilgan tsement sifatini nazorat qilish zarur bo'lsa, har bir to'pdan 20 kg namuna ajratib olinadi va u tajribaxonada sinash uchun yuboriladi. Bu yerda tsement standart va tezlashtiriladigan usulda sinaladi.

Omborda tsement uzoq vaqt saqlanganda, odatda havodagi namni o'ziga shimdirib olishi va vaqtdan oldin gidratatsiyalanishi hisobiga u kesak-kesak bo'ladi va faolligi pasayadi. Portlandtsementning faolligi 3 oydan keyin o'rta hisobda 15-20%, 6 oydan keyin 20-30%ga pasayadi, mayda tuyilgan tez qotadigan portlandtsementlar esa faolligini ancha tez

yo'qotadi, shu sababli qurilish va qurilish industriyasi korxonalarida omborlarida tsementning katta zaxiralari bo'lmasligi ma'qulroq.



7-§. O'zbekistonda bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish.

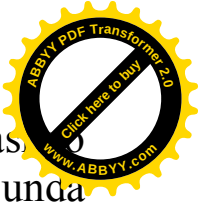
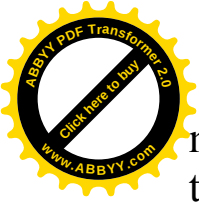
O'zbekistonda ohak ishlab chiqarish. Markaziy Osiyoda ohak qurilishda XIX asrning o'rtalarida juda kam ishlatilgan bo'lib, qurilishda asosan havoda qotadigan Bog'lovchi materiallardan sog' tuproq bilan ganch ko'p tarqalgan edi.

Respublikada ohak ishlab chiqaruvchi yirik zavodlar birinchi bo'lib Jizzax va Quvasoyda 1930 yillarda qurildi. Keyinchalik Ohangaron va Chirchiq vodiylarida topilgan ko'pdan-ko'p ohakbop xomashyo zahiralari, respublika ehtiyojini qondira oladigan darajada ohak ishlab chiqarish imkonini tug'dirdi.

Qoraqalpog'iston Respublikasining Sulton-Ule-Dag' tog' etaklari, shuningdek, Orol dengizining g'arbiy qirg'og'ida joylashgan katta qatlamdagi bo'rli ohaktosh zahiralari ohak ishlab chiqarish uchun yaroqli xomashyolardir. Shu singari ohakbop xomashyo zahiralari respublikaning Sho'rsuv, Rishton, Sox, Samarqand, Buxoro va boshqa hududlarida juda ko'p tarqalgan. Ota-bobolarimiz ohak yoki ganch olishda xomashyoni juda oson va sodda usul bilan pishirib yuqori sifatli Bog'lovchi moddalar olishga muvaffaq bo'lishgan.

Gipsli bog'lovchi moddalarning O'zbekistonda keng miqyosda ishlatilganligi, arxeologlarning ko'rsatishicha VII-X va X–XIII asrlarga to'g'ri keladi. Bu davrda gips asosan g'isht terishda, san'at koshonalarini yaratishda, ganch va alebastr toshlariga o'yib gullar solishda ko'p ishlatilar edi. Ma'lumki, gips havoda qotadigan bog'lovchidir. Shunga ko'ra bizning ota-bobolarimiz gipsli bog'lovchilarni ob-havoda, suv, nam ta'siriga chidamliligini oshirish va mustahkamligini oshirish maqsadida juda ko'p turli faol qo'shilmalar qo'shib foydalanib kelingan. Masalan, gips qorishmasining plastikligini, yopishuvchanligini, shuningdek, buyumning chidamliligini, mustahkamligini oshirish maqsadida maxsus o'simlik yelimi ishlatilgan. Gipsning ob-havo ta'siriga chidamliligini oshirish maqsadida, qorishmaga o'simlik kuli, tuyilgan pista ko'mir, g'isht kukuni, ohak va boshqalar qo'shib devorlar qurishda suvoqchilikda va me'morchilikda ishlatilgan.

Markaziy Osiyoda ko'p tarqalgan ganch havoyi bog'lovchi modda bo'lib, u oddiy qurilish gipsdan tarkibidagi tuproqning ko'pligi (20-40% gacha) bilan farq qiladi. Ganch ham qurilish gipsi singari 170-180⁰S Haroratda pishirib olinadi, ya'ni undagi ikki molekulalar suvli gips yarim molekulali holatga keltiriladi. Ganchning sifati, asosan, undagi yarim



molekulali gipsning yoki boshqa soʻz bilan aytganda, xomas tarkibidagi ikki molekulali gipsning miqdoriga bogʻliq boʻladi. Bunda gipsning miqdori qanchalik ortsa, ganch shunchalik yuqori sifatli boʻladi. Hozir respublikada toʻrtta korxona ganch ishlab chiqarmoqda.

Portlandsement. Oʻzbekistonda portlandtsement ishlab chiqarish asosan XX- asrning oʻninchi yillarida boshlangan. Markaziy Osiyoda, xususan Oʻzbekistonda qurilish hajmining tez surʼatlarda oʻsishi tsement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishni talab etgan. Shuning uchun Bekobodda birinchi boʻlib yiliga 150 ming tonna portlandtsement ishlab chiqaruvchi tsement zavodi qurilgan.

Respublikada portlandtsement ishlab chiqaruvchi ikkinchi yirik zavod 1932 yilda Quvasoyda qurildi. Soʻngra Angren, Ohangaron va Navoiy shaharlarida tsement zavodlari qurildi. Bugungi kunda mamlakatimiz tsement zavodlari Oʻzbekiston qurilish sohasini tsement bilan toʻla taʼminlamoqda va boshqa mamlakatlarga eksport qilish imkoniyatiga ham ega. Oxangaron, Quvasoy va Navoiy tsement zavodlarida ishlab chiqarilayotgan portlandtsementning baʼzi turlari bu sohada xalqaro sertifikatni olishga sazovor boʻldi.

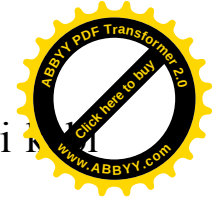
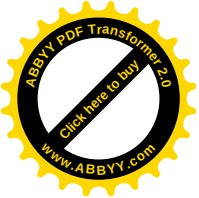
Hozirgi vaqtda dunyoning 120 dan ortiq mamlakatlarida portlandtsement ishlab chiqarilmoqda. Lekin, ulardan faqat 15 tasi bu borada yetakchi hisoblanadi, va shuni faxr bilan taʼkidlash mumkinki Oʻzbekiston ham shu mamlakatlar sirasiga kiradi. Ohirgi yillarda Oʻzbekistonda Toshkent (68 ming tonna) va Andijon viloyatlarda (6 ming tonna) portlandtsement ishlab chiqaradigan zavodlar qurildi. 2013 yilda Jizzax viloyatida 1 mln. tonna portlandtsement ishlab chiqaradigan zavod ishga tushirildi. Bugungi kunda Oʻzbekistonda 7 mln. tonnadan ziyod portlandtsement ishlab chiqarilmoqda. 2 mln. tonnadan ziyod portlandtsement boshqa davlatlarga eksport qilinmoqda..

2015 yilda Surxandaryo viloyatida Rossiyaning “Neft va gaz kompaniyasi” MChJ tomonidan portlandtsement ishlab chiqaradigan zavodi qurib ishga tushiriladi. Kelgusida Namangan viloyati va Qoraqolpogʻistonda portlandtsement ishlab chiqaradigan zavodlar qurilishi rejalashtirilgan.



“Mineral bogʻlovchi moddalar” mavzusini oʻqitish metodikasi

“Mineral bogʻlovchi moddalar” nomli maʼruzani bayon etishda birinchi navbatda oʻquvchilarga bu moddalarning ishlatilish tarixi, bugungi kundagi Oʻzbekiston iqtisodiyotidagi ahamiyati, bogʻlovchi



moddalar tavsifnomasi, bu moddalarni ishlab chiqarish istiqbollari va masalalar haqida ma'lumot berish kerak.

Zamonaviy qurilishda bog'lovchi moddalarning turli hillari ishlatilmoqda. Ularni o'rganishda aniq bir metodikadan foydalanish tavsiya etiladi.

Qotish sharoiti va konstruktsiya ekspluatatsiyasi talablaridan kelib chiqib, belgilangan xossadagi sun'iy tosh materialini olish uchun quruvchi kerakli bog'lovchini tanlay olishi, buning uchun uning xossalarini yaxshi bilishi talab etiladi. Lekin bog'lovchilar xossasi uning tarkibi va qotish jarayonida hosil bo'luvchi maxsulotlarga bog'liq. Shuning uchun bog'lovchilar xossalarini o'rganishdan oldin ularni tarkibi, suv bilan bog'lanishi vaqtidagi fizik-kimyoviy jarayonlar va buning natijasida bog'lovchilar xossalariga ta'sir etuvchi hosil bo'lgan maxsulotlar haqida ma'ruzachi to'la tasavvurga ega bo'lishi kerak.

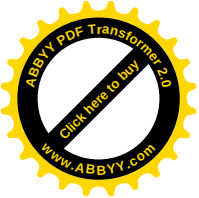
O'z navbatida, bog'lovchining xossasi uning tarkibi, tuzilishi, faolligi, xomashyoning tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasiga bog'liq.

Shunday qilib, bog'lovchilarni o'rganishni quyidagi mantiqan ketma-ketligi kelib chiqmoqda:

1. Bog'lovchilarning ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan xomashyo tavsifnomasi.
2. Bog'lovchilarning ishlab chiqarish texnologiyasi tamoyillari.
3. Xomashyo komponentlarining kimyoviy va mineral tarkibi.
4. Bog'lovchilar bog'lanishi va qotishi jarayonida o'tuvchi fizik-kimyoviy jarayonlar va buning natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar tavsifnomasi.
5. Bog'lovchilar xossalari.
6. Bog'lovchilarni qo'llash sohalari va xususiyatlari.

Bog'lovchilarni ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan xomashyo tanlashda xomashyo komponentlarining kimyoviy va mineral tarkibi, ularning tuzilishi, zararli qo'shilmalar mavjudligi, har yerlarning geografik joylashuvi, qazib olish va tashish bilan bog'liq iqtisodiy ko'rsatkichlariga e'tibor bermoq lozim. Bular asosida xomashyoga qo'yiladigan talablarni aniqlash mumkin.

Bog'lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi talabdagi tarkibdagi va faollikdagi bog'lovchini olishni ta'minlashi zarur. Buning uchun bog'lovchilar olishda ularga ma'lum harorat muhitida ishlov berish, qizdirish (kuydirish), qo'shimchalar bilan to'yish kabi tadbirlarni o'tkazilishi talab etiladi.



Bog'lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi asosla o'rganishda, xomashyoni tayyorlashga (maydalash, dozalash, aralashtirish), issiq ishlov berish va ko'ydirishda hosil bo'lgan mahsulotning parametrlariga alohida e'tibor berish kerak. O'quvchilar bog'lovchilarning kimyoviy va mineral tarkibi, ularni maydalik darajasi, qo'shimchalar mavjudligi va ularning bog'lovchi sifatiga ta'siri haqida aniq tasavvurga ega bo'lishlari kerak.

Bog'lovchilarning bog'lanishi va qotishi jarayonida o'tuvchi fizik-kimyoviy jarayonlarni o'rganishda o'quvchilar: qotishi jarayonidagi asosiy kimyoviy reaksiyalar, bog'lovchilarning qotish nazariyasi asoslari, turli sharoitlarda bog'lanishi va qotishi jarayonlari xususiyatlari va ularni turli usullar bilan boshqarish kabi masalalarni chuqur o'zlashtirishlari kerak.

Bog'lovchi va qotgan toshning tarkibi va tuzilishini bilish, bog'lovchilar xossalarini standart sinash usullari yordamida aniqlash va baholash imkoniyatini beradi.

O'quvchini, birinchi navbatda, quruvchi duch keladigan bog'lovchilarning suvtalabchanligi, bog'lanish muddatlari va qotish tezligi, mustahkamligi, qotish jarayonida xajmining bir tekis o'zgarishi, turli ekspluatatsiya sharoitlarida turg'unligi, muhit ta'siriga bardoshligi kabi xossalari bilan tanishtirish kerak.

Quruvchining bog'lovchilar xossalarini bilishi, unga bog'lovchilar qotish xususiyatlari va ekspluatatsiya sharoitlaridan kelib chiqib, ularni samarali ishlatish sohasini aniqlash imkoniyatini beradi.

Bog'lovchilarning xossalarini tajriba mashg'ulotlarida turli sinash usullari yordamida, O'zRST talablari va ishlarni bajarish bo'yicha metodik ko'rsatmalar asosida aniqlash talab etiladi.

O'quvchilarga mustaqil ish bajarish jarayonida bog'lovchilarning asosiy turlarini solishtirish (xossalari va ishlatish sohalari bo'yicha) tavsiya etiladi, misol uchun ohak va gipsni, portlandtsement va shlakoportlandtsementni va sh.k. Bunday solishtirish ushbu katta mavzuni o'zlashtirishni osonashtiradi.

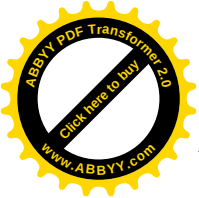
O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.

6-ildavda "Portladtsement" mavzusini interfaol strategiyalar qo'llab o'tish metodikasi keltirilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Mineral bog'lovchi moddalar tavsifini aytib bering.



2. Havoda qotadigan ohakni tayyorlash texnologiyasi, uni so'ndirish usullari, hossalari va ishlatish sohalarini qisqacha ta'riflab bering.
3. Qurilishbop gips qanday xomashyodan va qanday usulda tayyorlanadi?
4. Qurilishbop gips qanday hossalarga ega va qaysi sohalarda ishlatiladi?
5. Portlandtsement nima va u qanday xomashyodan tayyorlanadi?
6. Portlandtsement kim tomonidan va qachon ixtiro qilingan?
7. Portlandtsement ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
8. Portlandtsement ko'ydirilishidagi jaryonlarga ta'rif bering.
9. Portlandtsement klinkerining kimyoviy tarkibi qanday?
10. Portlandtsement klinkerining minerologik tarkibi qanday?
11. Portlandtsement hossalari va u ishlatiladigan sohalarni aytib bering.
12. TSement toshlarining nurashi va unga yo'l qo'ymaslik choralari haqida gapirib bering.
13. Plastiklashtirilgan va gidrofob portlandtsementlar nimadan iborat va ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?
14. Shlakoportlandtsementning asosiy xossalarini aytib bering. Undan qaerda foydalaniladi?
15. Giltuproqli tsement qanday xossaga ega va qaysi sohalarda ishlatiladi?
16. Kengayadigan va kirishmaydigan tsementlar
17. Gips-tsement-putstsolanli bog'lovchilar
18. Kuydirmay olinadigan ishqorli bog'lovchilar
19. TSementlarni tashish va saqlash qoidalari.
20. O'zbekistonda ohak va gips ishlab chiqarilishi.
21. O'zbekistonda portlandtsement ishlab chiqarish tarixi, ahvoli va istiqbollari.
22. "Portlandtsement" mavzusini interfaol metodlarni qo'llab o'tish metodikasi.

Tayanch so'z va iboralar: beton, portlandtsement, o'rtacha zichlik, konstruktsiya betonlari, gidrotexnika betonlari, yengil betonlar, yo'lbop betonlar, maxsus betonlar, qum, shag'al, chaqiq tosh, beton qorishmasining suruluvchanligi, beton qorishmasining bikrlilik darajasi, bog'lanuvchanlik, siqilishga mustahkamlik chegarasi, markalar (sinflar), beton tarkibini tanlash, sifatini nazorat qilish, o'qitish metodikasi.

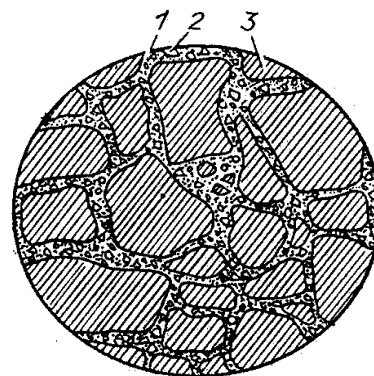
1-§. Betonlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning tasnifi

Beton deb, oqilona tanlangan, sinchiklab aralashtirilgan va zichlangan, mineral bog'lovchi modda, suv, to'ldirgichlar va zarur bo'lgan hollarda maxsus qo'shimchalarning qotishi natijasida olinadigon sun'iy tosh materialga aytiladi. Bu qo'shimchalarning aralashmasi to u qota boshlagunga qadar beton aralashmasi deb ataladi.

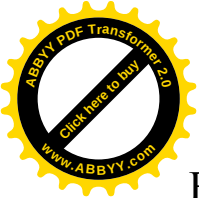
Beton zamonaviy qurilishning eng muhim materiali hisoblanadi. Uni qurilishda keng ishlatilishiga quyidagi bir qator ijobiy tomonlari asos bo'ladi: xomashyosi yetarliligi, tayyorlash osonligi, turli qurilish-texnik xossalari, yirik o'lchamli turli shakdagi industrial buyumlar tayyorlash imkoniyatlari va b.

Bog'lovchi moddalar va suv-betonning faol tarkibiy qismlaridir. Ular orasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida yopishqoq qorishma ko'rinishidagi yangi birikma hosil bo'ladi. U mayda va yirik to'ldirgichning donalarini yupqa qatlam bilan o'rab oladi, so'ngra vaqt o'tishi bilan qotadi va ularni bog'lab, beton aralashmasini mustahkam yaxlit tosh-betonga aylantiradi.

To'ldirgichlar (qum, shag'al va maydalangan tosh) beton hajmining 80%-85% ini egallaydi va qobirg'asini hosil qiladi. Xossalari turlicha bo'lgan to'ldirgichlardan foydalanib fizik-mexanik ko'rsatkichlari turlicha bo'lgan beton, masalan, og'ir, yengil, olovbardosh va boshqa betonlar olish mumkin. Oddiy og'ir betonning tuzilishi 23-rasmda ko'rsatilgan.



23-rasm. Og'ir beton tuzilishi sxemasi.
1-tsement tosh; 2-qum;
3-chaqiq tosh



Hozirgi vaqtda beton juda keng tarqalgan qurilish material. Betondan shakli va o'lchamlari bo'yicha juda xilma xil beton va temir-beton buyumlari va qurilmalari tayyorlanadi.

Betonlarni tavsiflash uchun o'rtacha zichlik, ishlatiladigan bog'lovchi modda turi, tuzilishi, to'ldirgich turi, shuningdek, betonning vazifasi asosiy belgi bo'lib xizmat qiladi.

O'rtacha zichligi bo'yicha betonlar:

- o'ta og'ir (2500 kg/m^3 dan ortiq);
 - og'ir ($2201\text{-}2500 \text{ kg/m}^3$);
 - yengilashtirilgan ($1801\text{-}2200 \text{ kg/m}^3$);
 - yengil ($500\text{-}1800 \text{ kg/m}^3$);
 - alohida yengil (500 kg/m^3 gacha)
- betonlarga bo'linadi.

Bog'lovchi moddaning turiga ko'ra betonlar:

- tsementli (klinker tsementlari – portlandtsement, shlakoportlandtsement, putstsolanli portlandtsement va boshqa tsementlardan tayyorlanadigan);
- avtoklavda qotiriladigan silikatli (oxak-shlak va boshqa bog'lovchilar);
- gipsli (gipsli va gips- tsement-putstsolanli bog'lovchilar);
- asfaltobetonlar (bitumli bog'lovchida tayyorlanadigan);
- polimertsement
- polimerbeton (sintetik smolalarda tayyorlanadi) betonlarga bo'linadi.

Tuzilishiga qarab betonlar:

- zich tuzilishli (to'ldirgich donalari sohasidagi hamma bo'shliq qotib qolgan bog'lovchi bilan va g'ovaklari havo bilan to'liq bo'ladi);
- g'ovak tuzilishli (to'ldirgich donalari orasidagi bo'shliq qotib qolgan bog'lovchi bilan va g'ovaklar orasi ko'pik yoki gaz hosil qilgichlar bilan to'lgan bo'ladi);
- serg'ovak tuzilishli-yacheykali (qotib qolgan bog'lovchi va qumtuproqli-kremnezyom qo'shimcha hamda bir tekis taqsimlangan va gaz yoki ko'pik hosil qilgichlardan hosil bo'lgan g'ovak betonlar);
- yirik g'ovak tuzilishli betonlar bo'ladi, (bu betonlarda yirik to'ldirgichlar donalarining orasidagi bo'shliq mayda to'ldirgichlar va qotib qolgan bog'lovchilar bilan to'la to'lmagan bo'ladi).

To'ldiruvchilar turiga ko'ra betonlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- mayda to'ldirgichili (zich-qum, g'ovakli- vulqon tufi, pemza qumi, keramzit qumi va b.)
- yirik to'ldirgichili (zich- shag'al, chaqiq tosh, g'ovakli- keramzit, vermikulit, pemza, shlak, agloporit va b.)

Vazifasiga ko'ra betonlar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

- *konstruktsiya betonlari* - bino va inshootlarning ko'tarib turuvchi beton va temir - beton konstruktsiyalari (poydevor bloklari, ustunlar, to'sinlar, plitalar va boshqalar);
- *gidrotexnika betonlari*-to'g'onlar, shlyuzlar qurish, kanallarni qoplash va boshqalar uchun;
- *yengil betonlar* binolarning devorlari va yengil yopmalar uchun mo'ljallangan;
- *yo'lbop betonlar*- yo'l va aerodromlar qoplash uchun;
- *maxsus betonlar* - kimyoviy jixatdan turg'un, o'tga chidamli, manzarali, biologik muhofaza uchun, alohida og'ir betonlar, betonpolimerlar, polimerbetonlar.



2-§. Og'ir beton materiallari

Betonning mustahkamligi, chidamliligi va boshqa xossalari dastlabki materiallar sifatiga bog'liq bo'ladi. Belgilanishi va inshootlarda ishlatilishiga qarab uni tashkil etuvchi qo'shimchalarga tegishli talablar qo'yiladi.

TSement. TSementning turi va markasini tanlash betonning kerakli mustahkamligi, uning qotish sharoitlari va beton qurilmalarning qanday maqsadda ishlatilishiga qarab aniqlanadi. Og'ir betonlar uchun tsementlarning quyidagi markalari tavsiya qilinadi:

9-jadval

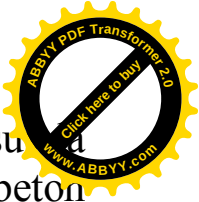
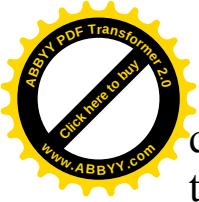
Og'ir betonlar uchun tsementlarning markalari

Beton markasi	M100	M150	M200	M300	M400	M500	M600
TSement markasi	300	300	400	400	500	550-600	600

Turli issiq- nam sharoitlarda qotadigan betonlar uchun tsement tanlashda uning minerologik tarkibi, tuyilish maydaligi va tarkibidagi mineral hamda boshqa qo'shimchalarni hisobga olish zarur.

Suv. Beton aralashmasini tayyorlash uchun ichimlik suv yoki tarkibida betonning me'yorda qotishi va qattiqlashishiga to'sqinlik qiladigan zararli aralashmalar bo'lmagan tabiiy suv ishlatiladi. Zararli aralashmalar jumlasiga sulfatlar, mineral va organik kislotalar, yog', shakar va boshqalar kiradi. Betonni qorish va suv sepish uchun sanoat oqava va botqoq suvlaridan foydalanish, odatda, tavsiya etilmaydi.

Suvning beton uchun yaroqliligi kimyoviy tahlil qilib, shuningdek, beton namunalarini mustahkamlikka sinab aniqlanadi. Agar me'yoriy



qotgan betonning 28 kunlik namunasi mustahkamligi ichimlik toza suv tayyorlangan beton namunalari mustahkamligidan kam bo'lmasa, beton qoriladigan suv yaroqli hisoblanadi.

Qum. Og'ir beton uchun mayda to'ldirgich sifatida tabiiy qumdan foydalaniladi. Qum tog' jinslarining tabiiy yemirilishi natijasida vujudga kelgan, yirikligi 0,14 dan 5 mm gacha bo'lgan donalarning maydalanuvchan aralashmasidan iborat.

Og'ir beton tayyorlash uchun ishlatiladigan qum sifati asosan donalarining tarkibi va zararli aralashmalar bilan aniqlanadi. Qumning dona (granulometrik) tarkibi tsementni kam sarflab kerakli markadagi beton hosil qilish uchun katta ahamiyatga ega. Og'ir betonda qum yirik to'ldirgich donalarining orasidagi bo'sh joylarni to'ldiradi, shu bilan birga qum donalarining orasidagi barcha bo'sh joylar tsement qorishmasi bilan to'ldirilgan bo'lishi kerak. Bundan tashqari shu qorishmaning o'zi bilan barcha zarrachalarning yuzasi qoplangan bo'lishi kerak. Tsement qorishmasini tejash uchun bo'sh joyi ham, zarrachalarining jami yuzasi ham juda kichik bo'lgan qumlarni ishlatish lozim.

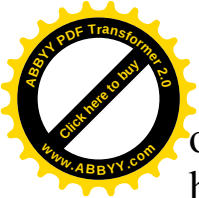
Qumning granulometrik tarkibi quritilgan qumni (1000 g) standart elaklar yig'indisidan (5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,14 mm ko'zli elaklar) o'tkazish usulida aniqlanadi.

Og'ir beton tayyorlash uchun yiriklik moduli 2-3,25 bo'lgan yirik va o'rtacha qumlar tavsiya qilinadi. Beton uchun mayda va ayniqsa, juda mayda qumlardan foydalanishga faqat ularni ishlatilishi maqsadga muvofiqligini texnik- iqtisodiy jihatdan asoslangandan keyin ruxsat etiladi.

Qumning o'rtacha zichligi uning g'ovakligi va namligiga bog'liq. Qum g'ovakligi qancha past bo'lsa, uning o'rtacha zichligi shunchalik yuqori bo'ladi, shu sababli o'rtacha zichlik darajasi bo'yicha qumning donadorligi sifatini baholash mumkin. Odatda yumshoq quruq kvarts qumning o'rtacha zichligi $1500-1550 \text{ kg/m}^3$, zichlangan qumning o'rtacha zichligi $1600-1700 \text{ kg/m}^3$ atrofida o'zgarib turadi. Bundan tashqari qumning o'rtacha zichligi ma'lum darajada donalarning qanday tuzilganligini ko'rsatadi. Masalan, zich, mustahkam va sovuqqa chidamli donador qumlarning o'rtacha zichligi yuqori (kamida 1550 kg/m^3) bo'ladi. Bunday qumlar o'ta mustahkam va sovuqqa chidamli betonlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kvarts qumning eng past o'rtacha zichligi uning 5-7 % namligiga mos keladi. Bu holni qumni odatdagidek me'yorlashda, shuningdek, uni qabul qilishda hisobga olish lozim.

Beton uchun belgilangan qum sifati donadorligi bilangina emas, balki uning tarkibida zararli aralashmalar (gil va chang zarrachalar,



organik aralashmalar, sulfatli va sulfat kislotali birikmalar) bo'lishi b ham aniqlanadi. Aralashmalar miqdori standartda belgilanganidan yuqori bo'lmasligi keak.

Yirik to'ldirgich. Og'ir beton tayyorlash uchun yirik to'ldirgich sifatida shag'al yoki maydalangan tosh ishlatiladi.

Shag'al - 5-70 mm o'lchamli yumaloq shakldagi tosh-qum donalarining uvalanadigan aralashmasidir. Ular qattiq tog' jinslarining tabiiy ravishda yemirilishi natijasida hosil bo'ladi. Shag'al tog' (jar), daryo va dengizdan olingan bo'lishi mumkin. Tog' shag'alining yuzasi g'adur-budur bo'ladi va tarkibida odatda qum, gil, chang va organik moddalar aralashmlari bo'ladi. Daryo va dengiz shag'ali tog' shag'aliga qaraganda tozaroq bo'ladi, lekin sirti silliq bo'ladi, bu esa uni tsement-qum qorishmasi bilan bog'lanishini yomonlashtiradi. Bog'lanishini yaxshilash uchun uni bo'laklab maydalash mumkin.

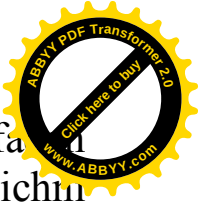
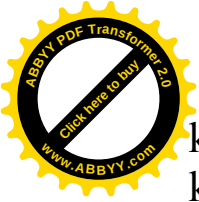
Chaqiq tosh-turli qattiq tog' jinslarining katta bo'laklarini, shuningdek g'isht siniqlari, shlaklar va boshqalarni maydalab olinadigan maydalanuvchan aralashmadir. Olingan har xil o'lchamli (5-70 mm) donalar aralashmasi elanib, alohida ajratiladi. O'lchami 3 mm dan kichik bo'lgan elangan zarralar qum siftida ishlatiladi. Maydalagan tosh shag'aldan o'tkir burchakli shakli va donalarining sirti g'adir-budurligi bilan farqlanadi, shu sababli uning tsiment-qum qorishmasi bilan bog'lanishi shag'alga nisbatan yaxshiroq bo'ladi. Chaqiq tosh tarkibida zararli organik aralashmalar kam bo'ladi.

Yirik to'ldirgich sifati donalar tarkibi, donalarning shakli va zararli aralashmalar qanchaligi bilan xususiyatilanadi. Bundan tashqari maydalangan tosh va shag'al sifati mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi bo'yicha ma'lum talablarga javob berishi kerak.

Yirik to'ldirgichni donadorligi beton sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Beton uchun yirik to'ldirgichning donadorligini tanlashda asosiy talabga asoslanish kerak, ya'ni yirik to'ldirgichda bo'sh joy juda kichik, binobarin, berilgan markadagi betonda tsement kam sarf bo'lishi kerak.

Donalarining o'lchamlariga qarab shag'al va maydalangan tosh 5-10, 10-20, 20-40 va 40 -70 mm bo'ladi. Ularning har bir donasida barcha o'lchamdagi eng katta va eng kichik o'lchamgacha bo'lgan donalar bo'lishi kerak.

Beton tayyorlash uchun eng yirik shag'al va maydalangan tosh ancha qulay hisoblanadi, chunki bunda donalarning hajmi katta bo'lishi tufayli tsement sarfi kamayadi. Lekin, to'ldirgich donalarining juda yirikligi betonlanadigan qurilmalarning o'lchamlari va armatura sterjenlari orasidagi masofa bilan cheklanadi. Masalan, yirik to'ldirgich donalarining eng katta o'lchami betonlanadigan qurilmaning eng kichik o'lchamidan



ko'pi bilan 1g'3 yoki armatura sterjenlari orasidagi eng kichik masofa ko'pi bilan 3g'4 bo'lishi kerak. Plitalar betonlashda eng yirik to'ldirgichning plitaning yarim qalinligiga teng yirik donalaridan 50% gacha ishlatishga ruxsat etiladi. Zich armirovka qilinganda yupqa devorli konstruksiyalar uchun yirikligi 20 mm gacha bo'lgan, ancha yirik qurilmalar uchun esa yirikligi 40 dan 70 mm gacha bo'lgan to'ldirgichlardan foydalanish lozim. Belgilangan eng katta o'lchamdan yirikroq bo'lgan donalarning miqdori shag'al yoki maydalangan tosh massasidan ortig'i bilan 5% bo'lishiga ruxsat etiladi.

Yirik to'ldirgich donalarining mustahkamligi undan tayyorlangan beton mustahkamligiga ancha ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida maydalangan toshning mustahkamligi bo'yicha markasi dastlabki tog' jinsining mustahkamligiga bog'liq bo'ladi. Og'ir betonlar uchun oddiy beton markasining mustahkamligidan 1,5-2 marta mustahkamroq bo'lgan tog' jinslaridan olinadigan maydalangan tosh ishlatish lozim. Turli beton markalari uchun shag'al va maydalangan toshning yaroqliligi oldindan (po'lat tsilindrda ezilganda maydalanuvchanlik darajasi bo'yicha) baholanadi. Yirik to'ldirgich bu ko'rsatkich bo'yicha quyidagi markalarga bo'linadi: Dp8, Dp12, Dp16 va Dp24. 8, 12, 16 va 24 raqamlari materiallar namunasini ezishda hosil bo'lgan diametri 5 mm dan kichik mayda donalarning eng ko'p miqdorini (massasiga ko'ra % larda) ko'rsatiladi. Masalan, M 300 va undan yuqori markali beton uchun Dp8 markali chaqiq tosh yoki shag'al, M 200 markali beton uchun esa Dp12 markali mayda tosh yoki shag'al tavsiya qilinadi. Chaqiq tosh yoki shag'al tarkibiga bo'sh, yemirilgan jinslar donalari bo'lsa, beton mustahkamligi pasayadi, shu tufayli ularning miqdori massasi bo'yicha 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Betonning talab etilgan markasi uchun shag'al va mayda toshning yaroqliligi uzil-kesil betonni ayni to'ldirgichda sinash natijalari bo'yicha belgilanadi.

Shag'al va chaqiq toshning sovuqqa chidamliligi suv bilan to'yintirilgan holatda navbatma-navbat muzlatib va eritib, shuningdek, jadallashtirilgan usulda-natriy angidrid eritmasida muzlatib aniqlanadi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha shag'al va mayda tosh Sch, 15, 25, 50, 100, 150, 200 va markalarga bo'linadi.

To'ldirgichlarni qazib olish, qayta ishlash va saqlash. Ishlatishdan oldin tabiiy to'ldirgichlar zararli aralashmalardan tozalanadi, maydalanadi hamda elab fraktsiyalarga ajratiladi va xokazo. Bu jarayon boyitish deb ataladi. To'ldirgichlar odatda ular qazib olinadigan joyda (kar yerlarda) boyitiladi.

Shag'al va qum asosan daryolar va tabiiy havzalar sohillari bo'ylab qum-shag'al konlarini gidromexanizatsiya usullarida va ekskavatorlar

bilan qazib olinadi. Qum va shag'al aralashmasi vibratsion yoki g'alv mashinalarda suv muhitida talab etilgan fraktsiyalarga ajratiladi va bir yo'la changsimon, loyli va boshqa aralashmalardan tozalash uchun yuviladi. Shag'alning yirik fraktsiyalari va valunlar maydalanib, chaqiq tosh tayyorlanadi.

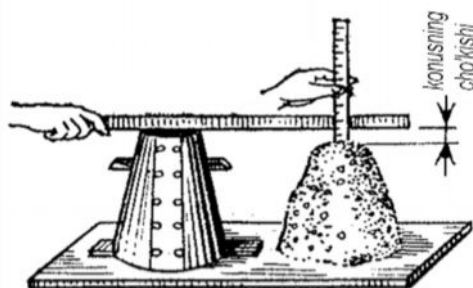
Chaqiq tosh kar yerlar yaqinida joylashgan maxsus maydalanish-navlarga ajratish zavodlarda ishlab chiqariladi. Tog' jinslarining bo'laklari va shag'alning yirik donalari konusli, valikli yoki bolg'ali maydalagichlarda maydalanadi. Chaqiq toshni fraktsiyalari bo'yicha navlarga ajratish uchun yassi titratkich g'alvir mashinalaridan foydalaniladi.

To'ldirgichlar temir yo'l, avtomobil va suv transporti vositasida tashiladi. Ular transport vositalaridan turli mexanizmlar-yuk tushirgichlar yordamida tushiriladi.

To'ldirgichlar maxsus ajratilgan ochiq maydonlarda yoki estakadalar, yer osti galereyalari bilan jixozlangan omborlarda turlari va fraktsiyalari bo'yicha alohida-alohida shtabellarda saqlanadi. Tashish, tushirish va saqlash jarayonida shu narsani kuzatib turish kerakki, bundan har xil turdagi to'ldirgichlar bir-biri bilan aralashmasin, shuningdek, chet aralashmalar bilan ifloslanmasligi kerak. Qishda muzlab qolgan to'ldirgichlarni uvalash, shuningdek, ularni eritish va qizdirish bo'yicha chora tadbirlar nazarda tutilgan bo'lishi kerak.

3-§. Beton qorishmasining xossalari

Beton qorishmasi deb, tanlab va sinchiklab aralashtirilgan tsement, to'ldirgichlar, suv va zarur bo'lgan hollarda qo'shimchalar (plastifikatorlar va qotishni tezlashtiruvchilar) ni qoliplanishi va qotishi boshlangunigacha bo'lgan aralashmasiga aytiladi. Beton qorishmasining xossalari undan



24-rasm. Beton konusning cho'kishini o'lchash

hosil qilingan betonning sifati va xossalari yetarli darajada oldindan belgilab beradi. Qolip yoki qolipni zich to'ldirish uchun yangi tayyorlangan beton qorishmasi kerakli ravishda qulay yotqizuvchanlikka ega bo'lishi kerak: bundan tashqari u bog'lanuvchan ham bo'lishi kerak.

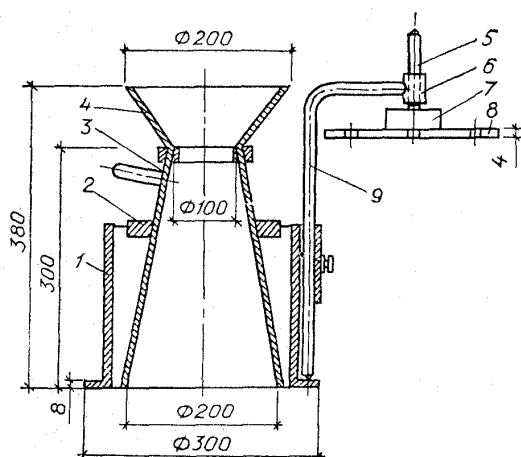
Qulay yotqizuvchanlik beton aralashmasining betonlanadigan buyum qolipini to'ldirish va undan og'irlik kuchi ta'siri ostida yoki tashqi mexanik ta'sir

natijasida zichlanish xususiyatini ko'rsatadi. Beton aralashmasining xossasi suriluvchanlik yoki bikrlilik bilan baxolanadi.

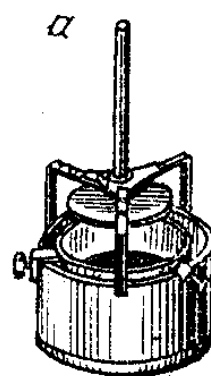
Beton qorishmasining suriluvchan- ligi deb uni o'z massasasi ta'siri ostida yoyilib ketish xususiyatiga aytiladi. Beton qorishmasining suriluvchanligi balandligi 300, ustki asosining diametri 100 va pastkisiniki 200 mm bo'lgan, kesik konus ko'rinishidagi tagsiz metall qolipidan iborat standart konusda aniqlanadi (24-rasm). Beton aralashmasining suriluvchanlik darajasi ChK (OK) ayni qorishmadan qoliplangan konusning cho'kish kattaligi (sm hisobida) bilan baxolanadi. Konus qancha ko'p cho'ksa, beton aralashmasining suriluvchanligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Beton qorishmasining **bikrligi** - titratish ta'sirida uning yoyilishi va qolipning to'ldirish xususiyatidir. Beton qorishmasining bikrlilik darajasi beton qorishmasining oldindan qoliplangan konusining bikrligi aniqlanadigan asbobda tekislash va zichlash uchun zarur bo'lgan titratish vaqti (sekund hisobida) bilan belgilanadi (25-rasm). Asbob diskasi, shtangasi va shaybasining umumiy massasi 2750 ± 50 grammni tashkil etish kerak.

Beton aralashmasining bikrligini aniqlash uchun amaldagi standart boshqa asboblardan, masalan, texnik viskozimetr (26-rasm) dan foydalanish mumkin.

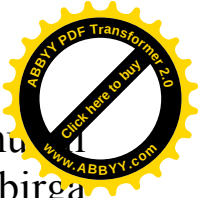
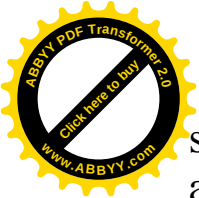


25-rasm. Beton qorishmasining bikrligini aniqlash uchun asbob



26-rasm. Beton qorishmasining bikrligini aniqlash uchun texnik viskozimetr. a - umumiy ko'rinish; b-qirgimi; 1-idish; 2-ichki xalqa; 3-konus ko'rinishidagi beton namuna; 4-shtangali disk; 5-shtativ

Beton qorishmasiga plastifikatsiyalovchi organik qo'shimchalar - sul fid droja bardasi va boshqalar qo'shish hisobiga beton qorishmasining suriluvchanligini deyarli ortadi. Beton qorishmasining suriluvchanligi



saqlab qolgan holda tsement massasidan 0,15 - 0,25 % miqdordagi shu aralashma talab qiladigan suv miqdorini 8-12 % ga, shu bilan birga tsement sarfini 6-10% ga kamayishini taminlaydi. So'nggi yillarda yangi kimyoviy qo'shimchalar - beton qorishmasining suruluvchanligini ko'p drajada oshiradigan superplastifikatorlar (S-3, 10-03 va boshqalar) ishlab chiqilgan.

Beton qorishmasini oson yotqizuvchanligini tanlashda betonlanadigan qurilmaning o'lchalari va tafsilotlari, armirovka qilinishning zichligi, shuningdek aralashma bilan to'ldirish va zichlash usullarini hisobga olish lozim. Masalan, o'rtacha kesimli quyma to'sin va ustunlarning betonlashda plastikligi 2-3 sm bo'lgan beton ishlatish zarur.

Bog'lanuvchanlik (qatlamlanib ketmaslik) tashilayotganda, tushiralyotganda va to'ldirishda beton aralashmasini qatlamlarga ajralmaslik hususiyatini ko'rsatadi. Bog'lanuvchan bo'lmagan beton aralashmasi qatlamlarga oson ajraladigan, bir jinsligini yo'qotadigan va qoliplashga yaroqsiz bo'lib qoladigan suv qattiq to'ldirgichlarning mexanik aralashmalaridangina iborat bo'ladi. Beton qorishmasining bog'lanuvchanligi beton tarkibini to'g'ri tanlab (birinchi navbatda tsement qorishmasining zarur bo'lgan miqdorini) ta'minlanadi.

Beton qorishmasining bog'lanuvchanlik darajasini plastiklik darajasi bilan bir yo'li aniqlash mumkin. yetarli darajadagi bog'lanuvchan bo'lmagan beton qorishmasida standart konusni to'ldirishda va uni zichlashda tsement suti ajralib chiqadi. Metall qolip olingandan keyin esa beton konus odatda to'kiladi va qulaydi.

Tsement sarfi ortishi va suv-tsement nisbati kamayishi bilan beton aralashmasining bog'lanuvchanligi ortadi. Lekin tsement ortiqcha sarflanmasligi uchun beton aralashmasining talab etilgan bog'lanuvchanligi to'ldirgichlarning optimal granulometrik tarkibini saralash vaqti bilan shag'al yoki maydalangan tosh orasidagi nisbatni to'g'ri tanlab ta'minlaydi.

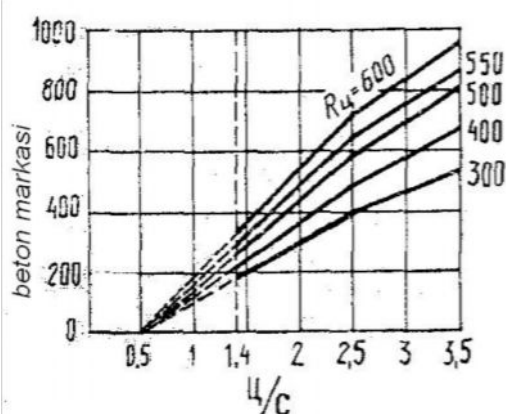
4-§. Betonning asosiy xossalari

Qotgan og'ir betonning asosiy xossalariga mustahkamligi, zichligi, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi, cho'kish va kengayishi, yemirilishga chidamliligi va olovbardoshligi kiradi.

Siqilishga mustahkamligi beton mexanik xossalarining asosiy ko'rsatgichi hisoblanadi. U ayni beton aralashmasidan tayyorlangan va sinashga qadar me'yoriy sharoitlarda 28 kun davomida qotgan 150x150x150 mm o'lchamli standart namuna-kublar siqilgandagi mustahkamlik chegarasini aniqlash orqali topiladi. Betonning

mustahkamlik chegarasini yoqlarining o'lchami 300, 200, 100 va 75 bo'lgan namuna - kublarda ham aniqlash mumkin. Sinash natijalarini tegishli 1,1; 1,05; 0,95; 0,85 ga teng koeffitsientlarga ko'paytirish yo'li bilan standartlarga keltirish zarur. Namunalar o'lchamini tanlashda quyidagi shartlarga amal qilish kerak: beton to'ldirgichining eng katta yirikligi namuna yoqlari o'lchamining 1g'3 qismidan ortmasligi kerak. Og'ir betonlar uchun siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha quyidagi markalar (sinflar) belgilangan: M 100 (V 7,5), M 150 (V 10), M 200 (V 15), M 250 (V 20), M 300 (V 25), M 350 (V 27,5), M 400 (V 30), M 450 (V 35), M 500 (V 40), M 600 (V 45), M 700 (V 55), M 800 (V 60).

Qator qurilmalarni, masalan, betonli yo'l qoplamlarini betonlashda betonning egilishga mustahkamligini bilish zarur. Bu maqsadda 150x150x1200 mm yoki 150x150x550 mm o'lchamli to'sin - namunalar sinaladi. Odatdagi temir-beton qurilmalar uchun M200 va M250 markali betonlardan, oldindan taranglangan qurilmalar uchun esa ancha yuqori markali - M300 - M600 betondan keng foydalaniladi. M100 va M150 markali betonlardan asoslar va poydevorlar va boshqa yaxlit og'ir qurilmalarda foydalaniladi.



27-rasm. Tsement markasi turlicha bo'lganda og'ir betonning S/TS ga bog'liqligi

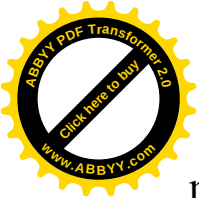
Betonning siqilishiga mustahkamligi tsementning faolligiga, suv va tsement massasining nisbatiga, to'ldirgichlarning mustahkamligi va sifatiga, ularning dona tarkibiga, qotishning davom etishiga, atrofdagi muhitning namligi va haroratiga hamda shu kabilarga bog'liq bo'ladi. Beton mustahkamligiga ta'sir qiladigan asosiy omillar-tsementning faolligi va beton aralashmasi tarkibidagi suv va tsement nisbati

(S/TS yoki unga bo'lgan tsement-suv nisbati TS/S).

Olimlarining keyingi olib borishgan ishlari tufayli beton mustahkamligining tsementning faolligi, suv-tsement nisbati va to'ldirgichlar sifatiga aniq bog'lanishi aniqlandi. Bunday bog'lanish har biri ma'lum tsement markasiga mos keladigan to'g'ri chiziqlar tarami ko'rinishida 27-rasmda grafik ravishda tasvirlangan.

Beton mustahkamligini TS/S ga va tsement markasiga bog'liqligi umumiy ko'rinishda quyidagi ifoda yordamida ifodalanadi:

$$R_u = AR_u (L/C + b)$$



bu yerda R_b - me'yoriy sharoitlarda qotgan 28 kunlik beton mustahkamligi MPa; R_{ts} - tsement faolligi, MPa; A 10-jadvaldan aniqlanadigan va materiallar sifatini hisobga oluvchi koeffitsient.

10-jadval. A va A_1 koeffitsientlarining qiymatlari

To'ldirgichlar va bog'lovchi tafsiloti	A	A_1
Yuqori sifatli	0,65	0,43
Oddiy	0,6	0,4
Past sifatli	0,55	0,37

Beton mustahkamligi ifodasidan faqat klinker tsementida standart talablarni qoniqtiradigan suv va to'ldirgichlarda tayyorlangan zich betonlarga tadbiquan foydalanish mumkin.

TS/S 1,4 ... 2,5 ($S/TS \geq 0,4$) bo'lgan oddiy betonlar uchun ifoda quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$R_o = AR_y \cdot (U/C - 0,5),$$

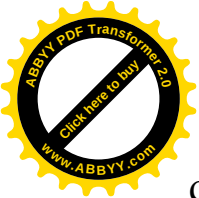
TS/S > 2,5 ($S/TS < 0,4$) qilib tayyorlangan M 500 - M 800 markali yuqori mustahkam betonlar uchun

$$R_o = A_1 R_y \cdot (U/C + 0,5),$$

bu yerda A_1 - koeffitsient (19-jadvalga qarang).

Betonning mustahkamligiga to'ldirgichlarning donadorligi ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Eng mustahkam betonlar yirik donali to'ldirgichdan foydalanib hosil qilinadi. Yirik to'ldirgich donalari yetarli darajada mustahkam bo'lishi va tsement toshini to'ldirgich bilan yaxshi ilashishini ta'minlaydigan g'adir-budur yuzaga ega bo'lishi kerak.

Beton mustahkamligi uning beton aralashtirgichida tashkil etuvchilarini to'g'ri aralashtirishga ham bog'liq bo'ladi, bunda to'ldirgichning barcha donalari tsement qorishmasining qatlami bilan to'la qoplangan bo'lishi kerak. Beton aralashmasining zichlanish darajasi, betonni qotish muddati va sharoitlari betonning mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi. Qulay harorat va nam sharoitlarda yaxshi zichlangan beton bir necha yil davomida mustahkamligini oshira boradi. Bunda birinchi 7-10 kunda betonning mustahkamligi yetarli darajada tez ortadi, so'ngra 28 kunga yetganda mustahkamligini ortishi sekinlashdi va nihoyat bir yildan o'tgandan so'ng asta sekin to'xtaydi. Masalan, beton namunalari 7 kun me'yoriy sharoitlarda bo'lsa, o'rta hisobda mustahkamligi 28 kunlik beton (markali) mustahkamligining 60-70% ga teng bo'ladi, 180 kun, 1 yil va 2 yil o'tgach beton mustahkamligi tegishli 150, 175 va 200% mustahkamlikni tashkil etadi.



Betonning istalgan vaqtdagi mustahkamligini aniqlash shuningdek, quyma temir-beton qurilmalarning qolipini olish uchun quyidagi taqribiy empirik ifodadan foydalanish mumkin:

$$R_n = R_{28} (\lg n / \lg 28),$$

bu yerda R_n -kunlik betonning mustahkamligi, MPa; R_{28} -28 kunlik betonning mustahkamligi, MPa; n -beton qotgan kunlar soni.

Ushbu ifodani o'rtacha markali portlandtsement asosida tayyorlangan, 3 kundan ortiq saqlab turilgan betonning mustahkamligini taxminan hisoblash uchun qo'llash mumkin. Qurilmalardagi betonning haqiqiy mustahkamligi xuddi shu beton aralashmasidan tayyorlangan va qurilmalar foydalaniladigan sharoitlarda qotadigan namunalarni sinab aniqlanadi.

Zichlik. Odatdagi og'ir beton zich material hisoblanmaydi. Beton tarkibidagi g'ovaklar ortiqcha suvning bug'lanishi, shuningdek, beton aralashmasini zichlashda havo pufakchalarining to'la chiqib ketmasligi natijasida hosil bo'lgan.

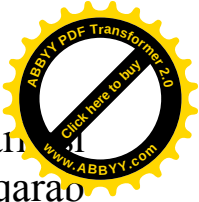
To'ldirgichlarning dona tarkibi sinchiklab tanlansa, suv-tsement nisbati kamaytirilsa va xuddi shunday plastiklikda aralashmaning suv talabchanligini pasaytiruvchi plastifikatorlar ishlatilsa, shuningdek, beton aralashmasini yaxshilab zichlash hisobiga beton zichligini oshirish mumkin. Beton zichligi ortgan sari uning xossalari-mustahkamligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi va nurashga chidamliligi ortadi. Hidro-texnik inshootlarni barpo etishda betonlar zichligiga ayniqsa yuqori talablar qo'yiladi.

Suv o'tkazmaslik. Temir-beton qurilmalar qalinligi 200 mm dan ortiq bo'lganda zich beton odatda, suv o'tkazmaydi. Betonning bu xossasi suv o'tkazuvchanlik darajasi, ya'ni suv hali beton namunasidan sizib o'tmaganda uning eng kichik bosimi bilan Xususiyatilanadi. Bu ko'rsatkich bo'yicha betonlar 12 ta markaga: V2, V4, V6, V8, V10, V12, V14, V16, V18, V20, V25 va V30, ya'ni tegishli kamida 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 va hokazo bosimga (3 MPa gacha) bardosh bera oladigan betonlarga bo'linadi.

Betonning suv o'tkazmasligini oshirish uchun maxsus qoplamalar, masalan, plastmassalardan tayyorlangan yupqa parda yoki zichlovchi qo'shimchalar qo'llaniladi. Kengayadigan tsementlar ishlatilganda betonning suv o'tkazmasligi ancha ortadi.

Sovuqqa chidamlilik. Foydalanish jarayonida doimo suv va manfiy Haroratlar ta'siriga uchraydigan beton va temir-beton qurilmalarning chidamliligi betonning sovuqqa chidamliligiga bog'liq bo'ladi.

Sovuqqa chidamliligi jixatdan og'ir beton Sch 50, 75, 100, 150, 200 va hokazo, Sch 700 gacha (raqamlar muzlatish va eritish sonini ko'rsatadi)



markalarga bo'linadi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha beton markalar qurilma turi, inshoot sinfi va undan foydalanish sharoitlariga qarab belgilanadi. Turar joy va sanoat binolari uchun betonning sovuqqa chidamliligi, odatda Sch 50 marka bilan xususiyatlanadi. Lekin gidrotexnik inshootlarda, ko'priklarning tayanchlari va boshqalarda foydalaniladigan betonlarning sovuqqa chidamliligiga ancha yuqori talablar qo'yiladi.

Betonning sovuqqa chidamliligi ishlatiladigan tsement turiga, to'ldirgichlar sifatiga, beton zichligi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Kirishish va kengayish. Gidravlik Bog'lovchilar asosida tayyorlangan betonlar (kirishmaydigan va kengaymaydigan tsementlar asosida tayyorlangan betonlar bundan istisno) hajman o'zgaradi. Beton havoda qotganda kirishadi, nam sharoitlarda qotganda esa u xajmi umuman o'zgarmaydi yoki bir oz shishadi. Og'ir betonning kirishish kattaligi beton inshootning 1 m uzunligiga odatda taxminan 0,15 mm ni tashkil qiladi. Betonning kirishishi natijasida og'ir va katta o'lchamli qurilmalarda darzlar hosil bo'lishi mumkin, bu esa o'z navbatida betonning yaxlitligini buzadi, uning mustahkamligi va chidamliligini pasaytiradi.

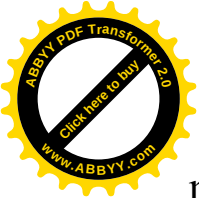
Betonning kirishishini kamaytirish uchun tsement ko'p sarflanadigan betonlardan foydalanishga yo'l qo'ymaslik kerak, bunda dona tarkibi yaxshi yirik to'ldirgichlardan foydalanish va betonni nam muhitda qotishini ta'minlash zarur.

Katta qurilmalarni betonlashda beton qotayotgan birinchi davrda u tsement suv bilan birikayotganda ajralib chiqadigan issiqlikdan qizib kengayishi mumkin. Betonning issiqlik ajratib chiqarishini kamaytirish maqsadida kichik ekzotermikli tsementlarni ishlatish, shuningdek, Harorat choklarini hosil qilish zarur.

Emirilishga (nurashga) chidamlilik. Betonning nurashi deb, atrofdagi muhitning fizik- kimyoviy ta'siri ostida uning yemirilishiga aytiladi. Betonning nurashi tsement toshining yemirilishi (qotgan betonning eng turg'un bo'lmagan qo'shimchasi sifatida) natijasida sodir bo'ladi va odatda, u bilan birga mustahkamligi va suv o'tkazmasligi pasayadi, shuningdek uning armatura bilan bog'lanishi yomonlashadi.

Betonning nurashi ishqoriy modda beton ichiga kirishi natijasida vujudga keladi va modda beton darzlari hamda g'ovaklaridan doimo kirib turganda ancha tezlashadi.

Betonning yemirilishga chidamliligini oshirishga beton tarkibini sinchiklab tanlash, maxsus tsementlar, masalan, putstsolan, kislotabardosh va gil tuproqli tsementlarni qo'llab, beton aralashmasini solish va zichlash hisobiga erishiladi.



Betonni nurashdan himoyalash uchun qurilmalarning agʻre muhitga tegib turadigan yuzalari zich sopol plitkalar bilan qoplanadi, maxsus moddalar bilan (natriy kremniy ftoridli suyuq shisha) ishlanadi, namdan himoyalash bituminoz va parda hosil qiluvchi polimer materiallar bilan qoplanadi.

Olovbardoshlik. Beton olovbardosh material hisoblanadi. Oʻt ketgan xollarda alanga qisqa muddat taʼsir qilganda betonning issiqlik oʻtkazuvchanligi kichik boʻlishi tufayli, u yaxshi saqlanib qoladi. Lekin Haroratlar $160-200^{\circ}\text{C}$ chegaralarida uzoq muddat taʼsir etganda beton mustahkamligi 25-30%ga pasayadi. Beton 500°C dan ortiq haroratgacha qizdirilganda kaltsiy gidroksidining suvsizlanishi va tsementning boshqa qotish maxsulotlarining parchalanishi natijasida yemiriladi. Shunday qilib, foydalanish jarayonida yuqori haroratlar (200°C dan ortiq) taʼsiriga yoʻliqadigan beton qurilmalarni issiqlik himoyalash materiallari bilan oʻrash yoki ularni olovbardosh betondan tayyorlash lozim.

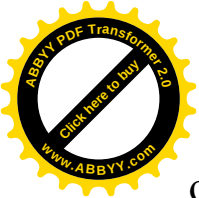


5-§. Beton tarkibini tanlash

Beton tarkibini tanlash betonni tashkil qiluvchi materiallar (tsement, suv, qum, shagʻal yoki maydalangan tosh) orasidagi eng toʻgʻri nisbatni aniqlashdan iborat. Bunday nisbat zichlash usuli uchun beton aralashmasini talab etilganidek oson solinishini, shuningdek, tsement mumkin qadar kam sarflanganda belgilangan muddatda betonning kerakli mustahkamlikka ega boʻlishini taʼminlashi kerak. Ayrim hollarda zarur zichlikdagi, sovuqqa chidamli, suv oʻtkazmaydigan ishqorli suvlar taʼsiriga chidamli betonlarni tayyorlashda qoʻyiladigan talablarni hisobga olish lozim.

Beton aralashmasining tarkibi albatta suv-tsement nisbatini koʻrsatib tsement, qum, shagʻal yoki maydalangan tosh miqdori orasidagi massa (kamdan-kam hajm) nisbati koʻrinishida ifodalanadi. Bunda tsement miqdori birga teng deb qabul qilinadi. Umumiy holda beton aralashmasining tarkibi $S/TS=z$ nisbat bilan $1 : x : y$ (tsement: qum: shagʻal) ifodalanadi, masalan $S/TS=0,5$ da $1 : 2,5 : 4,8$. Beton tarkibini 1 m^3 zichlangan aralashma uchun massasi boʻyicha sarflanadigan materiallar koʻrinishida ifodalash mumkin, masalan, tsementdan 260, qumdan 660, shagʻaldan 1310 kg/m^3 , suv 165 l/m^3 .

Beton ikkita tarkib bilan farqlanadi: quruq holatdagi materiallar uchun hisoblangan *nominal* (tajriba) tarkibli va tabiiy-nam holatdagi materiallar uchun *ishlab chiqarish* (dala) tarkibli betonlar.



Beton tarkibini tanlashda bir nechta usullar mavjud. Eng qulay usulni V. G. Skramtaev taklif qilgan «nisbiy xajmlar» usulidir. Bu usulga ko'ra beton tarkibi ikki bosqichda tanlanadi. Avval betonning taxminiy tarkibi hisoblab topiladi, so'ngra u tekshiriladi va sinov qorishmalari hamda nazorat namunalarni sinash natijalariga qarab aniqlanadi.

Sinov qorishmalari uchun tarkibni hisoblash. Beton tarkibini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar zarur: beton markasi R_b , beton aralashmasini oson to'ldiruvchanligi, shuningdek dastlabki materiallarning tafsiloti - tsementning faolligi R_{ts} , tsement, qum, shag'al yoki mayda toshning to'kma va haqiqiy zichligi, shag'al yoki mayda toshning g'ovakliligi hamda donalarining yirikligi va b.

Beton tarkibini tanlash bo'icha masala 7-ilovada keltirilgan.



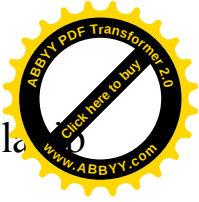
6-§. Beton aralashmasini tayyorlash va sifatini nazorat qilish.

Beton va temir-beton ishlarini bajarishda beton aralashmasini tayyorlash, tashish, yotqizish va zichlash, keyinchalik unga qarashli hamda beton mustahkamligini nazorat qilish asosiy texnologik jarayon hisoblanadi. Shu aytib o'tilgan jarayonlarning to'g'ri bajarilishiga beton va temir-beton qurilmalar sifati ko'p jixatdan bog'liq bo'ladi.

Beton aralashmasi tayyorlash. Hozirgi zamon qurilishida beton aralashmasi asosan avtomatlashtirilgan beton zavodlarida va yig'ma temir-beton ishlab chiqaradigan korxonalarning beton aralashtirish bo'limlarida tayyorlanadi. Bu korxonalar bir nechta qurilish ob'ektlarini beton aralashmasi bilan markazlashtirilgan tarzda ta'minlaydi. Kam mexanizatsiyalashtirilgan va kam quvvatli ob'ekt qoshida vaqtinchalik qurilgan beton aralashtirish moslamalariga nisbatan bunday usul, shubhasiz, texnik-iqtisodiy afzalliklarga egadir.

Beton aralashmasini tayyorlash jarayoni beton aralashmasining barcha qo'shimchalarini me'yorlash va ularni bir jinsli massa hosil bo'lguncha aralashtirishdan iborat.

Beton zavodlari va beton aralashtirish tsexlarida materiallar avtomatik va yarim avtomatik me'yorlagich vositasida me'yorlanadi. Ular yuqori aniqlikda me'yorlashni, tortish davrining tezligini va oson boshqarishni ta'minlaydi. Me'yorlash aniqligi tsement va suv uchun $\pm 1\%$ (massasi bo'yicha) va to'ldirgichlar uchun $\pm 2\%$ dan ortiq bo'lmasligi kerak. Beton aralashtirgichning bitta qorishmasi uchun me'yorlanadigan materiallar miqdori 1 m³ beton aralashmasiga sarflanadigan materiallar va olinadigan



beton aralashmasi miqdori koeffitsientining qiymatiga asoslanib aniqlanadi.

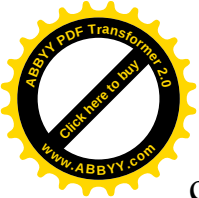
Beton aralashmasining qo'shimchalari to'xtab yoki uzluksiz ishlaydigan beton aralashtirgichlarda qorishtiriladi. Beton qorishtirgichlar materiallar erkin tushadigan va majburan aralashtiriladigan usulda ishlaydi.

Suriluvchan beton aralashmalari odatda material erkin tushadigan to'xtab ishlaydigan beton aralashtirgichlarda tayyorlanadi. Bunday beton aralashtirgichlarning asosiy ish organi ichki yuzasida kuraklari aylanadigan barabandir. Baraban aylanaganda materiallar kuraklar bilan ilintirib ketiladi, bir oz balandlikka va so'ngra pastka tushib aralashadi va bir jinsli beton aralashmasini hosil qiladi. Bu turdagi beton qorgichlar sig'imi 100-4500 l bo'lgan qiyalanadigan barabandir; sig'imi 250 l gacha bo'lgan beton qorgichlar ko'chma, katta xajmlilari esa ko'chmaydigan bo'ladi.

Bikr beton aralashmalarini tayyorlash uchun majburan aralashtiriladigan betonqorgichlardan foydalani-ladi. Ularda beton aralashmasi aylanadigan gorizontal tovoqda tayyorlanadi, tovoq ichida uning aylanashiga qarama-qarshi tomonga aylanadigan kuraklar bo'lib aralashtirilgan beton qorishmasi tovoq tubidagi lyuk orqali tushiriladi.

Materiallar erkin tushadigan betonqorgichlarda barabanning hajmi 425l bo'lganda suriluvchan beton qorishmasini aralashtirish taxminan– 1 minut, 1200 l bo'lganda–2 minut, 2400 l bo'lsa–2,5 minut davom etadi. Bikr beton qorishmalarini aralash-tirish vaqtini suriluvchan qorishmani aralashtirish vaqtiga nisbatan 1,5–2 marta oshirish lozim. Rangi va tarkibi bo'yicha bir jinsli yaxshi aralashtirilgan beton qorishmasi betonqorgichdan tushirilayotganda qatlamlanmasdan uzluksiz oqib chiqadi.

Hozirgi zamonaviy beton tayyorlash zavodlari quyidagi asosiy ishlab chiqarish bo'linma moslamalari va qurilmalarini o'z ichiga oladi: qabul qilib oluvchi qurilmali yuklash-tushirish ishlari va qish vaqtida to'ldirgichlarni isitish uchun mexanizm va qurilmalari bo'lgan to'ldirgichlar ombori, qabul qilib olish qurilmasi, tsementni transport vositalaridan tushirish va ularni siloslarga uzatish mexanizmlari bo'lgan tsement ombori, to'ldirgichlarni va tsementni sarflash bunkeriga yuklash uchun transport vositalarini, sarflash bunkerlarini, suv rezervuarlari va turli qo'shilmalarning suvli eritmalarini, dozatorlarni, betonqorgichlar va tayyor beton qorishmasini berish uzellarini o'z ichiga oluvchi beton zavodi, turli qo'shilmalarning suvli eritmaları tayyorlanadigan moslamani o'z ichiga oluvchi, markaziy beton tajribasi va ta'mir-mexanik ustaxona va hokazo.



Beton sifatini nazorat qilish. Beton ishlarining sifati ish chiqarishning barcha bosqichlarida quydagicha nazorat qilinadi: beton aralashmasining tashkil etuvchilari sinaladi, beton qorishmasining to'g'ri dozirovkalanishi, aralashtirilishi va zichlanishi muntazam ravishda tekshiriladi, betonning qotishi nazorat qilinadi, qotgan betonning mustahkamligi aniqlanadi.

Betonning mustahkamligi beton qorishmasidan muntazam ravishda namuna olib va ulardan nazoratga olingan namuna-kublar tayyorlash yo'li bilan nazorat qilinadi. Namuna- kublar quyma qurilmalarning betoni qotadigan sharoitlarda qotishi kerak. Namunalar 7 va 28 kunlik bo'lganda yoki begilangan boshqa muddatlarda sinaladi.

Temir-beton qurilmalarning butunligini buzmasdan turli joylarida beton mustahkamligi va bir jinsliligini aniqlashning mexanik hamda fizik usullari ishlab chiqilgan. Beton mustahkamligi qurilmalarda mexanik usulda nazorat qilinganda ishlash printsipli zarb berilganda sharchani betonda hosil qilingan chuqurcha kattaligini sinalayotgan beton mustahkamligiga (I.A.Fidzel ishlab chiqqan shar bolg'a Moskva Qurilish ilmiy tadqiqot institutida K.P.Kashkarov yaratgan etalon bolg'a va boshqalar) bog'liqligiga asoslangan asboblardan foydalaniladi. Beton mustahkamligi fizik usullarda nazorat qilinganda uning zichligi va mustahkamligiga qarab ul tratovush impulsi yoki betonga berilgan zarba to'lqinlari tarqalish tezligining o'zgarishi printsipli bo'yicha ishlaydigan akustik asboblardan foydalaniladi.

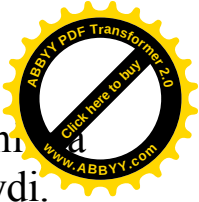
Beton srukturasining ko'rinmaydigan ichki nuqsonlarini aniqlash uchun (darz, g'ovak, bo'shliq va hakoza) maxsus ul tratovush difektoskoplar ishlatiladi.



7-§. Og'ir betonlarning maxsus turlari

Maxsus og'ir betonlar oddiy betonlardan farqli o'laroq o'ziga xos xususiyatlar bilan Xususiyatlanadi. Bu xususiyatlar ulardan qurilishning Har xil sohalarida samarali foydalanishga imkon beradi. Maxsus betonlar qatoriga gidrotexnik, yo'l, manzarali, kislotabardosh va olovbardosh, shuningdek radiofaol ta'sirlardan himoyalaydigan betonlar kiradi.

Gidrotexnik beton odatdagi og'ir betondan farqli o'laroq, yuqori zichligi, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi, issiqlik ajratishining pastligi, ishqorli suvlarning ta'siriga qarshi turg'unligi bilan Xususiyatlanadi. Betonga bunday xossalar berish uchun sul'fatga turg'un va putstsolanli portlandtsement, dona tarkibi yaxshi tanlangan yuqori



sifatli to'ldirgichlar beton qorishmasining sinchiklab tayyorlanishini quyilishini, shuningdek, qotayotgan betonga to'g'ri qarashni ta'minlaydi.

Bog'lovchi tarkibidagi mayda tuyilgan gidravlik va inert qo'shimchalar gidrotexnik betonning yemirilishga qarshi xossalarini oshiradi va uning issiqlik ajratishini va cho'kishini kamaytiradi. Beton aralashmasining suv talabchanligi va tsement sarfini kamaytirish, gidrotexnik betonning zichligi va sovuqqa turg'unligini oshirish uchun plastifikatsiyalovchi va gidrofob qo'shimchalar (S sulfat-achitqi barda, milonaft va boshqalar) qo'llaniladi.

Siqilishdagi mustahkamlik chegarasining kattaligiga ko'ra betonlar M100-M400 markalarga bo'linadi.

Gidrotexnik betonning siqilishga mustahkamligi 180 kundan keyin aniqlanadi. Gidrotexnik beton sovuqqa turg'unligi jixatidan Sch 100- Sch 400 markalarga, suv o'tkazuvchanligi darajasi bo'yicha V2-V12 markalarga ega.

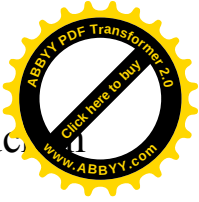
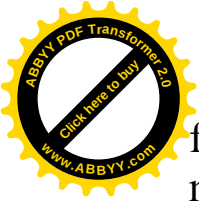
Betonning u yoki bu markasini tanlash gidrotexnik inshoot betonlanadigan qurilmalarining turi va vazifasiga bog'liq. Gidrotexnik inshootlarining bevosita atrof muhit ta'sir qiladigan (ko'p marotaba muzlash va erish, namlanish, qurish, suv, muz, cho'kindi va shu kabilar) tashqi qismlari uchun mo'ljallangan betonga ayniqsa yuqori talablar qo'yiladi.

Yo'l betoni avtomagistrallar, sanoat korxonalari yo'llari va shahar ko'chalarini qoplash uchun ishlatiladi. Qoplamalarda foydalanish jarayonida faqat transport vositalari emas, balki atmosfera sharoitlari (ko'p marta namlanish va qurish, muzlash va erish) ham ta'sir qiladi, shu sababli yo'l betoniga mustahkamligi, zichligi, yeyilishga va sovuqqa chidamliligi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Yo'l betonning M300-M500 markalari egilishga 4-5,5 MPa chegaralarida yuqori darajada mustahkamlikka ega bo'lishi kerak, uning sovuqqa turg'unligi odatda Sch 150 va Sch 200 markalar bilan xususiyatlanadi.

Yo'l betonini tayyorlash uchun tarkibida 3 kaltsiyli alyuminat ko'pi bilan 8% bo'lgan klinkerdan tayyorlangan 500 markali plastifikatsiyalangan yoki gidrofob portlandtsement tavsiya etiladi. Yo'l betoni uchun to'ldirgich sifatida aralashmalardan tozalangan tabiiy qumlar va zich tog' jinslari (granitlar, gabbro va boshqalar) dan tayyorlangan maydalangan tosh ishlatiladi.

So'nggi yillarda bino va inshootlarni ko'rkam qurish uchun *manzarali betonlardan* tobora keng foydalanilmoqda. Ular turar joy va jamoat binolarini o'rab turadigan qurilmalari uchun, tashqi va ichki devorlar, zina,



fasad, kichik arxitektura detallari, maxsus belgilangan buyumlar uchun mo'ljallanadi.

Betonning ayni turi rangli to'ldirgichlar-oq va rangli tsementlar, ishqorga chidamli pigmentlar, rangli tog' jinslaridan tayyorlangan to'ldirgichlar ishlatilishi hisobiga hosil qilinadi. Manzaraga kulrang va rangli beton yuzalarini fakturali ishlab erishiladi.

Manzarali betonning rangi va tashqi ko'rinishiga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda mustahkamlik, zichlik va chidamliligiga nisbatan qo'yiladigan yuqori talablarni ham qoniqtirishi kerak, chunki u temir-beton buyumlarning tashqi qatlami hisoblanadi va birinchi navbatda atmosfera ta'sirlariga, qator hollarda yemirilishga duch keladi. Manzarali beton markasi odatda M150, sovuqqa chidamliligi esa Sch50.

Olovbardosh beton odatdagi og'ir betondan farqli o'laroq yuqori Haroratlar ta'sir qilganda o'zining fizik-mexanik xossalarini berilgan chegaralarda saqlash xususiyati bilan ajralib turadi. O'tga chidamlilik darajasiga qarab olovbardosh betonlar 1770°C dan yuqori o'tga chidamli, $1580-1770^{\circ}\text{C}$ o'tga chidamli va -1580°C dan past olovbardosh betonlarga bo'linadi.

Olovbardosh betonlarni tayyorlash uchun bog'lovchilar sifatida gilituproqli tsement, portlandtsement, shlakoportlandtsement va kremneftorli natriy qo'shilgan suyuq shishadan foydalaniladi. Metallurgiya shlaklari, sopol va o'tga chidamli materiallarning sinig'i, bazalt, diabaz, andezit, tuf va boshqalar to'ldirgichlar va mayda tuyilgan qo'shimchalar bo'lib xizmat qiladi.

Dastlabki materiallarning turiga qarab olovbardosh betonlar M100-M250 markalarda chiqariladi.

Olovbardosh betonlardan sanoat pechlarining futerovkasi, tunnel pechlar vagonetkalarining tagi, domna va marten pechlarining poydevorlari, tutun quvurlari va boshqalar quriladi. Olovbardosh betonlarning ishlatilishi qurilish muddatlarini tejash, narxini pasaytirish va mehnat sarfini kamaytirishga yordam beradi.

Juda og'ir betonlar atom elektr stantsiyalarida ishlovchi xodimlarning radiaktiv nurlanishidan himoyalash uchun ishlatiladi.

Yuqori zichlikka ega bo'lgan tarkibida kimyoviy bog'langan suvga ega bo'lgan beton kishi organizmi uchun xavfli bo'lgan γ - nurlar va neytron nurlanishini samarali yutishi aniqlangan.

Juda og'ir himoya betonlar magnetik, limonit, barit, metall chiqindilari, cho'yan pitra va shu kabi to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Bunday betonlarning zichligi to'ldirgich turiga bog'liq bo'ladi va magnetit to'ldirgichli betonda 4000, cho'yan pitrali betonda esa 5000 kg/m^3 ga yetadi.

Himoyalovchi betonlar uchun bog'lovchilar sifa portlandtsementlar, shlakoportlandtsementlar va giltuproqli tsementlardan foydalaniladi. Gidratli betonlarning tarkibida kimyoviy bog'langan suv ko'p miqdorda bo'lishi tufayli shunday deb atalgan (himoya) hossalarni oshirish maqsadida tarkibiga qo'shimchalar: bor karbidi, xlorli litiy va boshqalar kiritiladi.

Juda og'ir betonlarning mustahkamligi va chidamliligi odatdagi og'ir betonlarniki kabi bo'ladi.

Betonpolimerlar g'ovaklari maxsus ishlov berish natijasida polimerlarga to'ldirilgan betondan iborat. Betonga smolalar, bitum, oltingugurt, suyuq manomerlar (metilmetakrilat yoki stirol), polimerlar (epoksid va poliefir smolalar) va ular asosida tayyorlangan turli kompozitsiyalar qo'shilgan petrolatum shimdiriladi. Bunda betonning mexanik, fizik va kimyoviy xossalari ancha ortadi. Masalan, betonning siqilishga mustahkamligi 200 MPa gacha, suv o'tkazmasligi, sovuqqa chidamliligi va umuman chidamliligi bir necha marta ortadi.

Polimerlar shimdirish beton narxini oshiradi, shu sababli u iqtisodiy jixatdan o'zini oqlagandagina (ob-havosi og'ir iqlim yoki ishqorli sharoitlarda bo'ladigan betonpolimerli buyumlar) quriladi.

8-§. G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar

G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar turli xil bo'lib, ishlatiladigan yirik to'ldirgich turi, beton tuzilishi va vazifasi bilan farqlanadi.

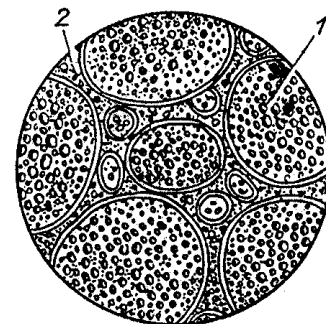
Yirik g'ovakli to'ldirgichlarning turiga qarab yengil betonlar keramzitobeton, agloporitobeton, shlakobeton, pemzobeton va hakoza bo'linadi.

Bu *betonlar tuzilishiga* ko'ra esa quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

- bog'lovchi modda, suv, mayda va yirik to'ldirgichlardan tayyorlanadigan oddiy yengil beton; bunda yirik to'ldirgichlarning donalari orasidagi bo'shliqlar qorishmaga to'ldiriladi (29-rasm);

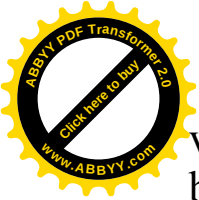
- yirik g'ovakli (qumsiz) yengil betonlar; ularda yirik to'ldirgichlar donasi yupqa tsement hamiri qatlami bilan qoplanadi, donalar orasidagi bo'shliqlar esa shundayligicha qoladi;

- bog'lovchi modda va g'ovak hosil qilish asosida tayyorlangan g'ovaklangan yengil betonlar. g'ovak hosil qilgich yordamida beton tuzilishida havo kataklari



29 - rasm. Keramzitobeton tuzilishi.

1-keramzit shag'al donalari;
2-qorishma



vujudga keladi. Bu tsement qorishmasining g'ovakligini oshiradi va bilan beton zichligini pasaytiradi.

Vazifasiga qarab g'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- havoda quritilgan holatida o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 dan kam, issiqlik o'tkazuvchanligi ortig'i bilan $0,25 \text{ Vt/(m}^\circ\text{C)}$ issiqlik izolyatsion yengil betonlar. Ular issiqlik izolyatsion plitalar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun qo'llaniladi;

- o'rtacha zichligi $500-1400 \text{ kg/m}^3$ mustahkamligi kamida M35, issiqlik o'tkazuvchanligi ortig'i bilan $0,6 \text{ Vt/(m}^\circ\text{C)}$, tutib turuvchi va o'zini-o'zi tutib turuvchi qurilmalarga (devorlar va bostirmalarda) foydalaniladigan konstruksion-issiqlik izolyatsion yengil betonlar;

- o'rtacha zichligi $1400-1800 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi kamida M50, sovuqqa chidamliligi Sch 15 va bundan yuqori, tutib turuvchi qurilmalarga ishlatiladigan konstruksion yengil betonlar.

Bog'lovchining turiga ko'ra tsementli, ohakli, gipsli, aralash Bog'lovchi va suyuq shisha asosida tayyorlangan yengil betonlar bo'ladi.

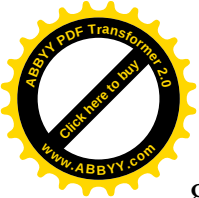
Avtoklavda qotmaydigan yengil betonlar uchun portlandtsement, shlakoportlandtsement, putstsolanli portlandtsement, shuningdek tez qotadigan portlandtsement ishlatiladi.

Yengil beton to'ldirgichlari. yengil betonlar uchun to'ldirgich sifatida tabiiy yoki sun'iy g'ovakli tosh materiallar ishlatiladi. Ularning sifati va xossalriga ma'lum darajada beton xossalari bog'liq bo'ladi.

Sanoat chiqindilari va maxsus qayta ishlangan tabiiy tosh materiallar sun'iy to'ldirgich bo'lib xizmat qiladi. m^3

Sanoat chiqindilari bo'lgan va oldindan qayta ishlanmaydigan to'ldirgichlarga metallurgiya va yoqilg'i shlaklari, kimyo korxonalari shlaklari, shuningdek turli kullar kiradi.

G'ovak to'ldirgichlar sirtining shakli va xususiyatiga ko'ra yumaloq, nisbatan silliq (keramzit shag'ali) va burchakli g'adir-budirlikka (shlak pemzasidan qilingan mayda tosh) ega bo'lishi mumkin. Donalarining yirikligi jixatidan g'ovak to'ldirgichlar mayda (qum) va yirik (shag'al va mayda tosh) to'ldirgichlarga bo'linadi. g'ovak qum odatda ikkita fraktsiyalarga taqsimlanadi: $1,25 \text{ mm}$ gacha (mayda qum) va $1,25-5 \text{ mm}$ (yirik qum); g'ovak mayda tosh (shag'al) 3 ta fraktsiyalarga taqsimlanadi: $5-10$, $10-20$ va $20-40 \text{ mm}$. To'ldirgichlar qorishmasidan har bir fraktsiya o'lchamlarining nisbati maxsus grafiklar bo'yicha hosil bo'lgan qorishma mumkin qadar ko'p g'ovak bo'ladigan qilib o'rnatiladi.



Quruq holatdagi to'kma zichligining kattaligi bo'yicha (kg/m^3 lar) g'ovak materiallar quyidagi markalarga bo'linadi: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 va 1200.

G'ovak to'ldirgichlar tarkibidagi tsement toshini yemirilishiga va foydalanish sharoitlarida beton turg'unligini pasaytirishga sabab bo'ladigan zararli aralashmalarning miqdori tegishli texnik shartlarda ruxsat etilgan qiymatlardan ortiq bo'lmasligi kerak.

Zararli aralashmalar jumlasiga suvda eriydigan sulfatli va sulfat kislota birikmalar, yonib ulgurmagan yoqilg'i zarrachalari, shuningdek loyli va changsimon zarrachalar kiradi.

Engil betonlarning xossalari. g'ovak to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar zichlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, mustahkam va sovuqqa chidamlilik xossalariga ega. Shu xossalarga ega bo'lgan beton olish uchun dastlabki tashkil etuvchi materiallarni tanlashgina emas, balki beton tarkibini to'g'ri tanlash ham zarurdir.

Betonning *o'rtacha zichligi* asosan to'ldirgichning zichligi va donalari tarkibiga, bog'lovchi, suv sarfiga bog'liq. G'ovakli yirik to'ldirgichlar zichligining uning asosida olingan beton zichligiga nisbati oddiy yengil beton uchun o'rtacha hisobda 0,5 ga, kam qumli va g'ovaklangan beton uchun 0,6 ga teng. Masalan, zichligi 500 kg/m^3 keramzit asosida zichligi 1000 kg/m^3 ga yaqin bo'lgan kerazitobeton olish mumkin.

Bog'lovchi sarfi ortishi bilan yengil betonning zichligi ortadi, chunki g'ovakli to'ldirgichlarning zichligi tsement toshining zichligidan kichik bo'ladi. Shu sababli beton zichligini pasaytirish uchun to'ldirgichlarning optimal dona tarkibini tanlash hisobiga Bog'lovchini mumkin qadar kam sarflash yoki tsement toshida mayda berk g'ovaklar hosil qilish zarur. g'ovaklangan yengil betonlar deb ataladigan betonlarning zichligi 600 kg/m^3 dan ortiq g'ovakli to'ldirgichlar bilan tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik- yengil betonlarning muhim xossalari bo'lib, u keng chegaralarda ($0,07$ dan $0,7 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{S)}$) gacha o'zgaradi. Uning qiymatiga beton zichligi, g'ovakliligi va boshqa omillar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Zichlik ortishi bilan betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ortadi (11-jadval).

11-jadval

G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlarning asosiy xossalari.

To'ldirgich	To'ldirgich	Engil beton xossalari
-------------	-------------	-----------------------

	zichligi, kg/m^3	zichligi, kg/m^3	siqilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	issiqlik o'tkazuvchanligi, $\text{Vt/(m}\cdot^{\circ}\text{C)}$
Pemza	400-600	750-1000	3,5-5	0,15-0,25
Vulkanik tuf	600-800	1000-1300	5-10	0,22-0,45
Keramzit	250-600	600-1200	3,5-15	0,16-0,4
Agloporit	350-600	1000-1600	10-20	0,25-0,48
Termozit	400-800	900-1800	5-20	0,21-0,52
Shishgan perlit	150-300	400-800	1,5-7,5	0,08-0,22
Shishgan vermikulit	100-200	300-500	1-2	0,07-0,2

Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,2 \text{ Vt/(m}\cdot^{\circ}\text{C)}$ dan kichik bo'lgan issiqlik izolyatsion yengil betonlar juda yengil to'ldirgichlar, masalan, shishgan perlit ishlatilganda hosil bo'ladi.

Engil beton *mustahkamligi* asosan tsementning faolligiga, suvtsement nisbatiga va to'ldirgichlarning mustahkamligiga, shuningdek tsement sarfi va zichlash darajasiga bog'liq bo'ladi. Beton xajmida mustahkam tsement toshi qancha ko'p bo'lsa, betonning mustahkamligi shunchalik yuqori bo'ladi. Lekin tsement miqdori ortganda beton zichligi ortadi, bu bilan birga uning issiqlik o'tkazuvchanligi ham ortadi, bu esa maqsadga muvofiq emas.

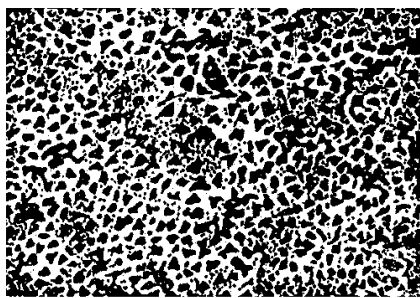
Engil betonning sovuqqa chidamliligi bog'lovchining turi va miqdoriga shuningdek, to'ldiruvchilarning sovuqqa chidamliligiga bog'liq bo'ladi. Portlandtsementda tayyorlangan betonlarning sovuqqa chidamliligi ancha yuqori bo'ladi, tsement miqdori ortgan sari chidamliligi ham ortadi. Sovuqqa chidamli yengil to'ldirgichlar (pemza, keramzit, agloporit) sovuqqa chidamliligi Sch 25-100 betonlar olishga imkon beradi. Bunday betonlardan binolarning tashqi qurilmalarida foydalaniladi.

Engil betonlarni tayyorlash va quyish. g'ovakli to'ldirgichli beton qorishmalari odatdagi qorishmalarga o'xshash tayyorlanadi, lekin yengil beton qorishmasini ancha sinchiklab aralashtirish lozim. Bu maqsadda majburiy aralashtirish printsipi bo'yicha ishlaydigan betonqorgichlardan foydalaniladi.

Buyumlarni qoliplashda og'ir beton qorishmalaridan qoliplashda qo'llaniladigan qoliplarga quyish va zichlash usullari qo'llaniladi. yengil beton qorishmasidan qoliplangan buyumlar bug'lashda, elektr vositasida isitishda va avtoklav ishlash sharoitlarida yetarli darajada jadal qotadi.

9-§.

G'ovak betonlar



30-rasm. G'ovak beton tuzilishi

G'ovak beton turlari. g'ovak beton qotib qolgan bog'lovchi moddadan iborat sun'iy tosh material bo'lib, bog'lovchi moddada havo yoki gazga to'lgan 1-2 mm diametrli katak ko'rinishidagi berk g'ovaklar bir me'yorda taqsimlangan bo'ladi. g'ovak betonlar mineral bog'lovchining oldindan shishirilgan qorishmasi, mayda zarralarga bo'lingan kremnezemli qo'shimcha, g'ovak hosil qilgich va suvning qotishi natijasida olinadi. g'ovak beton xajmi 85% gacha g'ovakdan iborat, bir me'yorda taqsimlangan va biri boshqasidan tsement tosh yoki boshqa bog'lovchi moddadan hosil bo'lgan yupqa hamda mustahkam to'siqlar bilan ajralib turadi (30-rasm).

G'ovak betonlarning ko'pgina turlari mavjud. Ular g'ovaklarning hosil bo'lishi, bog'lovchi moddalar turi, qotish sharoitlari, shuningdek vazifasiga ko'ra turlanadi.

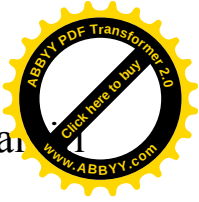
G'ovak tuzilishi usuliga qarab g'ovak betonlar gaz va ko'pikbetonlarga bo'linadi. Qo'llaniladigan Bog'lovchining turiga qarab portlandtsement asosida tayyorlangan gaz va ko'pikbetonlarga, havoda qurigan ohak asosida tayyorlangan gaz va ko'pikgipslarga bo'linadi.

Qotish sharoitlariga ko'ra g'ovak betonlar avtoklavda qotiriladigan va avtoklavsiz qotiriladigan betonlarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra g'ovak beton quyidagi turlarga bo'linadi:

- havoda quritilgan holatdagi zichligi 500 kg/m^3 dan kichik issiqlik izolyatsion (issiqlik izolyatsion va akustik plitalarni, qobiqlar va boshqa buyumlarni tayyorlash uchun) betonlar;
- zichligi $500-900 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi 5-7,5 MPa bo'lgan konstruksion-issiqlik izolyatsion (binolarning to'sib turuvchi qurilmalari uchun) betonlar;
- zichligi $900-1200 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan konstruksion betonlar (tutib turuvchi va bir yo'li issiqlik izolyatsion qurilish qurilmalari qavatlar orasidagi qoplash panellari va boshqalar tayyorlash uchun).

Ko'pikbeton tsement hamiri yoki qorishmasini alohida tayyorlangan turg'un ko'pik bilan aralashtirib tayyorlanadi. Ko'pikbeton qorishmasi qotgandan keyin g'ovak tuzilishli beton hosil bo'ladi. Ko'pik hosil qilgichni suv bilan faol ravishda aralashtirish yo'li bilan ko'pik tayyorlanadi. Ko'pik hosil qilgich sifatida kanifol sovun va hayvon yelimi yoki saponinning (o'simlik sovuni ildizini ekstrakti) suvdagi eritmasi, shuningdek GK (qushxonalardan olinadigan gidrolizlangan qon) preparat

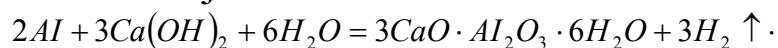


ishlatiladi. Hosil bo'lgan ko'pik turg'un tuzilishga ega va tsement ha yoki qorishmasi bilan yaxshi aralashadi.

Ko'pikbeton qorishmasi uchta barabandan (ular ichida kurakli val aylanadi) iborat ko'pik-beton qorgichda tayyorlanadi. Ko'pik tayyorlash uchun ko'pik ko'piktirgichli hamda tsement bilan suvni va kremnezemli qo'shimcha bilan aralashtirish uchun qorishma qorgichli 2 ta baraban ustki tomonida joylashgan. Ular ostida tayyor ko'pik va qorishma sinchiklab aralashtiriladigan uchinchi baraban joylashgan. Ko'pik-beton aralashmasi metall qoliplarga quyiladi va bug'lash kameralari yoki avtoklavlarga yuboriladi.

Avtoklavda 175-190⁰C va 0,8-1,3 MPa bug' bosimida kaltsiy gidroksidi kremnezemni qo'shimcha bilan o'zaro bog'lanadi. Bunda yetarli darajada yuqori mutahkamlik va chidamlilikka ega bo'lgan kaltsiy gidrosilikati hosil bo'ladi.

Gazobeton - tsement (ba'zan ohak qo'shib), kremnezemli qo'shimcha va suv aralashmasidan aralashtirib bo'lingan qorishmaga gaz hosil qilgich- alyuminiy upasi,pergidrol (perekis vodorodining suvdagi ertmasi N₂O₂) va boshqalar kiritib tayyorlanadi. Eng ko'p tarqalgan gaz hosil qilgich-mayda zarrachali alyuminiy kukuni (upasi) dir. Gaz hosil bo'lish jarayoni alyuminiyni kaltsiy gidroksidi bilan quyidagicha kimyoviy reaksiyaga kirishi natijasida sodir bo'ladi:



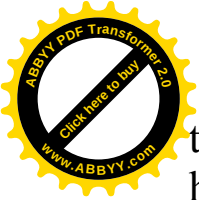
Ajralib chiqadigan vodorod tsement hamirini shishiradi, hamir qotayotganda g'ovak tuzilishini saqlab qoladi.

Gazobetonning dastlabki materiallari – tsement, ohak-pushonka, maydalangan qum va suv qorigichda sinchiklab qoriladi, alyuminiy upasining suvli quyqa qo'yiladi va takror aralashtirilgandan keyin gazobeton qorishmasi metall qoliplarga qo'yiladi, bunda qolip to'la-to'kis to'lishiga e'tibor berish kerak.

Qoliplarda yetiltirilgandan keyin gazobeton odatda avtoklavlarda tez qotiriladi. Avtoklavda ishlashdan foydalanilsa yuqori mustahkam buyum olish ta'minlanmasdan, balki tsementni qisman yoki to'la ohakka almashlash yo'li bilan tsement sarfini kamaytirish mumkin. TSement to'la ohakka almashinilsa gazosilikatlar hosil bo'ladi.

G'ovak betonlarning xossalari. G'ovak betonlarning ishlatilish sohasini belgilaydigan asosiy xossalari - g'ovakliligi, mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi, suv shimuvchanligi va sovuqqa chidamliligidir.

G'ovak betonlarning g'ovakliligi 50-85%. U betonlarning 500 dan 1200 kg/m³ gacha o'zgarib turadigan zichligi bilan bevosita Xususiyatilanishi mumkin. g'ovak betonlarning xossalariga faqat g'ovaklarning umumiy hajmi emas, balki ularning bir me'yorda



taqsimlanishi, xususiyati (ochiq, tutash yoki berk) o'lchami va hokaz, ham ma'lum darajada ta'sir qiladi.

G'ovak betonlarning mustahkamligi dastlabki materiallarning zichligi, turi va xossalariga, shuningdek, issiq ishlov berish turi hamda rejimiga bog'liq. g'ovak betonlar uchun siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha quyidagi markalar belgilangan: M15, M25, M35, M50, M75, M100 va M150. g'ovak betonlarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning zichligiga bog'liq. Zichligi 700- 900 kg/m³ konstruksion – issiqlik izolyatsion g'ovak betonlarning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,16-0,23 Vt / (m·°C) ga teng.

G'ovak betonlarning suv shimishi va sovuqqa chidamliligi zichligi va g'ovaklarni tuzilishiga bog'liq. g'ovak betonlar zichligi 700-900 kg/m³ da massasi bo'yicha suv shimishi 30-40% chegaralarda o'zgaradi. g'ovak betonlarning sovuqqa chidamliligi yengil betonlarnikiga nisbatan bir oz past. Suv shimishini kamaytirish va sovuqqa chidamliligini oshirish uchun mayda berk g'ovaklari bir tekis taqsimlangan g'ovak beton hosil qilish tavsiya qilinadi.

G'ovak betonning tovush o'zgarmaslik xossalari va o'tga chidamliligi yaxshi bo'ladi, ularga ishlov berish oson.



Polistirolbeton.

Polistirolbeton polimer granulari (PSV) asosida tayrlanadigan beton turidir. Dastlab polimer granulari maxsus uskunada ko'pirtiriladi, so'ng beton qorishmasini tayyorlash vaqtida beton qorgichga qo'shiladi. Polistirolbeton asosida turli bloklar tayyorlash mumkin. Bu betonlarni yengil ishlov berish mumkinligi, kam issiqlik o'tkazuvchanligi, yuqori suv o'tkazmaslik qobiliyatiga egaligi, biochidamliligi, oddiy betonga nisbatan arzonligi va boshqa ijobiy xossalari uni qurilishda katta hajmda ishlatilishiga asos bo'lmoqda.

Polistirolbeton asosida quyidagi maxsulotlar ishlab chiqarish mumkin:

- bir qatlamli devor panellari;
- uch qatlamli devor panellari;
- bo'shliqli qurilish bloklari;
- mayda qurilish bloklari;
- tom uchun issiqizolyatsiya betoni va b.

Polistirolbeton bloklarning asosiy ko'rsatkichlari jadvalda berilgan.

-jadval. Polistirolbeton bloklarning asosiy ko'rsatkichlari

T.r	Ko'rsatkichlar	"V-300" markadagi blok	"V-600" markadagi blok
1	Betonning mustahkamligi bo'yicha klassi (markasi)	V0,5-V0,75 (M7,5-M10)	V2- V2,5 (M25-M35)
2	Siqilishga mustahkamligi, kgs/sm ²	7,5-10,8	28,9-32,7
3	Issiq o'tkazuvchanlik, Vt/m ⁰ C	0,085	0,145
4	Sovuqqa chidamliligi, tsikl	F-50	F-50
5	Suv shimuvchanligi, %	4 dan kam	8 dan kam
6	Blok o'lchamlari, mm	200x300x600	200x300x600

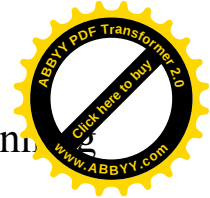
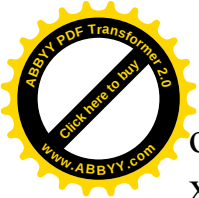
11-§. "Betonlar" mavzusini o'qitish metodikasi

Qurilish samaradorligini oshirish uchun arzon, xomashyosi yetarli, ishlab chiqarish jarayonini industrializatsiyalash imkonini bor materiallarni qo'llash tavsiya etiladi. Xuddi shunday material betondir. Xomashyosi yetarliligi, tayyorlash osonligi, turli qurilish-texnik xossalariga egaligi, yirik o'lchamli industrial buyumlar tayyorlash imkoniyatlari betonning qurilishdagi o'rni beqiyosligini ko'rsatmoqda. Bu omillar betonni qurilishda ishlatish hajmini yildan-yilga oshib borishiga asos bo'lmoqda. Shuning uchun bu bobni o'quvchilarga tushuntirishda betonning qurilishdagi ahamiyati, ijobiy tomonlari, ishlatish istiqbollari haqida tushuncha berish lozim. Mavzuni o'qitish jarayonida asosan materialshunoslik nuqtai nazaridan yondashish kerak, bunda beton ishlari texnologiyasi bo'yicha umumiy ma'lumot beriladi, chunki ushbu masala bilan o'quvchilar qurilishni ishlab chiqarish texnologiyasi fanini o'zlashtirishda chuqurroq tanishadilar.

Mavzuni bayon etishda ma'lum metodik sxemaga amal qilish lozim.

Dastlab beton tushunchasi va umumiy tavsifnomasiga ta'rif beriladi. Bunda beton xossalarining universalligi, qurilishning turli sohalarida yuk ko'taruvchi va to'suvchi konstruktsiyalarida samarali qo'llanishi bo'yicha misollar keltirish tavsiya etiladi. So'ng beton tayyorlash uchun qo'llaniladigan materiallarga ta'rif berib, ularga standartlar bo'yicha qo'yiladigan asosiy talablarga to'xtalish kerak.

Beton buyumlar tayyorlashda, avval, beton qorishmasi xossalari o'rganiladi, chunki ular qotayotgan betonning xossalarini belgilab beradi. Shuning uchun, birinchi navbatda, o'quvchilar diqqatini beton qorishmasining muhim reologik xossalariga va unga ta'sir etuvchi



omillarga qaratish tavsiya etiladi. Keyinchalik qotgan beton xossalarini o'rganish mumkin.

Suvning sarfi, tsement bo'tqasining sifati va beton qorishmasidagi xajmi; qotgan betonning esa mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi va boshqa xossalariga alohida ahamiyat berish kerak.

So'ng qotgan betonning tuzilishi va uni xossalariga ta'siri masalalari o'rganiladi. Bunda beton tarkibidagi har bir komponentning o'rniga alohida e'tibor berish kerak. O'quvchilarga beton mustahkamligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar (to'ldiruvchilar sifati, suv-tsement nisbati, g'ovakligi, zichlash usullari, qotish sharoitlari, parvarish usullari va sh.k.) haqida to'la m'lumot berish kerak. Chunki betonning yuqori sifatini ushbu omillarni boshqarib ta'minlash mumkin.

Shuningdek beton tarkibini hisoblash asoslarini o'rgatish muxim ahamiyatga egadir. O'quvchilarga tsementning gidaratatsiyasi uchun 22-25% (tsementga nisbatan) suv yetarliligi, lekin texnologik talablarga ko'ra bu ko'rsatkich 45% va undan yuqori bo'lishi zarurligini tushuntirish lozim. Lekin bu ko'rsatkichning oshishi beton mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun beton texnologiyasidagi yechish lozim bo'lgan asosiy muammolardan biri suv sarfini kamaytirishdir (beton qorishmasining yoyiluvchanligini oshirish uchun kimyoviy qo'shilmalardan foydalanish, zichlash usullarini to'g'ri tanlash, beton tarkibini optimal tanlash va sh.k.). TSement sarfini ham optimal bo'lishini ta'minlash lozimligi, chunki uning miqdori oz bo'lishi (beton yetarli mustahkamlikka ega bo'lmaydi) yoki ko'p bo'lishi (betonning siljuvchanligi oshib ketadi) beton sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishini misollar keltirib tushuntirish tavsiya etiladi.

Beton sifatiga, shuningdek, uni tayyorlash jarayoni, tashish, yotqizish va zichlash usullari, parvarish davomiyligi kabi omillar ta'sir etishini tushuntirish kerak.

Betonning salbiy tomonlaridan biri uning og'irligidir. Bu muammoni yengil betonlarni qo'llab yechish mumkin. Ushbu masalani bayon etishda o'quvchilarni yengil betonlar turlari, ularning o'ziga xos xossalari, samarali qo'llash sohalari bilan tanishtirish kerak.

O'quvchilarning olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash uchun tajriba mashg'ulotlarida beton qorishmasi va qotgan beton xossalarini aniqlashlari katta ahamiyatga ega. Tajriba mashg'ulotlarida bajarilgan ishlar natijasini standart yoki me'yoriy hujjatlar talablari bilan solishtirish lozim.

Beton tarkibini aniqlash ko'nikmalarini amaliy mashg'ulotlarda shakllantirish mumkin.

Mavzuni o'rganishda o'qitishning texnik vositalari, plaka namunalardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir.

O'quvchilarning mustaqil ishini quyidagi mavzularni berib tashkil etish tavsiya etiladi:

1. Betonning ijobiy va salbiy tomonlari.
2. Beton uchun suv sarfini kamaytirish yo'llari.
3. TSement sarfini kamaytirish tadbirlari.
4. Konstruktsiya uchun betonning samarali turini tanlash.
5. Beton tarkibini variant bo'yicha aniqlash va sh.k.

Beton tarkibini aniqlash tartibi 7-ilovada keltirilgan.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.

9-ilovada "Betonlar" mavzusini "Muamolli vaziyat" metodini qo'llab o'tish metodikasi keltirilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Betonlarning turlarini aytib bering.
2. Og'ir beton uchun ishlatiladigan to'ldirgichlarga qanday talablar qo'yiladi?
3. Beton qorishmasining qulay quyiluvchanligi nima va u qanday usullar bilan aniqlanadi?
4. Beton markasi nima? Og'ir betonlar qanday markalarga bo'linadi?
5. Betonning asosiy xossalarini ayting va ta'riflab bering.
6. Beton qorishmasini tayyorlash texnologiyasini qisqacha aytib bering.
7. Beton qorishmasi qaysi maqsadda va qanday mexanizmlar yordamida zichlanadi?
8. Yangi yotqizilgan betonni parvarishlash nimadan iborat?
9. Qishda betonlash usullarini aytib bering.
10. Og'ir betonlarning maxsus turlarini ayting va qisqacha ta'riflab bering.
11. Engil betonni tayyorlash uchun qanday g'ovakli to'ldirgichlar ishlatiladi?
12. G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlanadigan yengil betonlarning asosiy xossalarini ta'riflab bering va ishlatilish sohasini ko'rsating.
13. Gazobetonning xossalari va vazifasi nimadan iborat?
14. Polistirolbetondan qanday maxsulotlar tayyorlanadi?
15. Beton mavzusini "Muamolli vaziyat" metodini qo'llab o'tish metodikasi.

7-505

YIG'MA TEMIR-BETON

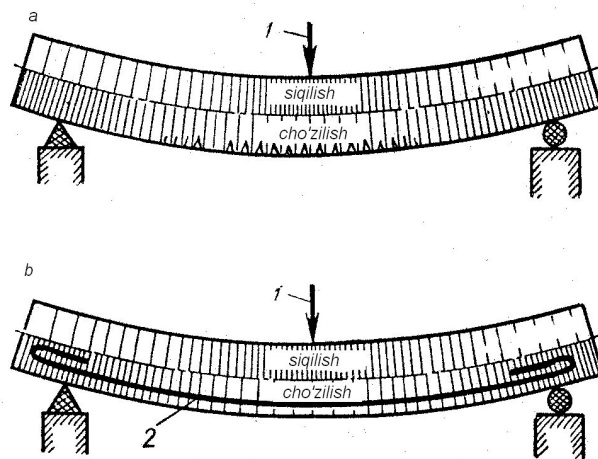
Tayanch so'z va iboralar: beton, armatura, temir-beton, stend usuli, agregat-potok usuli, konveyer usuli, kasseta usuli, qoliplash, issiqlik ishlovi, poydevor, ustun, orayopma, tomyopma, sifat nazorati, o'qitish metodikasi.

1-§. Umumiy ma'lumotlar

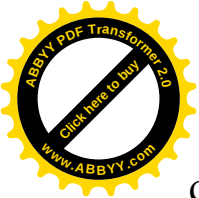
Qurilishbop yig'ma temir-beton va beton buyumlar hamda konstruktsiyalar turar joy-fuqaro binolari, sanoat, transport qurilishi va qurilishning boshqa turlarida keng qo'llaniladi.

Temir-beton konstruktsiyalarida birgalikda ishlaydigan qotgan beton va po'lat armatura bir butun bo'lib yig'ilgan. Ko'rsatib o'tilganidek beton siqilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi va cho'zilishga esa yomon qarshilik ko'rsatadi; po'lat armatura esa cho'zilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi.

Temir-beton to'sinning egilishga ishlash sxemasi 31-rasmda ko'rsatilgan. Ikkita tayanchda yotgan to'singa ustki tomondan kuch ta'sir etganda to'sinning ustki tomoni siqiladi, pastki zonasi esa cho'ziladi. Faqat betondan tayyorlangan to'sinning mustahkamligi uncha yuqori bo'lmaydi; to'sinning cho'zilishga qarshiligi kichik bo'lmaganligi uchun u uncha katta bo'lmagan yuklamadayoq yemiriladi. Cho'ziladigan pastki zonaga po'lat armatura qo'yilganda esa to'sin ancha katta yuklamaga bardosh bera oladi. Armatura va betonning birgalikdagi yuklama qabul qilishi harorat katta bo'lganda ham ular orasidagi bog'lanish kuchlarining kattaligi hisobiga deformatsiyaga yo'l qo'ymaydi. Bunda zich betondagi po'lat armatura zanglashdan ham yaxshi himoyalangan.



31-rasm. Armirovka qilinmagan beton (a) va armirovka qilingan temir-beton (b) to'sin. 1-yuk; 2-armatura



Tayyorlanish usuliga ko'ra temir-beton qurilmalar yaxlit va yig' qurilmalarga bo'linadi. *Yaxlit* temir-beton qurilmalar bevosita qurilish maydonlarida barpo etiladi. Ular odatda elementlari standart bo'lmagan va kam takrorlanadigan, qismlarga ajratish juda qiyin bo'lgan binolar va inshootlarda yuklamalar ayniqsa katta bo'lgan (ko'p qavatli sanoat binolarining poydevorlari, sinchlari va bostirmalari, gidrotexnik, transport va boshqa inshootlar) da ishlatiladi.

Lekin ularni barpo etishda qo'l mehnati va qolip, havoza va boshqa shu kabilar tayyorlash uchun materiallar ko'p sarflanadi. Yaxlit qurilmalarni qish vaqtida betonlashda ko'pgina qiyinchiliklar vujudga keladi.

Yig'ma temir-beton qurilmalar yaxlit qurilmalarga nisbatan ancha tejimli bo'ladi, chunki ular ishlab chiqarish texnologiyasi yuqori mexanizatsiyalashtirilgan va to'g'ri tashkil etilgan ixtisoslashtirilgan zavod va tajriba maydonida tayyorlanadi. Temir-beton yig'ma qurilmalarga yaxlit qurilmalarga nisbatan po'lat va beton kam sarflanadi, qoliplar va tutib turuvchi havoza uchun ham yog'och materiallar tejaladi, qurilmalar barpo etish ishlarining ko'p qismi qurilish maydonlari va zavodlarda bajariladi. Bunda qurilish maydoni tiklash maydoniga aylanadi, beton va temir-beton ishlarining sermehnatliligi ancha qisqaradi, sifati ortadi, shuningdek, qurilish sur'atlari jadallashadi va narxi pasayadi.

Yig'ma temir-beton qurilmalar va buyumlar qurilishni industriyalash uchun keng imkoniyatlar ochib beradi, ular ko'p marta ishlatiladigan (unifikatsiyalangan) elementlarning tip-o'lchamlari minimal bo'lganda ayniqsa foydalidir.

Temir-beton buyumlar va qurilmalar oddiy armatura bilan ham, oldindan taranglangan armatura bilan ham tayyorlanadi. Oddiy armirovka qilish usuli (po'lat sterjenlar, to'rlar yoki sinchlarni cho'zilish zonasiga yotqizish) ishlatish jarayonida buyumni darz hosil bo'lishidan saqlamaydi. Bu darzlarga nam va gazlar kirib armatura zanglaydi. Bundan tashqari, darzlar paydo bo'lganda buyumning egilishi ortadi. Lekin qurilmaga hisob yuklamalar berilishidan oldin beton oldindan siqilsa qurilmaning cho'zilgan zonasida darzlarning paydo bo'lishi keskin pasayadi. Betonning oldindan siqilishi armaturani taranglash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Armaturasi oldindan taranglangan temir-beton qurilmalarning ikkita asosiy turi bo'ladi: birinchisi – armaturani betonlashdan oldin va keyin tortib taranglashdan iborat, bunda armatura elektrotermik yoki mexanik usulda oldindan taranglanadi va uchlari ferma tirgaklariga mahkamlanadi, so'ngra beton qorishmasi quyiladi. Beton ma'lum mustahkamlikka ega bo'lgandan keyin armatura sterjenlarining uchlari tirgaklardan bo'shatiladi va armatura boshlang'ich tarang vaziyatga qaytishga intilib betonni siqadi.

Ikkinchi holda temir-beton qurilmalar bo'ylama ariqchalar q tayyorlanadi, so'ngra bu ariqchalardan armatura sterjenlari o'tkaziladi va cho'ziladi, ularning uchlari qurilma chetlaridagi anker qurilmalari vositasida mahkamlanadi. Bundan keyin po'lat armaturani zanglashdan saqlash uchun ariqchalar tsement qorishmasi bilan to'ldiriladi. Oldindan taranglangan armaturali temir-beton qurilmalarning ishlatilishi qurilmalar massasini pasayishiga, ularni darz ketishiga chidamliligini oshirishga, shuningdek, po'lat sarfini qisqartirishga imkon beradi.

2-§. Yig'ma temir-beton buyumlarni ishlab chiqarish usullari

Hozirgi kundagi yig'ma temir-beton korxonalarida quyidagi ishlab chiqarish usullari qo'llaniladi: stend, agregat-potok, konveyer va uzluksiz vibroprokat usullari va hokazo.

Stend usulida ishlab chiqarishda temir-beton buyumlar qo'zg'almas qoliplarda tayyorlanadi, texnologik mexanizmi va agregatlari esa postdan postga siljiydi va Har qaysi postda tegishli operatsiyalar ketma-ket bajariladi.

Temir-beton buyumlar yassi stendlar yoki matritsalarda tayyorlanadi. Qoliplangan qurilmalar ular qoliplanadigan joyda qotadi. Qotishi tezlashtirish uchun stend yoki matritsa korpusiga quvurlar joylanadi, ulardan issiq suv yoki bug' o'tkaziladi, bundan tashqari, qurilmani elektr vositasida istishdan foydalaniladi.

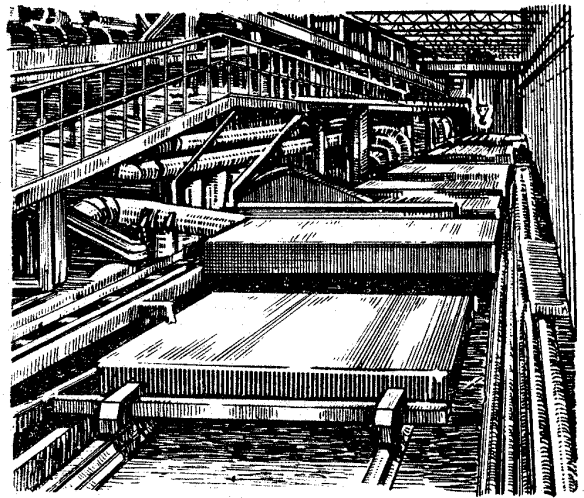
Stend usulida odatda yirik gabaritli buyumlar, masalan, og'ir ustunli to'sinlar, fermalar, asosan, oldindan taranglangan armaturali ko'prik qurilmalari qoliplanadi. Lekin bu usul katta ishlab chiqarish maydonlarini talab qiladi. Stend texnologiyasida katta mablag'lar sarf qilmasdan qisqa muddatda ishlab chiqarishni tashkil etish mumkinligi, shuningdek, ishlatiladigan asbob-uskunalarining soddaligi ijobiy hisoblanadi, shu sababli stend usulidan tajriba maydonlarida, shuningdek, zavod sharoitlarida foydalaniladi.

Kasseta usuli - yirik panelli uysozlik uchun temir - beton buyumlari ishlab chiqarishda keng rivojlangan stend texnologiyasining sifati jihatidan yangi usuldir. Kasseta usulida ishlab chiqarishning asosiy xususiyati bir necha metall qoliplardan - bo'linmalardan (32-rasm) iborat statsionar kasseta moslamalarida buyumlarni tik qoliplash hisoblanadi. Har qaysi bo'linmaga armatura sinchi joylanadi va keyin u beton qorishmasi bilan to'ldiriladi. Qorishma osma yoki chuqurlik titratkichlarida zichlanadi.

Kasseta qoliplarda buyumlarni issiqlik vositasida ishlash uchun ularni issiqlik bo'lmalarining devorlari orqali kontakt usulida isitishdan

foydalanilgan. Bo'lmalarga harorati 100°S ga yaqin bug' beriladi. Bu x issiqlik bilan ishlov berishning o'ziga xos xususiyatlari - isitiladigan buyumni, havo muhitidan qariyb to'la izolyatsiyalanishi, shuningdek, beton bilan issiqlik tashigich orasida bug' almashinishni mustasnoligidir. Kasseta qoliplarda buyumlarga issiqlik bilan ishlov berish rejimlari buyumlarda harorat $85-95^{\circ}\text{S}$ gacha ko'tarilishi bilan hususiyatilanadi. Bu ishning umumiy davom etishi 6-10 soat. Issiqlik bilan ishlov berish tugagandan keyin kasseta qurilmasi bo'linmalarining devorlari gidravlik domkratlar yordamida bir oz keriladi va buyum ko'prik kran bilan bo'lmadan chiqarib olinadi va sovutiladigan joyga yoki tayyor mahsulot omboriga olib boriladi.

Kasseta usulida ko'tarib turuvchi ichki devor panellari, yopmalar paneli, zinapoya marshlari va supalari, balkon plitalari va boshqa temir-beton buyumlar tayyorlanadi. Temir-beton buyumlar ishlab chiqarishning kasseta usuli oldin ko'rib o'tilgan usullarga nisbatan ancha yuqori mehnat unumdorligini ta'minlaydi, kichik ishlab chiqarish maydonlarini kam talab etadi, bug' va elektr energiyasi kam sarflanadi.



32-rasm. Kasseta moslamasi

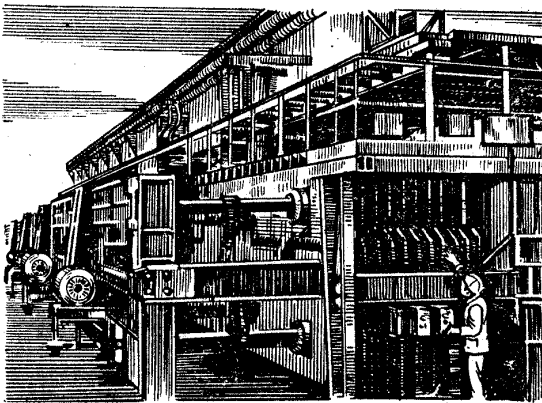
Potok-agregat usulida ishlab chiqarishda qoliplanadigan temir-beton buyumlr potok bo'ylab bitta texnologik postdan boshqasiga transport vositalari yordamida siljiriladi. Ish xususiyatiiga muvofiq har qaysi postda statsionar uskunalar-ko'pchilik hollarda alohida texnologik operatsiyalarni bajaradigan agregatlar o'rnatiladi. Odatda potok liniyada qolipni olish, qoliplarni tayyorlash, armaturani yotqizish va taranglash, qoliplash, betonni tez qotirish, nazorat qilish va tayyor maxsulotni me'yoriga yetkazish postlari mavjud. Turli postlarda ishlarni bajarish vaqti turlicha bo'lib, 2-5 minutdan 6-10 soatgacha boradi. Barcha agregatlarni ish bilan bir tekis ta'minlash va texnologik davrning umumiy davomiyligini qisqartirish uchun operatsiyalar juda uzoq davom etadigan postlarni ikkitadan qilish nazarda tutiladi.

Potok - agregat usuli bo'yicha tashkil etilgan ishlab chiqarish uchun juda keng ishlab chiqarish maydonlari, kapital sarflar va vaqt talab etiladi. Potok-agregat usulining ijobiy xususiyatlari shundan iboratki, u nisbatan murakkab bo'lmagan texnologik asbob-uskunalarining mavjudligi, shuningdek, ishlab chiqarishning moslanuvchanligidir(asbob-uskunalarini

qayta sozlash yo'li bilan buyumlarning bitta turini tayyorlash boshqasini tayyorlashga o'tishga imkon).

Konveyer usulida ishlab chiqarishda taglik aravachalarda qoliplanadigan temir-beton buyumlar berilgan majburiy ritmli texnologik potok bo'yicha siljiydi. Bu usul ishlab chiqarish jarayonini har biri alohida postda bajariladigan alohida operatsiyalarga maksimal bo'lib-bo'lib yuborilishi bilan xususiyatilanadi. Postlar sonini va texnologik uskunalarni tanlashda ularda operatsiyalarning bajarilish davomiyligi iloji boricha bir xil bo'lishiga intilish kerak.

Harakat turiga qarab konveyerlar pul satsiyalanadigan (aravachali) va uzluksiz (zanjirli) bo'lishi mumkin. Pul satsiyalanadigan konveyerda buyumlar bitta postdan boshqasiga qat'iy aniq vaqt oralig'idan keyin suriladi. Bu vaqt oralig'ida har bir postda bajarilishi kerak bo'lgan operatsiyalar bajarilib tugatiladi. Uzluksiz konveyerda buyumlar bir postdan boshqasiga o'zgarmas tezlikda o'tadi. Postlar to'xtamasdan ishlaydigan uskunalar bilan jihozlangan.



33-rasm. Ikki yarusli prokat stani

Konveyer barcha postlarga zarur bo'lgan detal va yarim fabrikatlarni: armatura sinchlari, beton qorishmasi, qorishmalar, qoplash plitkalari va shunga o'xshashlarni yetkazib beradi. Buyumlarni issiq nam bilan ishlash kameralari qoliplash liniyalariga parallel o'rnatiladi.

Uskunalar va taglik-aravachalarga juda ko'p metall sarflanishi tufayli konveyer

texnologiyasi buyumlarning uncha ko'p bo'lmagan turini chiqaradigan katta quvvatli zavodlarda tashkil etilishi mumkin.

Konveyer usulini takomillashtirish qoliplash qurilmasining yangi qurilmasini - ikki yarusli prokat stanini yaratishga olib keldi.

Ikki yarusli prokat stani (33-rasm) bir maromdagi ritm bilan harakatlanadigan qolip vagonetkalardan tashkil topgan tik - tutash konveyerdan iborat. Yuqori yarusda buyumlarni tayyorlash uchun uskunalar (beton qorishmasini quyish va armatura yotqizish, buyumlarni qoliplash va kalibrlash uchun mexanizm va moslamalar), pastki yarus esa tirqish tipdagi issiqlik bilan ishlash kamerasi hisoblanadi.

Stan 18 minutga teng majburiy ritmda ishlaydi, shu jumladan, qolipni bitta pastdan boshqasiga ko'chirish vaqti 10 minutni tashkil qiladi. Qolip-vagonetkalarining o'rtacha harakatlanish tezligi 20-30 mg'soat.

Ikki yarusli stendlarda postlar quyidagi ketma-ketlikda joylashadi. Birinchi postda qolip tozalanadi va yig'iladi, so'ngra uning ichki yuzasiga pnevmatik changlatgich yordamida yupqa moy qatlami yuritiladi. Bundan keyin qolipga armatura sinchi yotqiziladi yoki armatura elektr termik usulda taranglanadi. Navbatdagi postda beton quygich tayyorlab qo'yilgan qolipga beton qorishmasi quyib to'ldiradi, uni taqsimlaydi va zichlaydi. Keyingi postda qoliplangan buyumlarning sifati nazorat qilinadi va tashqi yuza nuqsonlari bartaraf qilinadi. Ustki yarusdagi kamerada qisman issiq nam vositasida ishlangandan keyin qolip -vagonetkadagi buyum ko'targich-pasaytirgich yordamida ustki yarusdan tirqishli turdagi pastki uzil-kesil issiqlik bilan ishlash kamerasiga tushiriladi. Berilgan issiqlik bilan ishlash rejimida buyum 4,5 soat ichida ko'rsatilgan mustahkamlikning 70 % iga teng mustahkamlikka ega bo'ladi.

Qolip - vagonetka issiqlik bilan ishlov berish kamerasidan chiqqandan keyin qolipni stanning pastki tarmog'idan ustki tarmog'iga ko'tarish buyumlarni qolipdan bo'shatish, uni ko'prik kran bilan olish va yuzalarni uzil-kesil me'yoriga yetkazish uchun tik pardozlash konveyeriga uzatish operatsiyalarini bajaradi. So'ngra buyumlar tayyor mahsulot omboriga tashiladi. Bo'shayotgan qolip- vagonetkalar qaytadan tozalash va moylash postiga keladi.

3-§. Beton va temir-beton buyumlarning turlari

Hozirgi vaqtda beton va temir-beton buyumlar qurilishning barcha sohalarida qo'llaniladi. Bu buyumlar vazifasi, beton turi, tuzilishi, armirovkalash usuli va boshqa xususiyatlariga ko'ra turlanadi.

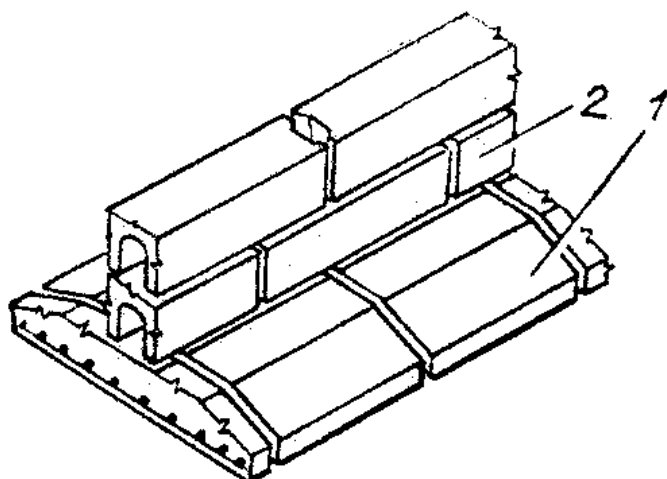
Vazifasiga ko'ra yig'ma temir-beton buyumlar to'rtta asosiy guruhga bo'linadi: turar joy va fuqaro binolari, sanoat binolari, muxandislik inshootlari va turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlar va hokazo.

Turar joy va fuqaro binolari uchun buyumlar. Turar joy va fuqaro binolarini qurishda yig'ma temir-beton buyumlarning quyidagi turlaridan foydalaniladi: poydevorlar va binolarning yer osti qismlari uchun, binolarning sinchlari uchun, orayopmalar va qoplamalar uchun, yig'ma zinapoyalar, devor bloklari va panellari uchun va boshqalar.

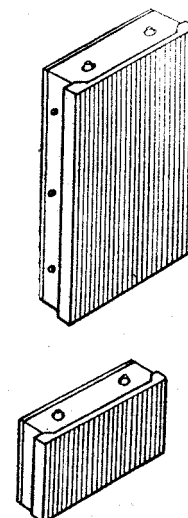
Poydevorlar va binolarning yer osti qismlari uchun buyumlar. Poydevorlar va binolarning yer osti qismlarini barpo etish uchun poydevor bloklari, yerto'la devorlarining bloklari, qoziqoyoqlar va boshqa buyumlar xizmat qiladilar.

Poydevor bloklari (34-rasm) M200, M250 va M300 markali o'g'ir betonlardan tayyorlanadi, ular yassi payvand to'rlar bilan armirovka qilinadi.

Erto'la devorlarining yaxlit va ichi bo'sh bloklari (35-rasmga qarang) M100 va M150 markali og'ir betondan to'g'riburchakli shaklda hamda quyidagi o'lchamlarda tayyorlanadi: uzunligi 2,5 m gacha, qalinligi 500 mm gacha va balandligi 700 mm. Blokning chet tomonlarida yerto'la devorlarini tiklashda qorishma bilan to'ldiriladigan tirqishlar qilinadi. Ichi bo'sh bloklar yaxlit betonlarga qaraganda tejamliroq, chunki bunda beton kam talab qilinadi.



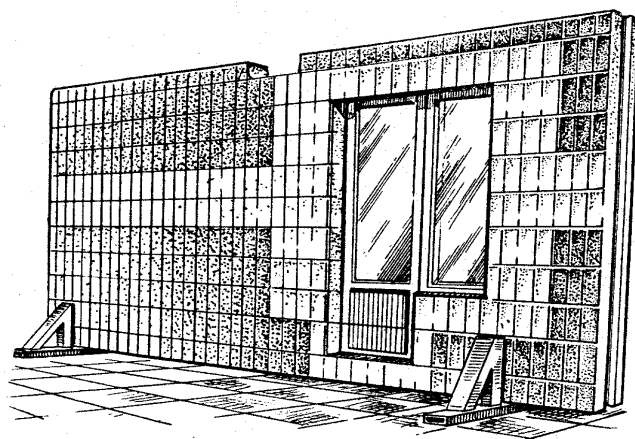
34-rasm. Yig'ma temir-beton elementlardan qilingan poydevor.
1-poydevor bloki; 2-erto'la devorlarining bloki



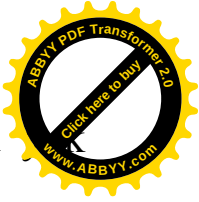
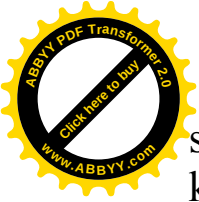
35-rasm. Yirik devor bloklari

Bino sinchlari uchun buyumlar. Turar joy va fuqaro binolarining sinchlari M200-M500 markali og'ir betondan qilingan temir-beton ustunlar, sarrovlar va to'sinlar hamda boshqa elemenlardan barpo qilinadi. Ustunlar uzunligi binoning ikki qavati balandligiga teng qabul qilinadi. Ustunlar o'zaro va sarrovlar hamda to'sinlar bilan quyma detallarni payvandlab biriktiriladi.

Devor bloklari va panellari. Devor bloklari (36-rasm) zichligi ko'pi bilan 1200 kg/m³ bo'lgan M50 va M100 markali yengil betonlardan tayyorlanadi. Ichki va tashqi devorlarning bloklari yaxlit va ichi kovak qilib yasaladi. Devor bloklarining balandligi va eni binolarning qabul qilingan qirqim



36-rasm. Sopol plitalar bilan qoplangan keramzitbeton devor paneli



sistemasiga qarab (ikki qatorli, uch qatorli va hokazo) va mavjud ko'tarish mexanizmlari (kranlar) ning quvvatiga qarab tanlanadi.

Tashqi devor bloklari o'ng yuzasi pardozlangan (fakturalangan), bo'yashga tayyor qilib bajariladi.

Mo'ljallanishiga ko'ra devor panellari tashqi va ichki dvorlar uchun mo'ljallangan panellarga bo'linadi. Isitiladigan binolar tashqi devorlarining panellari ko'pincha zichligi $700-1000 \text{ kg/m}^3$, M50-M100 markali yengil betondan, shuningdek zichligi $550-700 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan M35-M50 markali g'ovak betonlardan bir qatlamli qilib tayyorlanadi. Turar joy binolarining tashqi devorlari panellarining uzunligi 3600 va 7200 (bitta yoki ikkita xonaga), balandligi 2900 va qalinligi 400 mm.

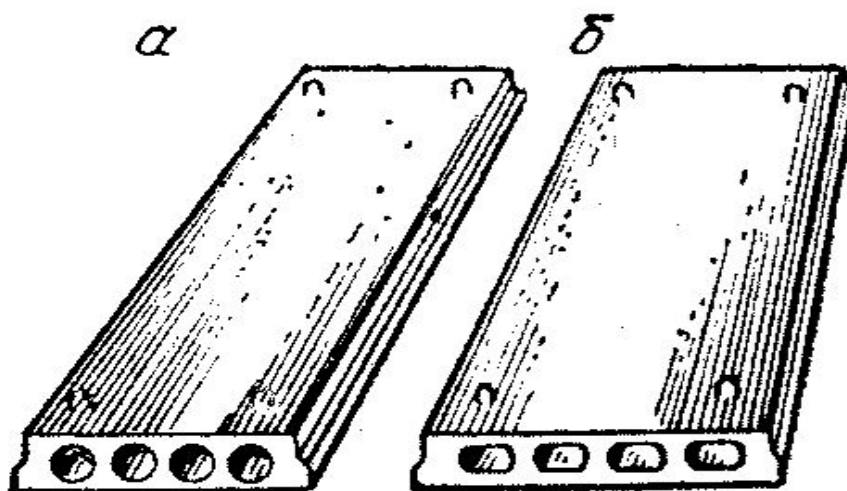
Tashqi devor panellarining o'ng yuzasi rangli tsementdan tayyorlangan qorishmaning manzarali qatlami yoki maydalangan tosh, shisha va boshqalar qatlami bilan pardozlanadi, sopol plitka (36-rasm) bilan qoplanadi, shuningdek, yog'in-sochinga chidamli bo'yoq tarkibi bilan bo'yaladi.

Ichki devorlarning panellari M150, M300 markali og'ir betonlardan tayyorlanadi. Ularning qalinligi konstruktiv xususiyatlar, ta'sir etadigan yuklamalar va beton markasiga qarab 120 dan 160 mm gacha o'zgaradi.

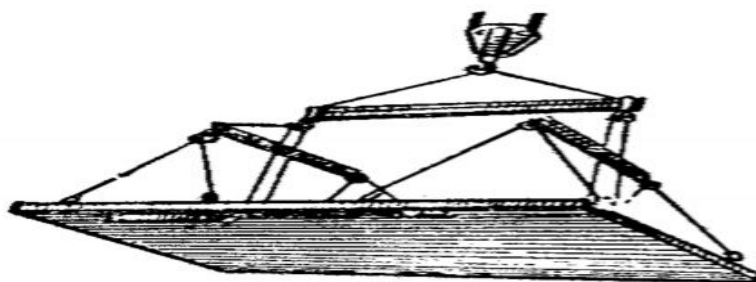
Orayopma buyumlari jumlasiga orayopma to'shamalari va panellari kiradi, ular kerakli tutib turish xususiyatiga ega va tovushni yetarli yutishi kerak. Butun xona kengligidagidek buyumlar odatda panellar deb, ancha ensizi esa plitalar deb ataladi. Qavatlar orasidagi yopmalar buyumlarining uzunligi yopiladigan quloch uzunligiga, ya'ni ko'tarib turuvchi devorlar orasidagi masofaga muvofiq yasaladi va 3-6,5 m gacha bo'ladi.

Orayopma plitalari yumaloq va cho'zinchoq bo'shliqli qilib chiqariladi (37-rasm). Bo'shliqlar to'shama massasini kamaytiradi, yopmalarning tovush yutishini oshiradi va beton sarfini kamaytiradi. To'shamalar uzunligi 6 m gacha bo'lgan qulochga hisoblangan, to'shamalar qalinligi 220 mm, eni odatda 1,6-2,4 m. Plitalar M200 va M300 markali og'ir betonlardan tayyorlanadi. Ular oddiy usulda yoki oldindan taranglab armaturalanadi.

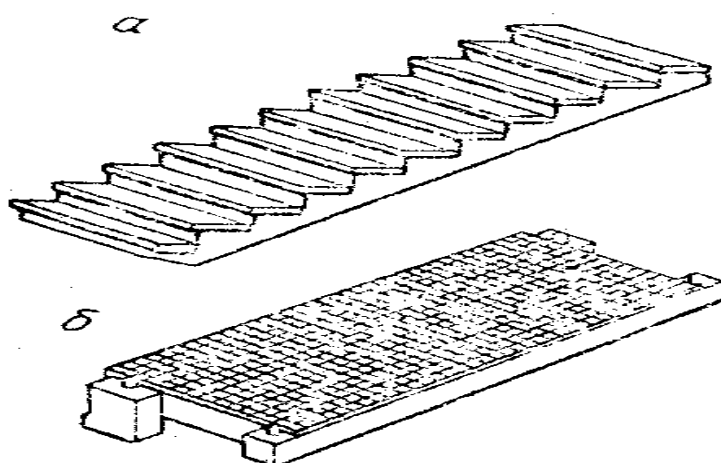
Qurilmasi jihatidan orayopma panellari yassi yaxlit va yumaloq hamda cho'ziq kovakli ichi bo'sh, shuningdek, qirrali bo'lishi mumkin. Ular oddiy usulda yoki oldindan armaturalanib, M200 va M300 og'ir va yengil betonlardan tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda yirik panelli turar joy binolarini qurishda xona o'lchamiga mo'ljallangan 160 mm qalinlikdagi yassi yopma panellardan keng foydalaniladi (38-rasm).



37-rasm. Yumaloq (a) va oval (b)
bo'shliqli orayopma plitalari



38-rasm. Xona o'lchamidek orayopma paneli



39-rasm. Zina marshi (a) va zinapoya maydonchasi (b)

Yopma buyumlar. Zamonaviy turar joy va fuqaro qurilishida tomlarning ikkita turi, ya'ni chordoqli va chordoqsiz turi ko'p tarqalgan.

Chordoqli tomlar temir-beton stropil to'sinlari, panellar va yopma plitalardan tiklanadi.

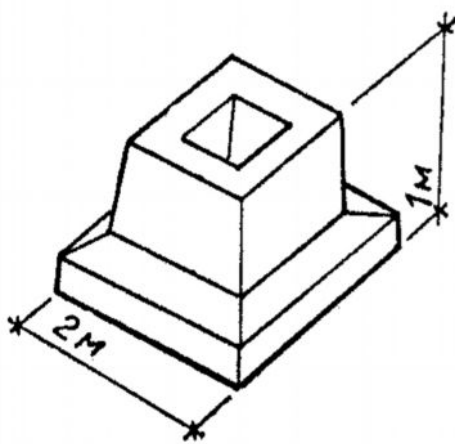
Yopmalarning stropil ustunlari odatda M300 markali og'ir betondan 6 m uzunlikda bir nishabli qilib tayyorlanadi.

Yopma panellar va plitalar M200-M300 markali og'ir betondan qirrali va yassi qilib bajariladi. Panel va plitalarning uzunligi 6, eni esa 1,5-3 m.

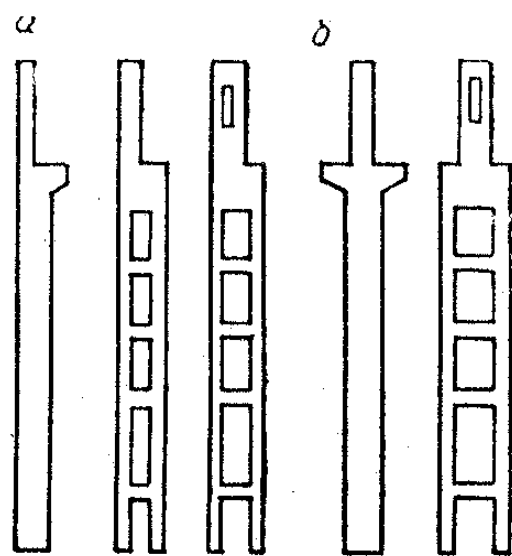
Yig'ma zinalar uchun buyumlar – zina marshlari, maydonchalar, yarim maydonchali marsh va boshqalardan iborat.

M200 va M300 markali betondan yasalgan zina marshlari va maydonchalari (39-rasm) payvand to'rlar va sinchlar bilan armaturalanadi. Maydonchalarning ustki yuzalari va marshlarning sirlari mozaik qorishmadan yasaladi yoki sopol plitalar va plastmassa materiallar qoplanadi. Marshlar va supachalarning o'lchamlari qavat balandligi va zina xonasining eniga muvofiq belgilanadi. Birga qo'shib yasalgan zina marshlari va yarim supachalar ancha samarali qurilmalar hisoblanadi.

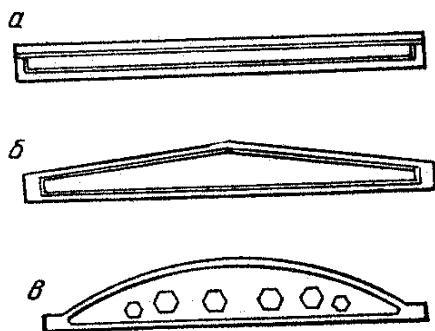
Turli maqsadlarga mo'ljallangan buyumlar. Hozirgi zamon industrial turar joy qurilishida temir-betondan zavodda tayyorlanadigan sanitariya-texnika va ventilyatsiya bloklari, isitish panellari, sanitariya-texnika kabinalari va boshqa buyumlar juda ko'p qo'llaniladi.



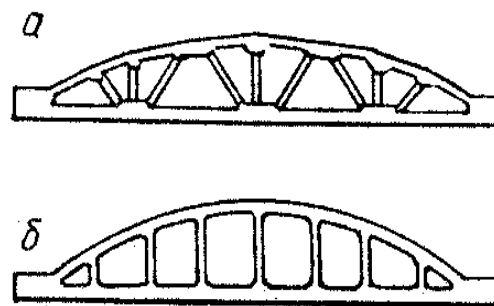
40-rasm. Ustunga mo'ljallangan poydevor



41-rasm. Yaxlit kesimli va ikki tarmoqli temir-beton ustunlar
a-binoning tashqi qatori (bir konsolli), b-binoning ichki qatori (ikki konsolli)



42-rasm. Temir-beton to'sinlar
a-bir nishabli; b-ikki nishabli;
b-segmentli



43-rasm. Yopmalarning sigmentli (a) va
qiya kergisiz (b) temir-beton fermalar

Sanoat binolari buyumlari. Sanoat binolari qurish uchun temir-beton buyumlar va qurilmalarning keng nomenklaturasidan foydalaniladi.

Poydevorlar va sanoat binolarining yer osti qismlari poydevor bloklari, temir-beton qoziqoyoqlar, ustunlar o'rnatiladigan maxsus poydevorlar to'sinlari va boshqalardan iborat bo'ladi.

Ustunlar o'rnatiladigan poydevorlar (ba'zan boshmoqlar deb ham ataladi) tagining o'lchami 2 m gacha va balandligi 1 m gacha qilib, M150-M300 markali betondan tayyorlanadi (40-rasm). Poydevor markaziga ustun o'rnatish uchun chuqurcha bo'ladi. Boshmoqlar payvand sinchlar bilan armaturalanadi.

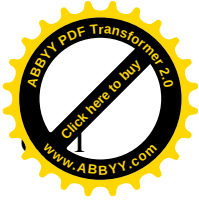
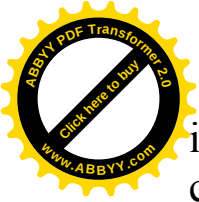
Poydevor to'sinlari odatdagi oldindan taranglangan armatura bilan M200-M400 markali betondan ko'ndalang kesimi trapetsiya yoki tavr shaklida qilib chiqariladi. Kesimining balandligi 400-600, to'sinlar uzunligi 4300 va 11960 mm.

Bino sinchlari uchun buyumlar – ustunlar, kran osti to'sinlari, fermalar, tom to'sinlari va arkalardan iborat bo'ladi.

Binoning balandligiga qarab ustunlar yaxlit yoki panjarali qilib loyihalanadi. Ular M200-M500 markali betondan, ko'ndalang kesimining o'lchamlari 300x300 dan 400x600 mm gacha va undan ortiq kvadrat, to'g'ri burchak va tavr shaklida tayyorlanadi (41-rasm). Kranosti to'sinlarini tayanishi uchun chetki qator ustunlari bitta konsol bilan jihozlanadi. Ustunlar payvand sinchlar yoki oldindan taranglangan armatura bilan armaturalanadi.

Tom to'sinlari oldindan taranglangan armatura bilan M400-M500 markali betondan bir va ikki nishabli qilib kesimi to'g'ri burchak, tavr va qo'shtavr shaklida tayyorlanadi. To'sinlarning uzunligi 6, 9, 12 va 18 m.

M400-M600 markali betondan tayyorlangan ferma va arkalar quloch 18 va 24 m tomlarning ko'tarib turuvchi elementlari sifatida



ishlatiladi. Fermalarning kesimlari trapetsiya, uchburchak yoki chiziqli segment shaklida bo'lishi mumkin (43-rasm).

Qatordagi ustunlar orasidagi masofa 12 m bo'lganda sanoat binolarida stropil fermalariga tayanch bo'lib xizmat qiladigan 12 m uzunlikdagi stropilosti fermalaridan foydalaniladi.

Temir-beton arkalar bilan qulochi 100 m va undan ortiq bo'lgan binolar yopiladi. Arkalar yaxlit yoki panjarasimon devorli qilib tayyorlanadi va odatda ikkita yarim arkadan yig'iladi.

Sanoat qurilishida *qavatlar orasini va tomini yopish uchun* turar joy qurilishida ishlatiladigan buyumlar kabi buyumlar qo'llaniladi. Orayopmalar uchun, ayrim hollarda esa yopish uchun ham qirrali plitalardan ham foydalaniladi. Katta quloqli binolarni yopish uchun qobiqlardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Muxandislik inshootlari uchun buyumlar. Yig'ma temir-beton buyumlardan transport, qishloq xo'jalik va boshqa qurilishlarda keng foydalaniladi.

Transport qurilishi buyumlari turli xilligi bilan xususiyatlanadi. Ularga ko'priklarning yig'ma temir-beton qurilmalari, katta diametrli quvurlar, elektrlashgan temir yo'llar kontakt tarmoqlarining tayanchlari, shpallar, tyubing va boshqalar kiradi. Ko'pchilik hollarda nomlari aytib o'tilgan buyumlar M300 – M500 va bundan yuqori markali og'ir betonlardan oldindan taranglangan armatura bilan tayyorlanadi. Betonga yuqori mustahkamlikdan tashqari sovuqqa va suvga chidamliligi va suv o'tkazmovchanligi jihatdan yuqori talablar qo'yiladi.

Turli maqsadlarda ishlatiladigan buyumlar – temir-beton quvurlar, yig'ma quduq va kollektorlar, lampalar osiladigan ustunlar, yig'ma devor va boshqalardan iborat bo'ladi.

Temir-beton quvurlar bosimli va bosimsiz quvurlardan iborat bo'ladi. Bosimsiz quvurlar tashqi suv oqava tarmoqlari va bosim tushmaydigan suv quvurlarini qurish uchun ishlatiladi. Quvurlarning diametri 300 – 2500 mm. Ular kamida M300 markali betondan tayyorlanadi, suv o'tkazmovchanligi va yemirilishga chidamliligi jihatdan alohida talablar qo'yiladi.

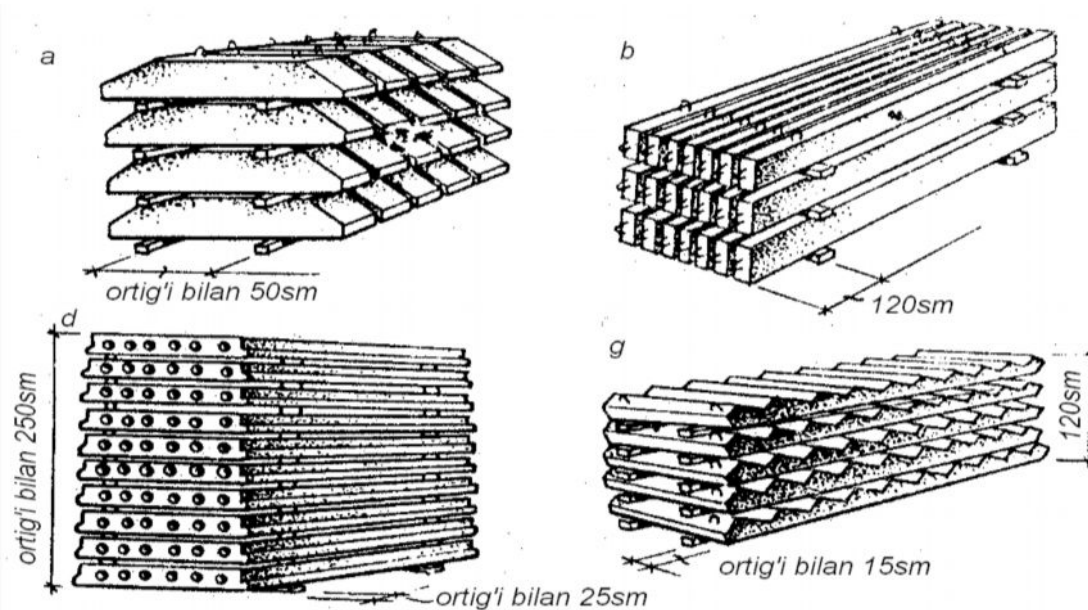
M200 markali betondan tayyorlangan temir-beton quduqlardan oqib tushadigan suv uchun quvurlar qurishda foydalaniladi.

Temir-beton devorlarning tashqi ko'rinishi yaxshi va puxta bo'ladi. Devor elementlari M300 va bundan yuqori markali betonlardan tayyorlanadi, sovuqda turg'unligi Sch 150-200.

4-§. Temir-beton buyumlarni tashish va omborga joylash

Yig'ma temir-beton buyumlar zavod - tayyorlovchidan tiklash joyiga odatda avtomobil transporti vositasida tashiladi. Bunda massasi va o'lchami uncha katta bo'lmagan buyumlar (plitalar, bloklar, zinapoya supalari va marshlari) yuk avtomobillarida tashiladi; yirik o'lchamli va og'ir buyumlar (ustun va boshqa shu kabilar)- tirkamali shataklarda; devor panellari - yarim tirkamali panel tashigichlarda tashiladi.

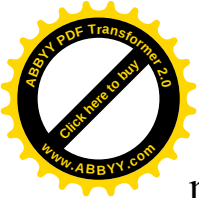
Buyumlarni avtomashinadan tushirish oldindan qurilish tashkilotining vakili (ko'pincha ish bajaruvchi yoki usta) buyumni qabul qilib oladi. Bunda u tashqi ko'rinishi bo'yicha buyumning butunligi, kirim



44-rasm. Yig'ma temir-beton buyumlarni omborga joylashtirish
a-poydevor bloklari; b-sarroblar; v-ko'p bo'shliqli orayopma plitalar; g-zinapoya marshlari

va chiqim hujjatiga qo'shib yuboriladigan tegishli pasportini va buyumlarda zavod TN chisining burchak tamg'asi borligini tekshiradi. Buyumlar tushirilayotganda Har bir yirik buyum (ko'tarib turuvchi konstruktiv elementlar va detallar) ko'zdan kechiriladi, darz, qiyshiq va boshqa nuqsonlar yo'qligi tekshiriladi. Mayda (ko'tarib turmaydigan) detallar tanlab ko'zdan kechiriladi.

Ob'ekt qoshidagi ombolardagi temir-beton buyumlarni shunday yotqizib taxlash kerakki, bunda ularning zavod markalarini o'tish joyi yoki o'tish yo'li tomonidan bema'lol ko'rish mumkin bo'lsin, tiklash ilmoqlari esa yuqoriga qaragan bo'lsin. Bir tomonlama armirovka qilingan temir-beton plitalarni taxlashga alohida ahamiyat beriladi. Bunday buyumlarda uchburchak belgi bo'lib, uning uchi buyumning ish vaziyatdagi ust tomonini ko'rsatadi.



Devor panellari va yirik panel to'siqlar tik vaziyatda tashiladi maxsus metall kassetalarda, tik yoki qiya ($10-12^0$ chegaralarda) vaziyatda tayanch bruslarga o'rnatiladigan piramidalarda saqlanadi. Oraliq yopma yassi panellar qiya vaziyatda(tikga nisbatan $8-12^0$ burchak ostida) tashiladi va omborga joylanadi. Eng ko'p tarqalgan temir-beton buyumlarni omborga joylashtirish 44- rasmda ko'rsatilgan.

Temir-beton buyumlrni tashishda va omborda joylashtirishda xavfsizlik texnika qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur.



5-§. Yig'ma temir-beton konstruktsiyalarini ishlab chiqarishda energoresurslarni tejash

Qurilish sohasida yig'ma temir-beton buyum va konstruktsiyalar ishlab chiqarishda katta miqdorda yonilg'i va energiya sarf etiladi.

Ma'lumki, yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarish korxonalari quyidagi bo'lim va tsexlardan iborat:

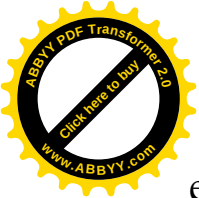
1. Armatura tsexi.
2. Beton korishgich bo'limi.
3. Qoliplash tsexi.
4. Issiq ishlov berish tsexi.
5. Tayyor mahsulot saqlash bo'limi.
6. Tajriba.
7. Xo'jalik bo'limi (uning tarkibida issiqxona, elektro podstantsiya va hokazo).

Yig'ma temir-beton ishlab chiqarish korxonalarida 1 m³ temir-beton ishlab chiqarish uchun o'rtacha 470 ming kkal energiya sarf qilinadi; poligonlarda qurilmalar ishlab chiqarishda va ba'zi hollarda texnologik jarayon to'g'ri tashkil etilmagan bo'lsa, bu ko'rsatkich 1 mln kkal. gacha yetishi mumkin. Yana shuni ta'kidlash lozimki, bu energoresurslar sarfiga beton uchun ketadigan materiallarni tayyorlashga (tsement, armatura, to'ldiruvchilar) sarflanadigan energiya kirmaydi.

Korxona bo'lim va tsexlarining ishlash jarayonini tahlil qilinganda energoresurslarni tejash imkoniyatlari mavjudligi aniqlandi.

Agar shu imkoniyatlardan foydalanilsa va texnologik jarayonni ratsional tashkil etilsa, energiya sarfini 1.5 barovarga kamaytirish mumkin. Bu esa o'z navbatida xalk xo'jaligida katta iqtisodiy samara beradi.

Energoresurslarning narxi yildan-yilga oshib borishini hisobga olinsa, uni tejash masalasi katta ahamiyatga egaligi ma'lum bo'ladi. Shuning uchun yig'ma temir-beton ishlab chiqarishda har bir bo'linma, har bir texnologik jarayon o'rganilib chiqib, energoresurslarni tejash bo'yicha tadbirlar ishlab chiqish kerak.



Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqish korxonalari energoresurslar sarfini tahlil kilib, ularning tejash usullarini qisqacha ko'rib chiqamiz.

1. Beton qorish bo'limi

Ma'lumki, beton qorish bo'limi tarkibiga to'ldiruvchilar va tsement omborlari, beton qorishgich uskunasi kiradi.

Beton uchun sarflanadigan to'ldiruvchilarni to'g'ri saqlash katta ahamiyatga ega. Portlandtsement korxonalarga ko'pincha maxsus vagonlarda keltiriladi va uni tushirishni to'g'ri tashkil etish, maxsus bunkerlar (silos) da saqlash lozim. Ko'pgina hollarda tsementni tushirishda yo'qotilishga yo'l qo'yiladi, shuningdek, saqlashda ham kamchiliklar mavjud. Bu muammoni hal etish uchun portlandtsement maxsus pnevmonasoslar yordamida uzatilishi kerak. Portlandtsementni saqlashda ham nam tegishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Beton tarkibini ham to'g'ri loyihalansa, materialning ortiqcha sarfiga yo'l quyilmaydi.

2. Armatura tsexi

Armatura tsexlarida temir-beton buyumlar tayyorlashda ishlatiladigan armaturadan karkaslar, to'rlar va detallar tayyorlanadi. Armatura buyumlarni tayyorlashda, birinchidan, soz va zamonaviy uskunalardan foydalanilsa, hamda armatura buyumlarni to'g'ri loyihalansa (armaturalar o'lchoviga qarab), armaturaning ortiqcha sarfiga yo'l qo'yilmaydi.

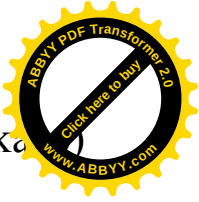
3. Qoliplash tsexi

Qoliplash tsexi o'z ichiga quyidagi operatsiyalarni oladi: qolipni tozalash va moylash, armatura (to'r, karkas, detallar) o'rnatish, beton qorishmasini quyish, zichlash, issiq ishlov berish kamerasiga joylash (yoki yuborish), buyumni kameradan olish (kerakli mustahkamligini olganda), pardoz ishlari va qolipdan olish.

Qoliplash tsexida energoresuslarni tejash asosan texnologik jarayonni to'g'ri loyihalash va tashkil kilishga bog'liq. Texnologik jarayonda mexanizatsiya va avtomatizatsiya darajasi yuqori, ishlanilayotgan uskunalar soz bo'lishi katta ahamiyatga ega. Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda agregat-potok usuliga qaraganda konveyer usuli to'la mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan bo'ladi. Lekin hamma buyumlarni ham bu usulda tayyorlab bo'lavermaydi.

4. Issiqlik ishlov berish jarayoni

Ma'lumki, betonning qotish jarayonini tezlatish uchun unga issiq ishlov beriladi. Issiq ishlov asosan bug' yordamida (90% gacha buyumlarga bug' yordamida ishlov beriladi) elektroenergiya va boshqa bir



qator usullar (induktsion, ul traqizil, quyosh energiyasi va hok.) yordamida amalga oshiriladi.

Agregat-potok usulida tayyorlanadigan buyumlar issiq ishlov berish uchun maxsus (yamnaya) kameralarga joylanadi, so'ng kamerani berkitib bug' yuboriladi. Kameralar germetik yopilmasa, ortiqcha buh sarfiga yo'l qo'yiladi. Shuningdek, issiq ishlov berish rejimini to'g'ri tanlash ham katta ahamiyatga ega.

Konveyer usulida esa qoliplangan buyum issiq ishlov berish uchun maxsus (helevaya) kameraga yuboriladi, buyumning kirish va chiqish vaqtida bug'ni ortiqcha sarfiga yo'l qo'yiladi.

Bug' o'rniga elektroenergiyadan foydalanilsa energoresurslarni tejash mumkin. Chunki issiq ishlov berish manbai sifatida elektr energiyasining ishlatilishi issiq ishlov berish jarayonini nazorat qilishni soddalashtiradi va bu jarayonni avtomatlashtirish mumkin. Bu usulda betonga issiq berish tezligini oshirish mumkin, bug' ishlab chiqarish xo'jaligi zarurati yo'qoladi, ishlab chiqarish madaniyati oshadi.

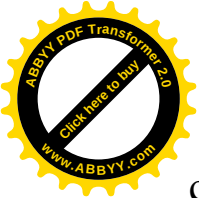


6-§. “Yig'ma temir-beton” mavzusini o'qitish metodikasi

Yig'ma temir-beton buyumlarni ishlab chiqarish qurilishni industrlashtirish, qurilish ishlarida smeta narxini kamaytirish, qurilish maydonidagi ishlarni zavodga ko'chirish va natijada qish oylarida ham qurilish-montaj ishlarini uzluksiz davom ettirish imkonini beradi. Hozirgi kunda zavod va poligonlarda temir-beton buyumlarni ishlab chiqarishda fan va texnika yutuqlarini joriy etib, yangi texnologiyalar yaratish, ilg'or chet el texnologiyalarini o'rganish, buyumlarni zavodda tayyorgarlik darajasini oshirish talab etilmoqda.

Yig'ma temir-beton konstruktsiyalar ko'plab ishlab chiqarila boshlangandan keyin qurilish korxonalarini tubdan o'zgartirish, qurilish muddatlarini qiqartirish, bino hamda inshootlarni zavodda tayyorlangan yirik yig'ma elementlardan qurish ishlarini ko'proq mexanizatsiyalashtirish imkoniyati tug'ildi.

Shuning uchun bu mavzuni o'quvchilarga o'rgatishda, birinchi navbatda, O'zbekistonda yig'ma-temir beton konstruktsiyalar ishlab chiqarish istiqbollari, bu sohadagi chet el tajribasi, qurilishda qo'llanilayotgan buyumlar turlari bilan tanishtirish kerak. Ularni ishlab chiqarish texnologiyalari bilan ham tanishtirish katta ahamiyatga ega. Yig'ma temir-beton konstruktsiyalar turlari bilan o'quvchilarni tanishtirishda ko'rgazmali materiallar, maketlardan keng foydalanish, shuningdek, qurilish ob'ektlariga ekskursiyalar tashkil etib real sharoitda ularni qurilishda qo'llashni ko'rsatish tavsiya etiladi.



Yig'ma elementlarni ishlab chiqarish vaqtida buyumlarning turlari cheklash (kamaytirish) texnik va iqtisodiy jihatdan juda muhimligini o'quvchilarga tushuntirish lozim.

Ko'plab quriladigan binolarga ishlatiladigan yig'ma buyumlarning tiplari sonini kamaytirish maqsadida detallarning yagona sortamenti (sifat va belgilari majmui) ishlab chiqilgan; loyihalash tashkilotlari hamda qurilish industriyasi korxonalari bu sortamentga amal qilishlari shartligini ko'rsatib o'tish kerak. Yagona sortamentni joriy etish buyumlarni ko'plab ishlab chiqarish texnologiyasini yaxshilashga, ularning sifatini oshirishga va tannarxini pasaytirishga yordam beradi.

Shuningdek, mavzuni bayon etishda o'quvchilar diqqatini yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda energoresurslarni tejash masalalariga qaratish va bu muammo bozor iqtisodiyoti sharoitida juda muhimligini anglatish kerak.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.

10-ilovada o'quvchilar bilimni baholashda tarqatma materiallardan foydalanish metodi ko'rsatilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Yaxlit buyumlarga nisbatan yig'ma temir-beton buyumlarning afzalliklari nimadan iborat?
2. Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
3. Stend ishlab chiqarish usuli.
4. Kasseta ishlab chiqarish usuli.
5. Agregat-potok ishlab chiqarish usuli.
6. Konveyer ishlab chiqarish usuli.
7. Turar joy va sanoat qurilishida ishlatiladigan yig'ma temir-beton buyumlarining asosiy turlarini aytib bering.
8. Turli temir-beton buyumlarni omborga joylashtirishning o'ziga xos xususiyatlari nimadan iborat?
9. Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda energoresurslarni tejash yo'llari.
10. Temir-beton mavzusiga oid klaster tuzing va o'quvchilar bilimini baholash usulini izohlang.

Tayanch soʻz va iboralar: Qurilish qorishmasi; gʻisht-tosh terish, suvoq va maxsus qurilish qorishmalari; aralash qorishmalari; kimyoviy qoʻshilmalar; yotqiziluvchanligi, suriluvchanlik darajasi, suvni ushlab turish qobiliyati; mustaxkamlik va sovuqqa chidamlilik, oʻqitish metodikasi.

1-§. Qurilishbop qorishmalarning turlari, sinflari

Qurilishbop qorishma deb, bogʻlovchi moddalar, suv, mayda toʻldirgich (qum) va zarur boʻlgan hollarda turli qoʻshimchalar (mineral, yuza-faol, kimyoviy va boshqa qoʻshilmalar) ning toʻgʻri tanlangan aralashmasining qotishi natijasida olingan sunʼiy tosh materialga aytiladi. Bu materiallarning qotishga qadar aralashmasi qarishma aralashmasi deb ataladi.

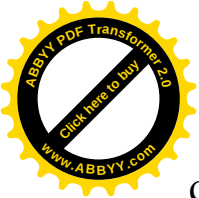
Oʻzining tarkibiga koʻra qurilish qorishmasi mayda donador beton hisoblanadi va u betonga xos boʻlgan qonuniyatlarga asosan qotish xususiyatiga egadir.

Qurilish qorishmalari xilma-xilligi bilan ajralib turadi, zichligi, Bogʻlovchining turi va vazifasiga qarab guruxlarga boʻlinishi mumkin.

Quruq holatdagi zichligiga koʻra qorishmalar zichligi 1500 kg/m^3 va bundan ortiq ogʻir (ularni tayyorlash uchun ogʻir kvarts yoki boshqa qumlar ishlatiladi) hamda zichligi 1500 kg/m^3 dan kichik boʻlgan yengil (pemizdan, tufdan, shlaklar, keramzit va boshqa yengil materiallardan tayyorlangan yengil gʻovak qumlar ularning toʻldirgichlari hisoblanadi) qorishmalarga boʻlinadi.

Bogʻlovchi modda turiga koʻra qurilish qorishmalari *tsementli* (portlandtsement yoki uning xillari): *ohakli* (havoyi yoki gidravlik - ohaklar): gipsli (gipsli bogʻlovchi moddalar - qurilish gipsi, angidritli bogʻlovchilar asosida): *aralash* (tsement - ohakli, tsement-loyli, ohak-gipsli bogʻlovchi asosida) qorishmalarga boʻlinadi.

Bitta bogʻlovchi asosida tayyorlangan qorishmalar *oddiy*, bir nechta bogʻlovchilardan tayyorlangan qorishmalar *aralash* yoki murakkab qorishma deb ataladi.



Bog'lovchilar qorishmaning vazifasi, unga qo'yiladigan talab qotish harorati - namlik rejimi hamda bino va inshootlardan foydalanish sharoitlariga qarab tanlanadi.

Vazifasiga ko'ra qurilish qorishmalari g'isht-tosh terish va yirik o'lchamli elementlardan devorlarni o'rnatish uchun ishlatiladigan *terish*; suvash, devor bloklari va panellariga manzarali qatlam qoplash uchun foydalaniladigan *pardozlash*; alohida xususiyatlarga ega bo'lgan *maxsus* (namdan himoyalash, akustik, rentgen nuridan himoyalaydigan va hokazo) qorishmalarga bo'linadi.

Oddiy qorishmalar uchun portlandtsementlar, putstsolanli portlandtsementlar, shlakoportlandtsementlar va maxsus past markali tsementlar, masalan, 200 markali qumli portlandtsement, shuningdek ohak va gips bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Gidravlik bog'lovchilarni tejash va qurilish qorishmalarining texnologik xossalarini yaxshilash uchun aralash bog'lovchilar keng qo'llaniladi.

Ohak qurilish qorishmalarida ohak hamiri yoki suti ko'rinishida ishlatiladi. Gipsdan asosan suvoq qorishmalarida ohakka qo'shimcha sifatida foydalaniladi.

Qorishmalar qoriladigan suv tarkibida bog'lovchi moddani qotishiga zararli ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lmasligi kerak. Qorishmalarni qorish uchun quvur suvi yaroqli hisoblanadi.

Og'ir qurilish qorishmalari uchun mayda to'ldirgich sifatida tabiiy qumlar va dala shpati, tabiiy qumlar, shuningdek zich tog' jinslarini maydalab olingan qumlar, yengil qorishmalar uchun pemza, tuf, shlak qumlari ishlatiladi. Qum donasining eng katta o'lchami 2,5 mm dan katta bo'lmasligi kerak. Qum tarkibida loyqalanish bilan aniqlanadigan loy, balchiq va changsimon zarrachalar 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Shu vaqtning o'zida, agar qum tarkibida organik aralashmalar bo'lmasa, u terish qorishmalari uchun yaroqli deb topiladi.

Qorishma aralashmalarining qulay to'shalishi uchun ular tarkibiga plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar kiritiladi. TSement va ohak qorishmalarida mineral plastifikatsiyalovchi qo'shimcha sifatida loy suti yoki mayda tuyilgan kukun ko'rinishidagi loydan foydalaniladi. Bundan tashqari qorishmalarga shu maqsadlarning o'zida mayda tuyilgan gidravlik qo'shimchalar - trepel, vulqon kuli va boshqalar kiritiladi. Organik plastifikatorlar sifatida SDB, sovunli suv (PMSH), milonaft va boshqalar qo'llaniladi.

Qishki sharoitlarda qo'llash uchun mo'ljallangan qorishmalar tarkibiga qotishni tezlatgichlar, shuningdek suvning muzlash Haroratini pasaytiruvchi qo'shimchalar (kaltsiy xloridi, natriy xloridi, potash, natriy nitrati va boshqalar) kiritiladi.

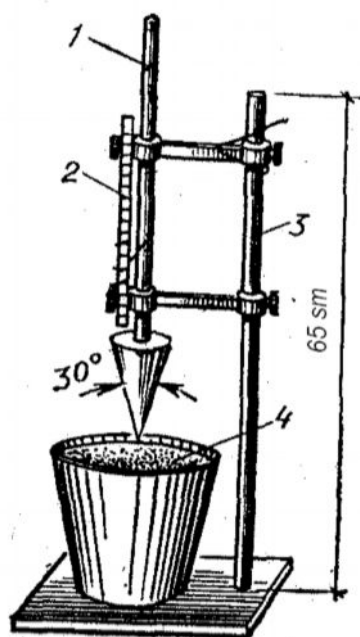
2-§. Qorishma aralashmalarining xossalari

Qurilish qorishmalari mayda donali beton hisoblanadi, shu sababli betonlarga o'xshash qurilish qorishmalarining xossalarini o'rganishdan oldin endigina tayyorlangan qorishma aralashmalarining xossalarini ko'rib chiqish lozim.

Qorishma aralashmalarining xossalari. Qorishma aralashmalarining asosiy xossasi uning *oson yotqizuvchanlagidir*. Oson yotqizuvchanlik deganda qorishmaning yuzada bir jinsligi yupqa qatlam bo'lib qo'yilish hususiyati tushuniladi. Aralashmalarining asosan yotqiziluvchanligi ularning suriluvchanlik darajasiga va suvni saqlab turish hususiyatiga bog'liq bo'ladi.

Qorishma aralashmasining *suriluvchanligi* deb uni tosh yuzasi bo'ylab yupqa qatlam bo'lib oson yoyilishi va asosdagi barcha notekisliklarni to'ldirish hususiyatiga aytiladi. Qorishma aralashmasining suriluvchanlik darajasi uchining burchagi 30° va balandligi 15 sm li

massasi 300 gr standart konus yordamida (45-rasm) aniqlanadi. Konus uchi bilan qorishma aralashmasiga botiriladi. Uning bo'rtish chuqurligi qancha katta bo'lsa, qorishma aralashmasining suriluvchanligi shunchalik yuqori bo'ladi. Suriluvchanlik ko'rsatgichi sifatida konusni botish chuqurligi (sm hisobida) qabul qilinadi.



45-rasm. Qorishma aralashmasining suriluvchanligini aniqlash uchun standart konus.

1-konusli siljiydigan sterjen;
2-bo'linmali chizg'ich;
3-shtativ; 4-qorishma aralashmali idish.

Aralashmaning suriluvchanlik darajasi qorish suvi miqdoriga, dastlabki materiallarning tarkibi va xossalariga bog'liq bo'ladi. Qorishma aralashmalarining suriluvchanligini oshirish uchun ularning tarkibiga plastifikatsiyalovchi mineral qo'shilmalar, shuningdek yuza-faol moddalar kiritiladi. Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar suv va tsementni kam sarflagan holda qorishma aralashmasining talab etilgan suriluvchanligiga erishishga, ya'ni mustahkamligi katta qorishmalar olishga yoki tsementni tejashga imkon beradi.

Yozgi va qishki sharoitlarda aralashmaning ish suriluvchanligi uning vazifasiga

va devor materialining turiga qarab qabul qilinadi.

Devorlarni quruq va g'ovakli materiallardan qurish uchun suriluvchanligi yuqori qorishmalar, nam va zich materiallardan qurish uchun esa suriluvchanligi kichik qorishmalar ishlatiladi.

Suv saqlab qolish hususiyati deb, qorishma aralashmasining uni g'ovakli asosga yotqizganda suvni saqlab qolish va tashish jarayonida qatlamlanmaslik xossasiga ayti-ladi. Qorishma aralashmasi yaxshi suv saqlab qolish hususiyatiga ega bo'lgan holda suvning qisman so'rib olinishi qurishda qorishma aralashmasini zichlaydi, bu esa qorishma mustahkamligini oshiradi. TSement sarfi osh-ganda, tsementning bir qismi ohakka almashtirilganda, yuqori dispers qo'shimchalar (kullar, loylar va boshqalar) shuningdek ba'zi bir yuza faol moddalar kiritilganda bu hususiyat ortadi.

3-§. Qurilish qorishmalarining xossalari

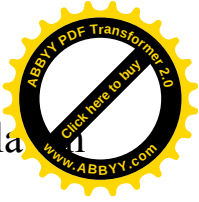
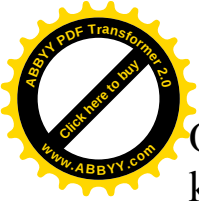
Qurilish qorishmalarining asosiy xossalari - mustahkamlik va sovuqqa chidamlilikdir.

Qotgan qorishmaning *mustahkamligi* bog'lovchining faolligiga, suv-tsement nisbatiga, qotish muddati va sharoitlariga (atrofdagi muhitning namligi va harorati) bog'liqdir. Qorishma aralashmalari suvni jadal so'rib olish hususiyatiga ega bo'lgan g'ovakli asosga yotqizilganda, qotgan qorishmalarning mustahkamligi zich asosga yotqizilgan shu qorishmalarning mustahkamligidan ancha yuqori bo'ladi.

Qorishma mustahkamligi uning markasi bilan xususiyatilanadi. Qorishma markasi 70,7x70,7x70,7mm o'lchamli kublar yoki 40x40x160mm o'lchamli to'sinchalar ko'rinishidagi namunalarning siqilishga mustahkamlik chegarasi bo'yicha belgilanadi. Namunalar qorishma aralashmasi 15-25⁰C da 28 kun qotgandan keyin sinalanadi. Qurilish qorishmalari uchun quyidagi markalar nazarda tutilgan: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 va 300.

Me'yoriy sharoitlarda bo'lganda qorishmalar beton kabi qotish va uzoq vaqt ichida mustahkamligini oshirish hususiyatiga ega. Masalan, 7 kunlik qorimaning o'rtacha mustahkamligi marka mustahkamligining 40-50 % ini, 14 kunlikniki 60-70 %, 60 kunlikniki 120 % va 90 kunlikniki 130 % ni tashkil qiladi. Agar tsement va aralash qorishmalar 15⁰C dan farqlanadigan haroratda qotsa, u holda bu qorishmalarning nisbiy mustahkamligi maxsus jadvallardan tanlanadi.

Qotgan qorishmaning *sovuqqa chidamliligi* quyidagi markalar bilan hususiyatilanadi: Sch 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 va 300. Talab etilgan qorishma markasi hisoblab va tarkibini tanlab olinadi.



Qorishmaning sovuqqa chidamliligi namuna-kublarni muzla kameralarida sinash yo'li bilan tekshiriladi.

4-§. G'isht -tosh terish ishlari uchun qorishmalar

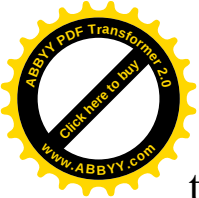
G'isht-toshdan terilgan va butunlay tayyor temir-beton qurilmalardan yig'ilgan binolarning mustahkamligi, yaxlitliligi va chidamliligi ma'lum darajada ishlatiladigan qorishma sifatiga bog'liq bo'ladi. G'isht-tosh terish va o'rnatish ishlarining har xil turlari uchun qorishmalarning markasi, turi va tarkibi mustahkamligiga qo'yiladigan talablar, qurilmalar hususiyati va foydalanish sharoitlarini hisobga olib belgilanadi.

Hozirgi vaqtda fuqaro va sanoat qurilishida ko'proq 10, 25, 50, 75 va 100 markali qurilish qorishmalari ishlatiladi.

Bino tashqi devorlarini g'ishtdan terish uchun asosan tsement-ohak va tsement-loy qorishmalarining minimal markalari devorlarning turi, tuproqning namlik hususiyatlari va qurilmalarning talab etilgan chidamliligiga qarab 10 dan 50 gacha markali tsement bo'lgan aralashmalari ishlatiladi.

Beton panel devorlarni o'rnatishda gorizontall choklar og'ir betondan qilingan panel uchun markasi kamida 100 va yengil betondan qilingan panellar uchun kamida 50 markali tsement qorishmalari bilan to'ldiriladi. Yirik bloklar va panellardan qurilgan devorlarning gorizontall va tik choklari 50 markali qorishmalar bilan to'ldiriladi. Sinch-panelli turar joy binolarini qurishda choklar va uchma-uch tutashadigan joylarni mustahkam jipslash uchun 200 markali tsement qorishmalari ishlatiladi. 50 va 75 markali tsement qorishmalardan binoning yer osti qismini va suv himoya qatlamidan past qismini qurish uchun (bunda tuproq suvga to'yingan bo'ladi), ya'ni yuqori mustahkam va suvga chidamli qorishma hosil qilish zarur bo'lgan hollarda foydalaniladi.

Devorlar uchun mo'ljallangan qorishmalarning suriluvchanligi ularning vazifasi va yotqizish usuliga qarab quyidagicha qabul qilinadi: devorlarni faqat g'ishtdan, beton toshlar va yengil tog' jinslaridan qilingan toshlardan qurish uchun 9-13 sm, devorlarni ichi bo'sh g'ishtdan yoki sopol toshlardan terish uchun 7-8 sm, devorlarni beton bloklar va panellardan o'rnatishda gorizontall choklarni to'ldirish uchun 5-7 sm, harsang toshlardan terish uchun 4-6sm, undagi bo'shliqlarni qorishma quyib to'ldirish uchun 13-15 sm. Devorlarni quruq va g'ovakli materiallardan qurish uchun suriluvchanligi yuqori qorishmalar, nam va zich materiallardan qurish uchun esa suriluvchanligi kichik qorishmalar ishlatiladi.



Qurilish qorishmalarining tarkiblari, odatda tayyor jadvallar tanlanadi, hosil qilingan qorishmalarning sifati esa tajribada sinov tekshiriladi.

12-jadvalda keltirilgan qorishmalar tarkibi quyidagicha tanlangan: zichligi 1100 kg/m^3 bo'lgan 200-500 markali tsementlar, standart talablarini qoniqtiradigan tabiiy namligi 1-3 % li yumshoq to'kma holatdagi qum, zichligi 1400 kg/m^3 bo'lgan II- navli ohak.

12-jadval.

Tosh devorlar va tayyor temir-beton qurilmalardan yig'iladigan binolarni qurish uchun qorishmalar tarkibi (hajmi bo'yicha)

TSement Markasi	Qorishmalar uchun tarkiblar				
	200	150	100	75	50
TSement-ohakli qorishmalar					
500	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,5:5,5	1:0,8:7	-
400	1:0,1:2,5	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:0,5:5,5	1:0,9:8
300	-	1:0,1:2,5	1:0,2:3,4	1:0,3:4	1:0,6:6
200	-			1:0,1:2,5	1:0,3:4
TSementli qorishmalar					
500	1:3	1:4	1:5,5	1:6	-
400	1:2,5	1:3	1:4,5	1:5,5	-
300	-	1:2,5	1:3	1:4	1:6
200	-	-	-	1:2,5	1:4

TSementli qorishmalarning plastikligini oshirish uchun ularning tarkibiga odatda tsement massasi bo'yicha 0,03-0,2% organik plastifikatorlar qo'shiladi.

Qish sharoitida sun'iy isitish mavjud bo'lmagan xollarda qorishmalarni yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish uchun 50 va undan yuqori markali qorishmalar qo'llash tavsiya etiladi, bunda PTTS markasi 300 va muzga qarshi qo'shimchalar (potash, natriy nitrati, kompleks kimyoviy qo'shimcha - kaltsiya nitrati va mochevina) qo'shiladi. Yer osti armaturalanmagan g'isht-tosh ishlarida qorishmalarga muzlashga qarshi kaltsiy xlori, natriy xlori, ammoniy xlori tsement massasiga nisbatan 4-7% qo'shish tavsiya etiladi.

Devorlarni panellar va yirik bloklardan tiklashda, qish sharoitlari odatdagi g'ishtdan terishda qorishmaning mustahkamlik bo'yicha markasi loyihadagi tavsiyalarga muvofiq, shuningdek tashqi havo haroratini hisobga olib belgilanadi.

5-§. Pardoqlash qorishmalari

Pardoqlash qorishmalari ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzara berish qorishmalariga bo'linadi.

Ishlatilish sohasiga qarab suvoq qorishmalari tashqi suvoq va ichki suvoq qorishmalariga bo'linadi. Suvoq qorishmalari tsementlar, tsement-ohak, ohak, ohak-gips va gips Bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Suvoq qorishmalarining tarkibi ularning vazifalari va binolardan foydalanish sharoitlariga qarab belgilanadi. Suvoq qorishmalari zarur darajada suriluvchan bo'lishi, asos bilan yaxshi bog'lanishi va suvoqda darzlar bo'lmasligi kerak.

Suvoq qorishmalarining suriluvchanligi standart konusni botirish chuqurligi bilan aniqlanadi va suvoq qatlami uchun ishlatiladigan qumning yirikligi turlicha bo'ladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usulda suvashda tayyorlash qatlami uchun qorishma suriluvchanligi 6-10 sm ni, qo'l bilan suvashda esa 8-12 sm ni tashkil qiladi. Bunda eng yirik qum 2,5 mm dan katta bo'lmasligi kerak. Pardoqlash qatlami qorishmalarining suriluvchanligi odatda 8-12 sm bo'ladi. Ular eng yirik donasi 1,25 mm bo'lgan mayda qumdan tayyorlanadi.

Xonalar havosining nisbiy namligi 60 % gacha bo'lganda binolar ichki devorlari va oraliq yopmalarini suvash uchun ohakli, gipsli, ohak-gipsli va tsement-ohakli qorishmalardan foydalaniladi. Binolarning tashqi devorlarini suvash uchun tsement-ohakli qorishmalar ishlatiladi. Devorlarning muntazam ravishda namlanadigan poypeshlari, belbog'lari, karnizlar va boshqa uchastkalarining tashqi yuzalarini suvash uchun portlandtsement asosida tayyorlanadigan tsement va tsement ohakli qorishmalar ishlatiladi.

Manzarali rangli qorishmalar devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini zavodning o'zida pardoqlash uchun, shuningdek bino fasadlarini pardoqlash va jamoat binolari ichini pardoqlash uchun mo'ljallangan. Manzarali qorimalarda bog'lovchi sifatida oq, rangli va odatdagi portlandtsementlar, binolar ichini rangdor qilib suvash uchun esa ohak va gips ishlatiladi. Toza kvarts qum va granit, marmar, harsangtosh, ohaktosh va boshqa rangli va oq tog' jinslarini maydalab olingan qum rangli dekorativ qorishmalarda to'ldiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Pardoqlash qatlami qorishmasining tarkibiga uncha katta bo'lmagan

miqdorda slyuda, vermikulit yoki maydalangan shisha kiritiladi. Bo'yovchilar sifatida ishqorga chidamli va yorug'ga chidamli tabiiy va sun'iy pigmentlar (temirli surik, oxra, mo'miyo ul'tramarin va boshqalar) ishlatiladi. Devor panellari va yirik devor bloklarining o'ng yuzalarini pardozlash, shuningdek binolar fasadini suvash uchun ishlatiladigan manzarali qorishmalar temir-beton panellarni pardozlash uchun siqilishga mustahkamligi bo'yicha kamida 150 markaga va yengil betonlardan tayyolangan panellarni pardozlash hamda binolarning fasadlarini suvash uchun 50 markaga ega bo'lishlari kerak. Manzarali qorishmalarning sovuqqa chidamlilik markasi kamida Sch 35 bo'lishi kerak. Qorishmalarning suv shimib olishi 8 % dan oshmasligi kerak.

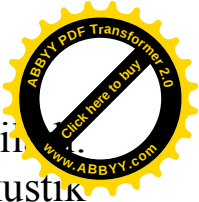
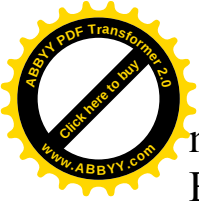
6-§. Maxsus qorishmalar

Qurilishda ishlatiladigan maxsus qorishmalarga namdan himoyalash, in'eksion, akustik va rentgen nuridan himoyalovchi qorishmalar kiradi.

Namdan himoyalash qorishmalaridan suyuq mahsulotlar uchun mo'ljallangan har xil sig'imlarning yuzalarini pardozlash, yerto'la devorlari va boshqalarni pardozlashda foydalaniladi. Ular portlandtsement, sulfatga chidamli portlandtsement va suv o'tkazmaydigan kengayuvchi tsement asosida tayyorlanadi. Namdan himoyalash suvoq uchun qorishmalarning taxminiy tarkibi 1:2,5 yoki 1:3,5 (tsement:qum massasi bo'yicha). Bu qorishmalarning suv o'tkazmovchanligini oshirish uchun tayyorlash jarayonida ularning tarkibiga har xil zichlovchi qo'shimchalar (natriy alyuminati, xlorli temir, bitum emul siyasi, lateks va boshqalar) kiritiladi.

In'eksion qorishmalar oldindan taranglangan qurilmalarda armaturani zanglashdan himoyalash maqsadida kanallarni to'ldirish uchun xizmat qiladilar. Ular mayda qum asosida tayyorlangan tsement-qum qorishmasi ko'rinishida yoki tsement hamiri ko'rinishida bo'lishlari mumkin. Bog'lovchi sifatida 400 markali va undan yuqori portlandtsementdan foydalaniladi. Ularning sarfi 1 m tsement-qum qorishmasi uchun 1100-1400 kg va 1 mm tsement hamiri uchun 1300-1600 kg bo'lishi kerak. In'eksion qorishma markasi kamida 300 bo'lishi kerak. Qorishma aralashmasining qovushoqligini kamaytirish uchun uning tarkibiga sirt- faol moddalardan (SDB va milonaft) tsement massasi bo'yicha ortig'i bilan 0,2 % miqdorda qo'shiladi.

Akustik qorishmalar tovush yutuvchi suvoqlar hosil qilish uchun ishlatiladi. Bog'lovchilar sifatida portlandtsement, shlakoportlandtsement, ohak, gips yoki ularning aralashmasidan foydalaniladi. g'ovakli yengil materiallardan: pemza, perlit, keramzit va boshqalardan tayyorlangan 3-5

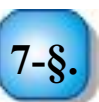


mm yiriklikdagi bitta fraktsiyali qumlar to'ldirgichlar bo'lib xizmat qiladi. Bog'lovchi miqdori va to'ldirgichning donador tarkibi akustik qorishmalarda qorishmalarning tutashmagan ochiq g'ovaklilikini va 600-1200 kg/m³ zichlikni ta'minlashi kerak.

Rentgen nurlaridan himoyalaydigan qorishmalar bilan rentgen xonalarining devorlari va shiplari suvaladi. Ular portlandtsement yoki shlakopordlandtsementdan va donalari ortig'i bilan 1,25 mm bo'lgan barit qumdan tayyorlanadi. Himoyalash xossalarini oshirish uchun ularning tarkibida yengil elementlar: liti, kadmiy va boshqalar bo'lgan moddalar kiritish tavsiya qilinadi. Rentgen nurlaridan himoyalovchi qorishmalarning zichligi odatda 2200 kg/m³ dan ortiq bo'lmaydi.

Gidroizolyatsion qorishmalar odatda portlandtsement, sulfat muxitiga chidamli tsement, gidrofob tsement va kengayuvchi tsement asosida tayyorlanadi. Ularning tarkibiga 1:2,5 yoki 1:3,5 (tsement:qum, massasi bo'yicha) bo'lib, suv o'tkazmaslik xususiyatini yanada yaxshilash uchun tarkibiga har xil zichlashtiruvchi moddalar (natriy alyuminati, xlorli temir, bitum emulsiyasi, polimerlar, latekslar va boshqalar) kiritiladi. Gidroizolyatsion qorishmalar doimo nam, suv yoki agressiv muhitlar ta'sirida bo'ladigan bino va inshootlarning qismlarini, yuzalarini suvashda ishlatiladi.

Tamponaj qorishmalar neft va gaz xududlarini, tonnellarni gidroizolyatsiya qilishda, tog' jinslari yoriqlari va bo'shliqlarini to'ldirishda va boshqa joylarda tamponaj qorishmalar ishlatiladi. Bu qorishmalarni tayyorlashda maxsus tamponaj portlandtsementi, agressiv muhitlarda esa sulfat muhitiga bardoshli portlandtsement ishlatiladi. Tamponaj qorishmalar juda tez qotuvchanlik xususiyatiga ega.



7-§. Qorishmalarni tayyorlash va tashish

Qurilish qorishmalari markazlashtirilgan tartibda beton-qorishma zavodlari yoki qorishma qorish uzellarida tayyorlanadi. Ob'ekt yaqinda joylashgan mexanizatsiyalashtirilgan qurilmalarda qorishmalar faqat ishlar hajmi kam bo'lganda va markazlashtirilgan korxona uzoqda joylashganda tayyorlanadi.

Qorishmalarni tayyorlash jarayoni dastlabki meteriallarni tayyorlash, ularni me'yorlash va aralashtirishni o'z ichiga oladi.

Materiallarni tayyorlashda qorishmaga zararli aralashmalar tushishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Qum tarkibida yirik aralashmalar (shag'al, guvalachalar) bo'lganda u oldindan elaklanadi. Lhak va loy hamiri bo'lgan konsistentsiyaga organik plastifikatorlar va kimyoviy

qo'shimchalar esa isitilgan suvda ish konsentratsiyali eritmalar hosil qilish uchun zarur bo'lgan miqdorda eritiladi. Qorishmalarni tayyorlashda Bog'lovchi materiallar massasi bo'yicha, qum va suv esa hajmi bo'yicha dozalanadi.

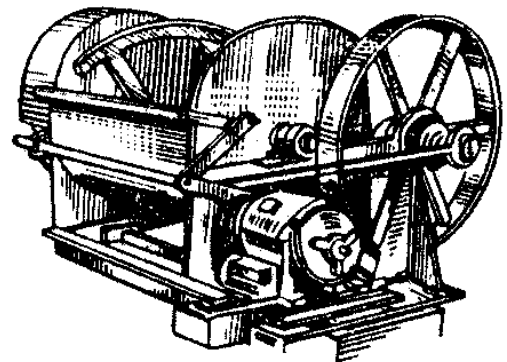
Qorishmalar 150, 375 va 750 l (46-rasm) sig'imli vaqti-vaqti bilan ishlaydigan qorishma qorgichlarda tayyorlanadi. Materiallar qorishma qorgichga yuklangandan keyin og'ir qorishmalarni aralashtirish 1-2 minut, organik plastifikatorli yengil qorishmalarni aralashtirilishi 4 minutgacha davom etadi.

Hozirgi vaqtda plastik qorishmalardan tashqari tarkibi turlicha bo'lgan (g'isht terish, suvash va boshqalar) quruq qorishma aralashmalari maxsus qurilmalarda markazlashtirilgan ravishda tayyorlanadi. Ular odatda bevosita qurilish maydonchasida o'rnatiladigan kichik hajmli qorishma qorgichlarda suv bilan qoriladi.

Qurilish qorishmalari ishlatiladigan joyga maxsus uskunalangan avtotsister-nalarda yoki avtosamosvallarda tashiladi.

Qurilishga keltirilgan qorishmaning har bir partiyasi pasport bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Pasportda qorishma partiyasining nomi va raqami, uning hajmi, tayyorlangan sanasi, markasi, tarkibi, suriluvchanligi va suv ushlab qolish hususiyati ko'rsatiladi.

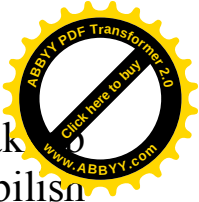
Tsment sifatiga ta'sir etuvchi qo'shimchalarsiz tsment asosida tayyorlangan qorishmalar 2 soat ichida, tsemntsiz qorishmalar tayyorlangan kuni ishlatilishi kerak.



46-rasm. Statsionar qorishma qorgich.

8-§. Murakkab qorishma tarkibini hisoblash

Murakkab qurilish qorishmasi tarkibini tanlash deganda, qorishma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallar (tsment, mineral va sirtqi-faol qo'yimchalar, suv hamda qum) ning o'zaro nisbatini to'g'ri tanlash tushuniladi. Nisbatlar to'g'ri tanlansa, talab qilinadigan darajada yoyiluvchan va belgilangan muddatda zarur mustahkamlikka erishadigan qorishma hosil bo'ladi. Murakkab qorishmaning tarkibi odatda uning talab qilingan markasiga, tsmentning faolligi va qorishmaning yoyiluvchanlik darajasiga qarab tanlanadi. Dastlab qorishmaning taxminiy tarkibi hisoblab chiqariladi, so'ngra namuna-qorishma tayyorlash yo'li bilan suv sarfi aniqlanadi.



Murakkab qorishmaning tarkibini hisoblash. Murakkab qorishmaning tarkibini hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlarni bilish kerak: qorishmaning markasi R_{kor} , yoyiluvchanlik darajasi, tsementning faollik darajasi R_{ts} , to'kma zichligi ρ_t , mineral qo'shimchaning turi, mineral qo'shimcha hamirining zichligi.

Dastlab zarur markada qorishma hosil qilish uchun 1 m³ qumga qancha tsement qo'shish kerakligi hisoblab chiqariladi, so'ngra qorishma qolipiga qulay joylashadigan va qatlamlanmaydigan bo'lishi uchun unga qancha mineral qo'shimcha qo'shish kerakligi (ohak yoki gil hamirining miqdori), taxmini suv sarfi aniqlanadi.

1 m³ qumga aralashtiriladigan to'kma-bo'sh holatdagi tsement sarfi (kg) quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$Q_u = R_{kor} \cdot 1000 / KR_u;$$

bu yerda R_{kor} -qorishmaning belgilangan markasi, 0,1 MPa; R_{ts} - DAST ga muvofiq, plastik qorishmadan tayyorlangan namunalarni sinashda tsementning faolligi (qorishmaga portlandtsement ishlatilganda $K=1$; qorishmaga putstsolan tsement yoki toshqolli portlandtsement ishlatilganda $K=0,88$).

1 m³ qumga sarflanadigan tsement, m³;

$$V_u = Q_u / \rho_T.$$

bu yerda ρ_t – to'kilgan-bo'sh holatdagi tsementning zichligi, kg/m³;

$\rho_t=1100$ kg/m³; deb qabul qilinadi.

1 m³ qumga sarflanadigan ohak yoki gil hamiri massasi, kg;

$$Q_{kym} = V_{kym} \cdot \rho_{kym}$$

1 m³ qumga sarflanadigan ohak yoki gil hamiri hajmi, m³:

$$V_{kym} = 0,17(1 - 0,02Q_u).$$

Ohak hamirining zichligi 1400 kg/m³, 5% qum aralash plastik loy (gil hamiri) ning zichligi - 1300 kg/m³, 15% gacha qum aralashgan o'rtacha plastik loyning zichligi esa 1450 kg/m³ deb qabul qilinadi.

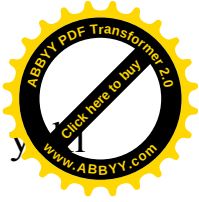
Amalda ohak suti ishlatiladi, uni nasos yordamida osonlikcha quyish mumkin. Ohak suti me'yorini shunday belgilash kerakki, undagi (zichligi 1200 kg/m³) ohak miqdori 25 % ni tashkil etsin.

Murakkab qorishma tarkibidagi materiallarning hajmiy nisbatini aniqlash uchun har bir material sarfini tsement hajmiga taqsimlash kerak:

$$\frac{V_u}{V_u} : \frac{V_{kym}}{V_u} : \frac{1}{V_u} = 1 : \frac{V_{kym}}{V_u} : \frac{1}{V_u}.$$

Zarur darajada yoyiluvchan qorishma hosil bo'lishi uchun har 1 m³ qumga qo'shilaodigan taxminiy suv miqdori:

$$C = 0,5(Q_u + Q_u \cdot \rho_{kym});$$



bu yerda Q_{ts} va $Q_{qo'sh}$ - 1 m^3 qumga to'g'ri keladigan tsement, ohak y
loy (gil) sarfi, kg; ρ_t - anorganik qo'shimchanning zichligi, kg/l.

Hisoblab chiqarilgan suv sarfiga namuna-qorishma tayyorlash yo'li bilan aniqlik kiritiladi.

Namuna-qorishma tayyorlash. Qorishma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallar sarfi yuqorida ko'rsatilgan ifodalar yordamida hisoblab chiqarilgandan so'ng 5 l hajmida namuna-qorishma tayyorlanadi. Buning uchun talab qilinadigan materillar yuqoridagi hisoblarga asosanib, torozida alohida-alohida tortiladi. Tog'aradagi qumga tsement qo'shib, kurakcha yordamida yaxshilab aralashtiriladi, so'ngra unga ohak hamiri (yoki loy) qo'shiladi, yaxshilab qorishtirilganidan keyin zarur miqdorda suv quyiladi va aralashma 3-5 minut davomida kavlab turiladi.

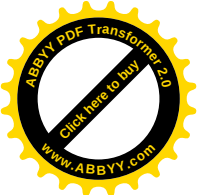
Qorishmaning yoyiluvchanligiga standart konusning cho'kish darajasiga qarab baho beriladi. Konusning haqiqiy cho'kish darajasi belgilangan me'yordan farq qilsa, qorishmaning tarkibi keragicha o'zgartiriladi. Masalan, beton konus belgilangan darajadan ko'p cho'ksa, qorishmada qum miqdorini namunaga sarflangan qum miqdorining 5-10 %iga, konus belgilangan darajadan kam cho'ksa, suv miqdorini namunaga sarflangan suv miqdorining 5-10 %iga ko'paytirish kerak; shu tarzda hosil qilingan qorishma 5 minut davomida aralashtirilgandan keyin yoyiluvchanligi yana tekshiriladi, zarur bo'lsa, qorishma tarkibiga yana o'zgartish kiritiladi, talab qilingan darajada yoyiluvchan qorishma hosil bo'lgunga qadar uning tarkibi shu tarzda o'zgartirilaveradi.

Ko'ngildagidek qorishma hosil bo'lgach, undan $70,7 \times 70,7 \times 70,7 \text{ mm}$ o'lchamli kub namunalar tayyorlanadi. 28 kun quritilgan kub-namunalarni sinash natijalariga asosanib, qorishmaning markasi va uning loyihalangan markaga mosligi aniqlanadi.

28 kunlik kub-namuna o'rniga 7 yoki 14 kunlik namunani sinovdan o'tkazsa ham bo'ladi. Bu holda olingan natijalarni 28 kunlik kub-namunaning markasiga aylantirib hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlardan foydalanish tavsiya etiladi:

Kub-namunaning quritilish muddati, kun	3	7	14	28	60	90
Qorishmaning mustahkamligi, %	33	55	80	100	120	130

Bu ma'lumotlar portlandtsement, toshqolli portlandtsement yoki putstsolan portlandtsement qo'shilgan qorishmalarga ta'luqlidir.



9-§. “Qurilish qorishmalari” mavzusini o’qitish metodikasi

Qurilish qorishmalari qurilishda turli maqsadlar (g’isht-tosh terish, suvoq, maxsus maqsadlarga mo’ljallangan va sh.k.) uchun keng qo’llaniladi.

Mavzuni bayon etishda qurilish qorishmalarining turi, ishlatish sohalari, qurilish aralashmalari va qotgan qorishmaning xossalari, ularni ishlatish xususiyatlari (yupqa qatlam, nisbatan past mustahkamlik, g’ovakli asosga yotqizilishi va sh.k) ga alohida e’tibor bermoq lozim.

Qotgan qorishmaning mustahkamligini Bog’lovchining faolligiga, suv-tsement nisbatiga, qotish muddati va sharoitlariga (atrofdagi muhitning namligi va harorati) bog’liqligini misollar keltirib tushuntirish lozim.

O’quvchilarga g’isht-toshdan terilgan va butunlay tayyor temir-beton qurilmalardan yig’ilgan binolarning mustahkamligi, yaxlitligi va chidamliligi ma’lum darajada ishlatiladigan qorishma sifatiga bog’liq bo’lishini tushuntirish lozim. G’isht-tosh terish va o’rnatish ishlarining har xil turlari uchun qorishmalarning markasi, turi va tarkibi mustahkamligiga qo’yiladigan talablar, qurilmalar hususiyati va foydalanish sharoitlarini hisobga olib belgilanadi.

Qurilish qorishmalarining xossalari, uning tarkibini to’g’ri tanlashga bog’liq. Shuning uchun o’quvchilar qorishmalar tarkibini, ularni ishlatish maqsadlariga asosan to’g’ri aniqlay olishlari kerak.

Qurilish qorishmalarining tarkiblari, odatda tayyor jadvallardan tanlanadi, hosil qilingan qorishmalarning sifati esa tajribada sinab tekshiriladi.

Pardozlash qorishmalari ikki asosiy turga: odatdagi suvoq qorishmalari va manzara berish qorishmalariga bo’linishini tushuntirish zarur. Suvoq qorishmalari tsementlar, tsement-ohak, ohak, ohak-gips va gips Bog’lovchilar asosida tayyorlanishi va ularning tarkibi vazifalari va binolardan foydalanish sharoitlariga qarab belgilanishini bayon etish lozim. Manzarali rangli qorishma haqida ma’lumot berishda ular devor panellari va yirik bloklarning sirtqi yuzalarini zavodning o’zida pardozlash uchun, shuningdek, bino fasadlarini pardozlash va jamoat binolari ichini pardozlash uchun mo’ljallanganligini o’quvchilarga tushuntirish kerak.

Qurilishda ishlatiladigan maxsus qorishmalar turlari va qanday maqsadlar (namdan himoyalash, in’eksion, akustik va rentgen nuridan himoyalovchi) uchun qo’llanilishini misollar keltirib tushuntirish tavsiya etiladi.

Mashg’ulotlarda o’qitishning texnik vosilaridan keng foydalanish tavsiya etiladi.

Tajriba mashg'ulotlarida o'quvchilarga tavsiya etilgan adabiyot standart talablari asosida qurilish qorishmasining xossalarini aniqlash va olingan natijalarni tahlil qilishni o'rgatish lozim.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.

11-ilovada "Qurilish qorishmalari" mavzusini o'rganishda klaster-"axborotni yoyish" metodini qo'llash ko'rsatilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

4. Qurilish qorishmasi deb nimaga aytiladi?
5. Qorishma aralashmasining asosiy xossalarini sanab chiqing va qisqacha ta'riflab bering.
6. Qurilish qorishmalarining asosiy xossalari nimalardan iborat?
7. Qurilish qorishmalari yoyiluvchanligi ko'rsatkichlari.
8. Suv saqlab qolish hususiyati.
9. Qorishmaning mustahkamligi.
10. Qurilish qorishmalari markalari.
11. Qorishmaning sovuqqa chidamliligi bo'ycha markalari.
12. G'isht teriladigan qorishmaning taxminiy tarkibini aytib bering.
13. Murakkab qorishmaning tarkibini hisoblash.
14. Pardoqlash qorishmalari.
15. Manzarali rangli qorishmalar.
16. Namdan himoyalash qorishmalari.
17. In'eksion qorishmalar.
18. Akustik qorishmalar.
19. Rentgen nurlaridan himoyalaydigan qorishmalar.
20. Hidroizolyatsion qorishmalar.
21. Tamponaj qorishmalar.
22. Qurilish qorishmalarini tayyorlash va tashish.
- 23.** Qurilish qorishmalari mavzusini o'rganishda klaster-"axborotni yoyish" metodikasini qo'llang.

Tayanch soʻz va iboralar: minerallar, silikat gʻisht va beton, gazo va koʻpik silikat betonlar, gipsobeton, gips buyumlar, gipsokarton listlar, toʻsiqlar uchun plita va panellar, pol asosi uchun panellar, profillangan listlar, qoplash uchun moʻljallangan yassi asbotsement plitalar, tomga yopiladigan va devor panellari, quvurlar va qutilar, ksilolit, fibrolit, oʻqitish metodikasi.

1-§. Silikat materiallar va buyumlar

Mineral bogʻlovchilar asosida tayyorlangan sunʼiy tosh materiallar va buyumlar - silikat (ohak asosida) buyumlar, asbestotsement, gips, gips-beton va magnezial materiallar va buyumlardir. Ular beton buyumlar kabi tegishli bogʻlovchi moddalar va toʻldirgichlar (kvarts qumi, shlak, kul, pemza, qipiq va hokazo) asosida tayyorlangan qorishma va beton aralashmalarini qoliplab va keyinchalik qotirib hosil qilinadi. Bu materiallar oʻz xossalriga koʻra ishlatilish sohalari haddan tashqari keng boʻlib tutib turuvchi va devor qurilmalaridan tortib to binolar va inshootlarni pardoqlashgacha ishlatiladi.

Silikat buyumlar ohak yoki undan tayyorlangan boshqa bogʻlovchi moddalar, mayda dispersli gilyuproqli qoʻshimchalar, qum va suv aralashmasini qoliplash va keyin avtoklavda ishlash natijasida olinadi.

Mayda toshlarning ohak-qum aralashmasini presslash va keyin avtoklavda ishlash yoʻli bilan tayyorlash usulini 1880 yilda nemis olimi V.Mixaelson taklif etgan. Keyingi oʻttiz yil chamasi vaqt ichida yirik oʻlchamli silikat buyumlarni tayyorlash maqsadida bu usul takomillashtirildi.

Respublikamizda silikat buyumlar ishlab chiqarishning tez oʻsishini – barcha xududlarda asosiy xomashyolarning-kvarts qumining mavjudligi, bogʻlovchi sifatida havoda qotadigan arzon ohakdan foydalanish mumkinligi, yoqilgʻini nisbatan kam sarflanishi, shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini toʻla mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkinligi bilan tushuntirish mumkin.

Silikat buyumlar turkumiga silikat gʻisht va silikat beton; zich, yengil va gʻovakli silikat betonlar kiradi.

Silikat gʻisht – katta bosim ostida presslab va keyin avtoklavda qotirish yoʻli bilan kvarts qum va ohak aralashmasidan tayyorlanadigan sunʼiy tosh materialdir. Dastlabki materiallar: havoda quritilgan ohak –6-

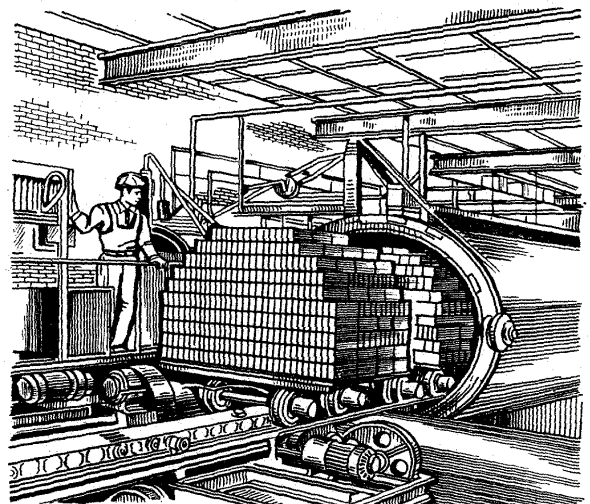
8% (SaO hisobida), kvarts qum – 92 – 94% va suv – 7 –8% (qum aralashmaning massasi bo'yicha).

Silikat g'isht ishlab chiqarishning ikki sxemasi: silosli va barabanli sxemasi mavjud. Ancha ko'p tarqalgan silosli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda 4-8 soat davomida siloslarda so'ndiriladi. Barabanli sxema bo'yicha ohak qum bilan birgalikda aylanadigan barabanda so'ndiriladi. Barabanga 0,5 MPa (ortiqcha) bosim ostida bug' yuboriladi, shu tufayli so'ndirish jarayoni 30-40 minut davom etadi.

Ana shu usullarda so'ndirilgan massa qo'shimcha ravishda namlash, aralashtirish va guvalachalarni maydalash uchun kurakli aralashtirgichga yoki begunlarga keladi. Presslarda 15-20 MPa bosim ostida tayyorlangan massadan xom g'ishtar presslanadi. U vagonetkalarda taxlanadi va 175°C haroratda 0,8 MPa (o'ta katta) bosim ostida bug'lash uchun avtoklavlarga yo'naltiriladi (47-rasm). Bug'lash 10-14 soat davom etadi. Bug'lashdan maqsad ohak bilan qum orasidagi reaksiyani tezlashtirish, buning natijasida qumni tsementlovchi donalari va g'ishtni yuqori darajada mustahkam qiladigan kaltsiy gidrosilikati hosil bo'ladi.

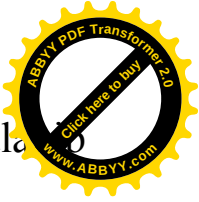
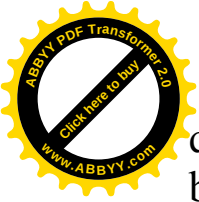
Silikat g'ishtarining ikki turi ishlab chiqariladi: 250x120x65 mm o'lchamli yakka qavat va 250x120x88 mm o'lchamli modulli. Modulli g'isht bir tomoni tutash texnologik kovakli qilib tayyorlanadi. g'isht rangi ochkulrang, lekin aralashma tarkibiga ishqorga chidamli mineral pigmentlar kiritish hisobiga rangli ham bo'lishi mumkin.

Katta bosim ostida presslanishi va cho'kish tufayli silikat g'ishtarining o'lchamlari loy g'isht o'lchamlariga qaraganda ancha aniq bo'ladi. Uning zichligi sopol g'ishtnikiga nisbatan birmuncha yuqori – 1800-1900 kg/m³ issiqlik o'tkazuvchanligi 0,82-0,87 Vt/(m⁰C), siqilishga va egilishga mustahkamlik chegarasiga qarab silikat g'ishtning oltita markasi tayyorlanadi: 75,100,125,150,200 va 250. Silikat g'ishtning sovuqqa chidamliligi kamida Sch 15, suv shimishi massasi bo'yicha 8-16 % ni tashkil etadi.



47-rasm. Avtoklavga silikat g'isht yuklash

Silikat g'isht sopol g'isht ishlatiladigan sohalarning o'zida ishlatiladi, lekin yuqori nam sharoitlarda poydevorlar va devorlar qurish uchun tavsiya qilinmaydi, chunki yer osti va oqindi suvlar ta'siri ostida u yemirilishi mumkin. Yuqori haroratlar ta'sir qiladigan pechlar, tutun



quvurlari va shunga o'xshash qurilmalarda silikat g'ishtdan foydalaniladi bo'lmaydi.

Silikat betonlar – avtoklavda qotadigan tsementsiz betonlarning ohak-qum, ohak-kul va boshqa ohak-qumtuproqli bog'lovchilar asosida olinadigan katta guruxidir. Bundan tashqari bog'lovchi sifatida maydalangan domna shlaklaridan ham foydalaniladi.

Silikat betonlar zich va g'ovakli tuzilishli bo'lishi mumkin. Mayda donador zich silikat beton og'ir betonning turidir, undan farqli o'laroq silikat beton tarkibiga yirik to'ldirgich (shag'al yoki maydalangan tosh) kirmaydi. Silikat betonning tuzilishi bir jinsli bo'ladi, narxi esa ancha arzon.

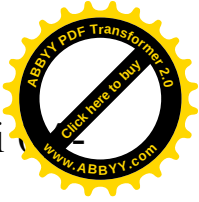
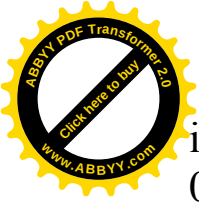
Zich silikat beton buyumlar quyidagi texnologik sxema bo'yicha tayyorlanadi: so'ndirilmagan guvala ohakni maydalash, ohak, qum va gipsni me'yorlash va sharli tegirmonda tuyish yo'li bilan ohak-qum Bog'lovchi va suv bilan aralashtiradigan beton qorigichda silikatobeton qorishmasini tayyorlash, buyumlarni qoliplash va ularni saqlab turish, qoliplangan buyumlarni avtoklavlarda to'yingan $174-191^{\circ}\text{C}$ bug' haroratida (bu harorat 0,8-1,2 MPa bosimga mos keladi) qotirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Zich silikat betondan tayyorlangan buyumlarning zichligi $1800-2200 \text{ kg/m}^3$. Uning siqilishiga zichligi juda keng chegaralarda o'zgaradi va aralashma tarkibiga, avtoklavda ishlash rejimi va boshqqa omillarga bog'liq bo'ladi. Masalan, avtoklavda qotirilgan silikat betonlar ohak qattiq qo'shimchalar massasi bo'yicha 8-11% sarflanganda hamda titratishlab zichlanganda 15-30 MPa zichlikka ega bo'ladi. Lekin mayda tuyilgan kvarts qumidan 15-30% qo'shilsa, ularning siqilishga mustahkamligi 2-3 marta ortishi mumkin, bu esa 40-60 MPa ni tashkil qiladi. Silikat betonning suvga chidamliligi qoniqarli, suvga to'la to'yinganda mustahkamligini pasayishi 25% dan ortmaydi. Sovuqqa chidamliligi 25-30 davr, portlandtsement qo'shilganda esa u 100 davrgacha ortadi.

Zich silikat betondan tashqi devorlarning tirqish bo'shliqli yirik bloklari va tutib turuvchi ichki devorlar, ora yopmalarning panel va plitalari, ustunlar, to'sinlar va to'sinlar, zina supalari va marshlari, poypesh bloklari hamda armirovka qilingan boshqa buyumlar tayyorlanadi.

Engil silikat betonlarda zich betonlarda ishlatiladigan Bog'lovchilarni o'zidan foydalaniladi, lekin to'ldirgichlar sifatida keramzit, granullangan shlak, shlak pemzasi va shag'al hamda maydalangan tosh ko'rinishidagi boshqa g'ovak materiallardan foydalaniladi.

Belgilanishi jihatdan silikat betonlar zichligi $1400-1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan konstruksion, zichligi $500-1400 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan konstruksion-issiqlik



izolyatsion va zichligi 500 kg/m^3 dan kichik, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,7 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ bo'lgan issiqlik izolyatsion betonlarga bo'linadi.

Engil silikat betonlarning siqilishga mustahkamligi 3,5 dan 20 MPa ni (20 MPa konstruksion betonlarniki) tashkil qiladi. Ularning suv shimishi zichligiga bog'liq bo'ladi va 12 dan 30 %gacha (hajmi bo'yicha) o'zgaradi, sovuqqa chidamliligi 15-50 davr.

G'ovakli to'ldirgichlar qo'shib tayyorlangan yengil silikat betonlardan turar joy binolari tashqi devorlarining blok va panellari tayyorlanadi.

G'ovak silikat betonlar g'ovak tuzilishini hosil qilish usuliga qarab ko'pik va gazosilikatlarga bo'linadi. Ular ohak-qum plastik aralashmani avtoklavda ishlab olinadi. Ularning tarkibiga barqaror ko'pik yoki alyuminiy upasi va boshqa gaz hosil qiluvchilar (gazosilikat) kiritiladi.

G'ovak silikat betonlardan tayyorlangan buyumlarning zichligi $300-1200 \text{ kg/m}^3$, mustahkamligi 1-20 MPa, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,09-0,4 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Belgilanishiga ko'ra g'ovak silikat buyumlar ham issiqlik izolyatsion, konstruksion-issiqlik izolyatsion va konstruksion buyumlarga bo'linadi.

Zichligi $300-500 \text{ kg/m}^3$ issiqlik izolyatsion g'ovak silikat buyumlar temir-beton, asbotsement va boshqa qatlam-qatlam panellar, chordoq ora yopmalari, sovitish moslamalarining kameralari, shuningdek issiqlik quvurlari va boshqalarni isitish uchun qobiq va qobiqlar ko'rinishidagi yaxshi isitkich bo'lib xizmat qmladilar. Zichligi $500-800 \text{ kg/m}^3$ va mustahkamligi 2,5-7,5 MPa bo'lgan konstruksion-issiqlik izolyatsion ko'piksilikat va gazosilikatlar ichki va tashqi devorlar uchun armirovka qilingan yirik o'lchamli buyumlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Zichligi $800-1200 \text{ kg/m}^3$ va mustahkamligi 7,5-20 MPa bo'lgan konstruksion ko'piksilikat va gazosilikatlar sanoat binolari yopmalarining qurilmalarini, turar joy binolarining qavatlararo va chordoq yopmalarini, tutib turuvchi to'siq va boshqalarni armirovka qilish uchun maqsadga muvofiq bo'ladi.

Silikat betondan tayyorlangan buyumlarni anchagina namlanadigan qurilmalar (poydevorlar, poypeshlar, deraza tokchalari, karnizlar va boshqalar) uchun tavsiya qilinmaydi.

2-§. Gips va gips-beton materiallar hamda buyumlar

Gips buyumlar gips hamiridan tayyorlanadi. Buyumlar xossalarini yaxshilash uchun gips hamiriga mayda tuyilgan mineral yoki organik to'ldirgichlardan ozgina miqdorda qo'shiladi.

Gips-betonlar - gipsli, angidritli va gips-tsement-putstsoi bog'lovchilar (GTSPV) asosida tayyorlangan pishirilmagan sun'iy tosh material va buyumlardir. Gips-beton uchun gips va suvdan tashqari g'ovakli to'ldirgichlar - mineral (yoqilg'i va domna shlaklari, chig'anoqtosh va boshqalar) va organik (qipiq, maydalangan poxol, qamish va boshqalar) to'ldirgichlar ishlatiladi.

Gips va gips-beton buyumlar o'rtacha zichligi nisbatan katta bo'lmagan holda yetarli darajada mustahkamlikka, past issiqlik o'tkazuvchanlikka va yuqori tovush himoyalash xossalariga ega bo'ladi. Bundan tashqari ular mexanik usulda yaxshi ishlanadi va oson bo'yaladi. Lekin ko'rib o'tilayotgan buyumlarning suvga chidamliligi past bo'ladi, lekin GTSPV asosida tayyorlangan materiallarning suvga chidamliligi yuqori bo'ladi.

Hozirgi zamon qurilishida gips va gips-beton buyumlarning yetarli darajada keng nomenklaturasi ishlatiladi: gipsokarton listlar, to'siqlar uchun plita va panellar, pol asosi uchun panellar va boshqalar.

Gips-karton listlar mineral yoki organik qo'shilmalar qo'shib (yoki ularsiz) qurilish gipsidan tayyorlanadigan va ikkala yuzasi karton bilan yelimlangan pardozlash list materialidan iborat.



48-rasm. Devorlarni gips qoplama listlar bilan qoplash

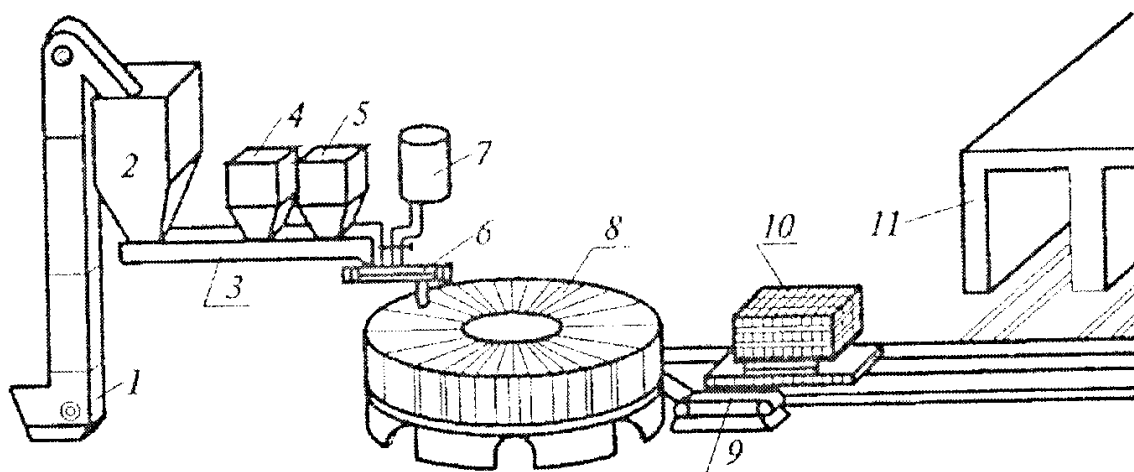
Listlar qoplanadigan yuzaga gipso-elim, ko'pikgips va boshqa mastikalar yordamida mahkamlanadi (48-rasm). Odatdagi ho'l suvoq o'rnida gipsokarton listlardan foydalanilganda pardozlash ishlari tezlashadi.

Pardevorlar uchun gips plitalar gips yoki gipsobeton bo'lishi mumkin, ular eni 400-800, qalinligi 80-100 mm yaxlit va ichi kovak qilib chiqariladi. Plitalarning o'ng yuzasi silliq yoki taram-taram. Ularning zichligi $1000-1300 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamligi 3-4 MPa, namligi massasi bo'yicha ortig'i bilan 8 %. Ular olovbardosh, gigroskopik, issiqlik, tovushdan yaxshi himoyalash xossalariga ega. Pardevor plitalari muntazam ravishda

namlanmaydigan fuqaro va sanoat binolarining tutib tur-maydigan pardevorlari qurish uchun ishlatiladi.

Gips-beton panellardan industrial qurilishda o'zini-o'zi tutadigan pardevorlar qurish uchun, shuningdek pol asoslari va boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi.

To'sish uchun ishlatiladigan panellar uzunligi xona uzunligi yoki xonaning bir qismidek, eni qavt balandligiga teng yassi plitalardan iborat bo'lib, panel qalinligi odatda 80-100 mm bo'ladi. Ular sidirg'a bo'lishi yoki eshiklar uchun o'rin qoldirib tayyorlangan bo'lishi mumkin.



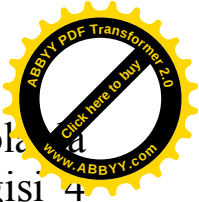
Rasm Karusel mashinada pardadevor plitalar ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1 – elevator; 2 – gips uchun bunker; 3 – arlashtirgich shnek; 4 – qipiq uchun bunker; 5 – qotishni tezlatish uchun bunker; 6 – gipsqorgich; 7 – suv isitkich; 8 – karusel mashina; 9 – tasmali transporter; 10 – plita solingan vagonetka; 11 – tunnelli quritkich.

Gips-betondan panellar prokat stanlarida yoki kassetalarda uzluksiz qoliplash usulida tayyorlanadi. Panellarni prokat stanida tayyorlash jarayoni tayyorlangan gipsobeton qorishmasini reyka sinchlarga yotqizish, panellarni qoliplash, gipsni tutib qolishi uchun ularni saqlab turish, keyinchalik quritish kameralariga, so'ngra esa omborga tashish uchun panellarni qirrasiga ko'tarib burib siljitishdan iborat.

Tayyor panellarning namligi ko'pi bilan 8 % va mustahkamligi gipsobetonni siqishda kamida 3,5 MPa, ularning zichligi 1250-1400 kg/m³ bo'lishi kerak. Gipsobeton panellarning sifati ko'zdan kechirish va nazorat o'lchov o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

Pol asoslari uchun mo'ljallangan panellar gips-tsement-putstsolan bog'lovchilar asosda tayyorlangan gipsobetondan tayyorlanadi va yog'och sinch bilan armirovkalanadi. Panellar 50-60 mm qalinlikda va uzunligi hamda eni bo'yicha o'lchamlari xonaga yoki uy o'lchamlari katta bo'lganda xonaning bir qismiga mo'ljallab chiqariladi. Polga mo'ljallangan panellarning quritish kamerasidan chiqqandan keyingi



namligi 10 % dan ortmasligi kerak, gipsobetonning quruq holatdagi mustahkamligi kamida 7 MPa, suv bilan to'yinganlagisi 4 MPa, zichligi ortig'i bilan 1300 kg/m³. Ular yuzasining sifati shunday bo'lishi kerakki, qo'shimcha harajatlarsiz linoleum, plitkalar yotqizish yoki mastikadan qilingan materiallar bilan qoplash mumkin bo'lsin.

3-§. Asbestotsement buyumlar

Asbestotsement - asbest tolalari bilan qotirib armirovka qilingan tsement toshdan iborat qurilish materialidir. Asbestotsement buyumlar asbest, portlandtsement va suv aralashmasini qoliplab olinadi. Asbest tolalari asbesttsement buyumlarning o'ziga xos armaturasi vazifasini bajaradi, suvda qorilgan portlandtsement esa bog'lovchi modda hisoblanadi.

Tabiatda asbest asosan mineral ko'rinishida - tuzilishining tolaliligi va juda ingichka hamda mustahkam tolalarga parchalanish xususiyati bilan xususiyatlanadigan xrizotil-asbest ($3\text{MgO}_2 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ko'rinishida uchraydi. Asbest tolalarining uzunligi millimetr ulushidan 40 mm gacha o'zgaradi. Asbest tolasini qancha uzun bo'lsa, uning navi shunchalik yuqori bo'ladi. Asbesttsement buyumlar ishlab chiqarish uchun 3,4, 5 va 6 navli kalta tolali asbestdan foydalaniladi.

Asbesttsement buyumlarni tayyorlashda ishlatiladigan portlandtsement kamida 400 markaga ega bo'lishi kerak. Uning tarkibiga gipsdan boshqa hech qanday qo'shimchalar qo'shishga ruxsat etilmaydi. Buyumlarni avtoklavda ishlov berish usulida ishlab chiqarishda tarkibida 50% ga yaqin maydalangan qum bo'lgan qumli portlandtsement tavsiya qilinadi. Qoplash buyumlarini tayyorlash uchun rangli tsementlardan ham foydalaniladi.

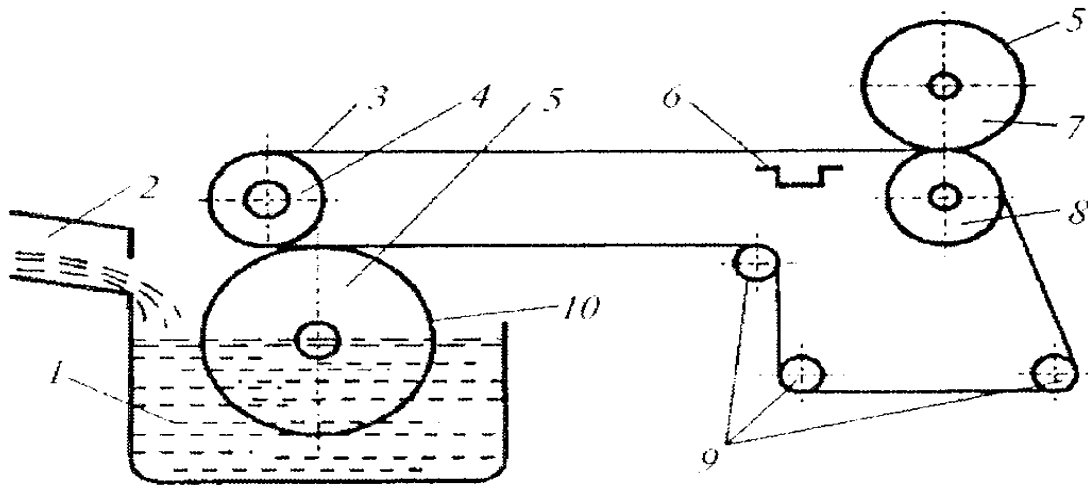
Asbesttsement buyumlarning turiga qarab aralashma tarkibi quyidagicha belgilanadi: list buyumlar uchun asbest miqdori 10-18% va tsement 82-90% (massasi bo'yicha), quvurlar uchun esa tegishli 15-21% va 79-82%.

Asbestotsement buyumlar ho'l, yarim ho'l va quruq usullarda ishlab chiqariladi.

Asbesttsement buyumlarni tayyorlash texnologiyasi quyidagilardan iborat: suv bilan asbestni avval begunlarda, so'ngra gollenderlarda mumkin qadar ingichka tolalar hosil bo'lguncha ezish va hurpaytirish; shu gollenderlarning o'zida hurpaytirilgan asbestni tsement bilan sinchiklab aralshtirish va hosil qilingan asbesttsement aralashmasini suv bilan suyultirish, qoliplash mashinalarida buyumlarni qoliplash, dastlabki

qotirish, qoliplangan buyumlarga issiq ishlov berish va asbesttsement buyumlarni mexanik ishlash (kesish to'liqinsimon qilish) va hokazo.

Ho'l usulda buyum tarkibida 8-16% asbest va tsement hamda 92-84% suvli suspenziya bor. - rasmda asbosement buyumlar ishlab chiqarish quyuvchi mashina sxemasi keltirilgan.



-rasm Asbosement buyumlar ishlab chiqarish quyuvchi mashina sxemasi:

1 – metal vanna; 2 – asbosement massa uzatuvchi tarnov; 3 – kanveyer tasmasi; 4 – siquvchi val; 5 – asbosement massa qatlami; 6 – vaakum quticha; 7 – formatli baraban; 8 – yetakchi val; 9 – tortuvchi valik; 10 – metal to'r tortilgan baraban.

Asbesttsement buyumlarning mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi yuqori bo'ladi, suvni kam shimadi. Issiqqa chidamli, issiqlik o'tkazuvchanligi past, nisbatan oson ishlanadi. Nam ta'siri ostida nuramaydi, vaqt o'tishi bilan mustahkamligi bir oz ortadi. Asbesttsement buyumlarning kamchiligi zarbga qarshiligi kichikligi va tob tashlashdir.

Hozirgi zamon qurilishida turli-tuman asbesttsement buyumlar: plitkalar va listlar (profillangan va yassi), qoplash va tomga yopiladigan, issiqdan himoyalaydigan qatlamli panellar, bosim ostida va bosimsiz ishlaydigan quvurlar, muftalar, koroblar, deraza tokchalari va elektroizolyatsion taxtalar, maxsus mo'ljallangan buyumlar, kichik arxitektura shakllari (guldonlar, vazalar va hokazo) keng ko'lamda ishlatiladi.

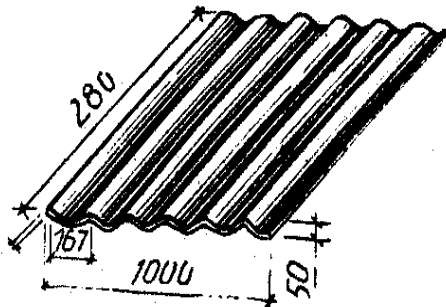
Profillangan listlar. Asbesttsement to'liqinsimon (oddiy va kuchaytirilgan profilli) va yarim to'liqinsimon qilib tayyorlanadi.

To'liqinsimon listlar oltita to'liqinli to'g'ri burchak shakliga ega, cho'qqilarini yo'nalishi to'g'ri burchak katta tomonining yo'nalishiga to'g'ri keladi. Oddiy profilli (VU) to'liqinsimon listlarning uzunligi taxminan 1200, kengligi 700 va qalinligi 5,5mm. Kuchaytirilgan profilli

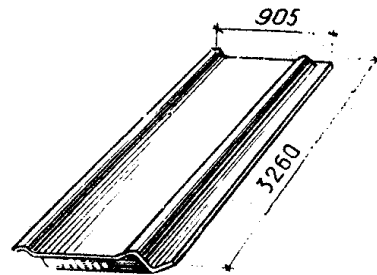
to'liqsimon listlar (VU) bir oz qalin, bu esa ularni katta o'lchamli qat'iy tayyorlashga imkon beradi (49-rasm). Ularning uzunligi 2800, eni taxminan 1000 va qalinligi 8mm. So'nggi yillarda to'liqsimon asbotsement listlarning yangi turi 2500x1150x6 mm o'lchamli SV-40-250 ishlab chiqilgan. Oldin ishlab chiqariladigan VU listlarga nisbatan bu listlar katta foydali maydonga ega va 1m² uchun asbotsement kam sarflanadi.

Profillangan listlar darzlarsiz va siniqlarsiz qat'iy to'g'ri burchak shaklida bo'lishlari kerak. VU listlarning egilishdagi mustahkamligi kamida 16 MPa, VUniki 18 MPa dan yuqori listlarning suv shimishi ortig'i bilan 28%, sovuqqa chidamliligi kamida Sch 25 bo'lishi kerak.

Qoplash uchun mo'ljallangan yassi asbotsement plitalar presslanmagan va mustahkamligi yuqori presslangan (egilishda kamida 25 MPa) qalinligi 4-10, eni 1600 gacha va uzunligi 2800 mm gacha qilib chiqarildi. Qoliplash jarayonida ularning o'ng yuzasi belgilanishiga qarab manzarali asbotsement qoplam bilan pardoatlanadi, suvga chidamli emallar bilan bo'yaladi, polirovka qilinadi, shuningdek sirlangan sopol plitkaga o'xshatib bo'rttirib ishlanadi.



49-rasm. Profili kuchaytirilgan to'liqsimon asbotsement list



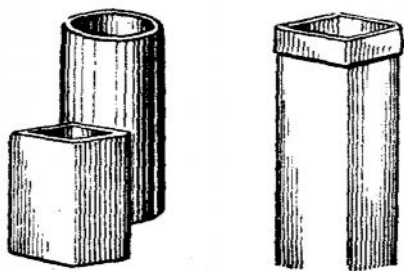
50-rasm. Tomga yopiladigan asbotsement list

Tomga yopiladigan va devor panellari. Asbotsement listlar va plitalardan tomga yopiladigan ko'p qatlamli va devor panellarni tayyorlash uchun foydalaniladi.

Tomga yopiladigan panel -kontur bo'ylab o'zaro asbotsement mastika bilan yelimlangan va tutash qobiq hosil qiladigan ikkita asbotsement listdan iborat qatlam-qatlam qurilmadir. Qobiq ichida mineral paxtadan qilingan isitgich joylashgan (50-rasm). Panel massasi 100 kg cha keladi. Bu panellar ishlab chiqarish va madaniy-mishiy binolarning omlarini yopish uchun kamida 5-7⁰ qiyalatib qo'llaniladi. Yopma panellar plitalarining o'lchamlari 3 m gacha bo'lgan prolyotlarni yopishga imkon beradi.

Devor paneli uch qatlamli qurilmadan iborat: uning ichki va tashqi qoplama qatlamlari presslangan asbotsementdan, o'rta qatlam esa issiqlik himoyalovchi materialdan (ko'pikshisha, mineral paxta plitalari, tsementli fibrolit, ko'pikplast va boshqalar) iborat. Devor panellarini metall, asbotsement, yog'och-taxta sinchli qilib yoki sinchsiz qilib tayyorlash mumkin. isitgichning turiga qarab asbotsement panel qalinligi 12-20 sm atrofida bo'ladi. Bunday 1 m² panel massasi 120-180 kg bo'ladi, bu esa istalgan devor panelining massasidan ancha kichik.

Quvurlar va qutilar. Asbotsement quvurlardan suv quvuri (bosim ostida bo'ladigan quvurlar), suv oqava (bosim ostida bo'lmaydigan quvurlar) gaz o'tkazuvchi quvurlar va dalalarni mexanizatsiya vositasida sug'orish tarmoqlarini qurish uchun keng foydalaniladi.



51-rasm. Ventilyasion asbotsement qutilar

Asbotsement suv o'tkazuvchi quvurlarning uzunligi 2950-3950, ichki diametri 50-500, qalinligi 9-43,5 mm bo'ladi. Quvurlar to'ppa-to'g'ri, tsilindrik shaklda, ichki yuzasi silliq va darzslarsiz bo'lishi kerak.

Bosim ostida bo'ladigan quvurlarning 0,3 dan 1,2 MPa gacha bosimli bir necha markalari chiqariladi. Suv oqava quvurlarning uzunligi 2500-4000, ichki diametri 50-600, qalinligi 7-18 mm. Suv o'tkazuvchi va suv oqava quvurlarini birlashtirish uchun asbotsement muftalaridan foydalaniladi.

Ventilyatsiya qutilari yumaloq va to'g'ri to'rtburchak kesimli, ikki tomoni yoki bir tomoni ochiq qilib tayyorlanadi (51-rasm).

4-§. Magnezial bog'lovchilar asosida tayyorlanadigan buyumlar

Magnezial bog'lovchilar asosidagi materiallar organik to'ldirgichlar sifatida yog'och qipidlari, jun yoki payraxalardan foydalanib hosil qilinadi.

Magniy xlorid eritmasida qorilgan magnezial bog'lovchi moddalar (kaustik magnezit yoki dolomit) organik to'ldirgichlar bilan puxta birikadi va ularni chirishdan himoyalaydi. Shu xossalari tufayli magnezial Bog'lovchilar ksilolit va fibrolitni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Ksilolit -yog'och qipidlari va magnezial bog'lovchining magnit xlorid eritmasida qorilgan qorishmasining qotishi natijasida olingan sun'iy tosh materialdir. Qorishmaga material xossasini yaxshilaydigan qo'shimchalar - talk, asbest, kvarts, qum va bo'yoqlar ham kiritiladi. Ksilolitning zichligi 1000-1200 kg/m³, siqilishda mustahkamlik chegarasi

30-40 MPa, issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan $0,3 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{S)}$. U choksiz pollar yasash uchun foydalaniladi.

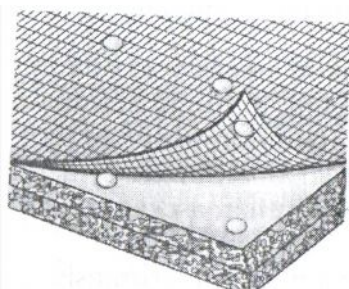
Choksiz ksilolit pollar ksilolitning plastik konsistentsiyali aralashmasidan qilinadi. Aralashma ish bajariladigan joyda tayyorlanadi. Bu aralashma asosga yotqiziladi, tekislanadi va titratish yordamida zichlanadi. Ksilolit pollar issiq, shovqinni yutadigan qoplamalar silliq, yeyilish va dinamik yuklarga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan pollar qatoriga kiradi. Lekin ularning suvga chidamliligi past bo'ladi. Bunday pollar ma'muriyat binolari, kasalxonalar, klublar, kinoteatrlar va ba'zi sanoat binolarida qo'llaniladi. Lekin so'nggi vaqtda ksilolit pollar ancha samarali polimer qoplamalar bilan siqib chiqarilmoqda. Ksilolitdan presslash yo'li bilan pollar uchun kvadrat yoki olti burchakli plitkalar, deraza tokchalari va boshqa buyumlar tayyorlash mumkin. Ksilolit buyumlar yuzasi bo'yaladi va marmar, malaxit va shu kabilar ko'rinishida pardozlanadi.

Fibrolit yog'och payraxasi yoki jundan tayyorlangan, magnezial Bog'lovchi vositasida bog'langan issiqlik o'tkazmaydigan material. Fibrolit plitalar devorlararo yopmalarni isitish uchun yoki sinchli binolarning devorlari, orayopmalari va pardevorlarini to'ldirish uchun ishlatiladi.

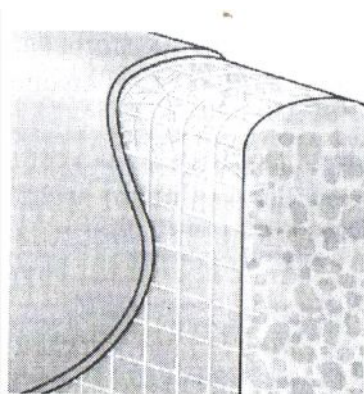
5-§.

Akvapanel – tsementli plitalar

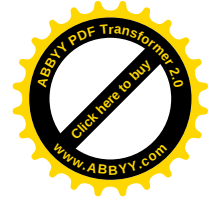
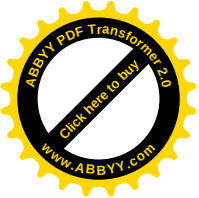
Akvapanel mayda donali



jlknou



srgtsdrg



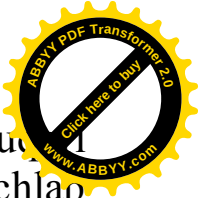
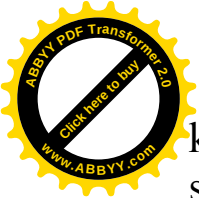
6-§. “Mineral bog’lovchi moddalardan tayyorlangan sun’iy tosh materiallar va buyumlar” mavzusini o’qitish metodikasi

Mineral bog’lovchi moddalardan tayyorlangan sun’iy tosh materiallar va buyumlar mavjud bo’lib, ular silikat (ohak asosida), asbestotsement, gips, gips-beton, akvapanel – tsementli plitalar va magnezial materiallar va buyumlardir. Ular beton buyumlar kabi tegishli bog’lovchi moddalar va to’ldirgichlar (kvarts qum, shlak, kul, pemza, qipiq va hokazo) asosida tayyorlangan qorishma va beton aralashmalarini qoliplab va keyinchalik qotirib hosil qilinadi. Yuqorida ko’rib o’tilgan qorishmalar, betonlar, temir-beton buyumlardan farqli o’laroq ular yuqori bo’lmagan (200°C gacha) haroratda bog’lovchi materiallarning qotishi natijasida sun’iy toshga aylanadi. Bu guruhga birlashtirilgan qurilish materiallari va buyumlari turli texnik xossalari va xususiyatlari bilan tavsiflanganligi uchun qurilishdagi vazifasi turlicha. Lekin ularni umumlashtiradigan holatlar ham mavjud, bular ularning tarkibida bog’lovchilar va mineral yoki organik to’ldiruvchilar borligi, texnologiyasidagi o’xshash jarayonlar va yuqori bo’lmagan haroratda sun’iy toshga aylanishidir. Shuning uchun bu bo’limni o’rganishda buyumlarning bog’lovchi turlari bo’yicha tavsifnomadan boshlash kerak.

Ohak asosida silikat buyumlar, gips asosida gipsli va gipsobeton, portlandtsement asosida asbestotsement buyumlar olinadi. Bu materiallar turlarini o’rganishda shuni unutmaslik kerakki, quruvchi uchun eng zaruri ularning xossasini bilishdir. Ularning xossasini bilish materialni to’g’ri tanlab, qurilishda ekspluatatsiya sharoitlaridan kelib chiqib, samarali qo’llash imkonini beradi. Shuning uchun ularni o’rganishda mantiqan metodik ketma- ketlikka rioya qilish kerak.

Silikat materiallarni o’rganishda ularni ishlab chiqarish uchun arzon xomashyo resurslari (qum, metalurgiya va issiqlik energetikasi ikkilamchi maxsulotlari va sh.k.) mavjudligini ko’rsatib o’tish kerak. Ishlab chiqarish texnologiyasini qisqa tushuntirishda buyumlarni avtoklavda fizik-kimyo jarayonlar ta’sirida qotishi, zich va g’ovakli tuzilishdagi silikat betonlarning olinishini izohlash lozim. Silikat buyumlarni sopol va temir-beton buyumlarga nisbatan texnik-iqtisodiy afzalliklarini va shuningdek tarkibi va tuzilishi ta’sirida hosil bo’ladigan salbiy xossalarini ko’rsatish kerak.

Gipsli va gipsobeton buyumlarni o’rganishda o’quvchilar diqqatini bu buyumlarni tayyorlash texnologiyasi soddaligi va muddati qisqaligiga (gipsli Bog’lovchilarni tez bog’lanishi va qotishi natijasida) qaratish



kerak. Shuningdek qotgan gipsning salbiy xossalari (mo'rtlik, yuqori siljuvchanlik)ni armaturalovchi materiallar qo'shib va qattiq zichlao (vibratsiyalash, presslash, prokat) yaxshilash mumkinligini ko'rsatib o'tish kerak. Bu turdagi buyumlarning xossalarini baholashda ularni boshqa shu turdagi materiallar bilan texnik-iqtisodiy solishtirish kerak.

Asbestotsement buyumlarni o'rganishda qurilish xossalarining (mustahkamligi, suvga chidamliligi, yemirilishga turg'unligi nisbatan kichik zichligi, issiq o'tkazuvchanligi va narxi) yuqoriligi bo'yicha boshqa materiallar ichida mustahkam oldingi o'rinni egallashini ko'rsatib o'tish kerak.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.

12-ilovada "Mineral bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar va buyumlar" mavzusini silikat betonlar qismiga ESSE yozish tartibi ko'rsatilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Silikat g'isht qanday materiallardan tayyorlanadi, uning xossalari qanday va ishlatilish sohasini ayting?
2. Silikat betonlar tuzilishi bo'yich turlari.
3. Zich silikat beton buyumlar tayyorlash texnologik sxemasi.
4. G'ovak silikat betonlar - ko'pik va gazosilikatlar
5. Gips-betonlar.
6. Gips-karton listlar tayyorlash texnologik sxemasi.
7. Gips-beton panellar.
8. Magnezial bog'lovchilar asosidagi materiallar.
9. Akvapanel – tsementli plitalar
10. Gips-beton panellar ishlab chiqarish texnologiyasini ta'riflab bering. Ulardan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
11. Gipsdan tayyorlangan qoplash listlari nima?
12. Asbotsement buyumlari qanday xomashyodan tayyorlanadi va ularning xossalari qanday?
13. Asbotsement buyumlarning asosiy turlari nomini va ular ishlatiladigan sohani ayting.
14. Akvapanel – tsementli plitalar.
15. Qurilishda fibrolit qaerda ishlatiladi?

Tayanch soʻz va iboralar: qora metallar, choʻyan, poʻlat, rangli metallar, poʻlatni markalash, uglerodli va legirlangan poʻlatlar, poʻlatning fizik-mexanik xossasi, poʻlatning choʻzilish diagrammasi, zarbiy qovushoqlik, qattiqlik, poʻlat buyumlari, sortament, poʻlat armaturasi, sterjen va poʻlat simi, allyuminiy qotishmasi, metallni zanglashdan ximoyasi, oʻqitish metodikasi.

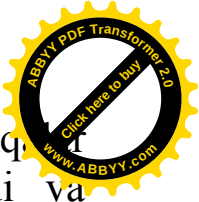
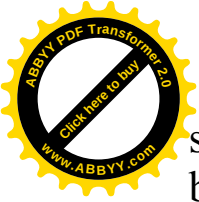
1-§. Metallar va metal buyumlarning xossalari, sinflari

Oʻzbekiston iqtisodiyotining turli sohalarida, shu jumladan, qurilishda ham metallar keng koʻlamda ishlatiladi. Masalan, sanoat va fuqaro binolarining sinchlarini, koʻpriklarning quloqli qurilmalarini barpo etishda poʻlat prokatdan, temir-betonda esa poʻlat armaturadan foydalaniladi; poʻlat va choʻyan quvurlar, tomga yopiladigan tunuka va boshqa metall buyumlar ham qoʻllaniladi. Buning uchun metallarning qator muhim texnik xossalari qulaylik beradi. Metallarning bu xossalari ularning boshqa qurilish metallaridan afzalliklarini koʻrsatadi, jumladan yuqori mustahkam va bosim ostida plastik ishlov beriladi (prokatka qilinadi, shtamplanadi va boshqalar). Afzalliklari bilan bir qatorda metallarning muhim kamchiliklari ham bor: nihoyatda zich, turli gaz va nam taʼsir qilganda kuchli zanglaydi, yuqori haroratlarda esa ancha shakli oʻzgaradi.

Metallar ikkita asosiy guruxga: qora va rangli metallarga boʻlinadi.

Qora metallar temirning uglerod bilan qotishmasidan iboratdir. Bundan tashqari, ularning tarkibida oz yoki koʻp miqdorda boshqa kimyoviy elementlar (kremniy, marganets, oltingugut, fosfor) ham boʻlishi mumkin. Qora metallga xos boʻlgan xususiyatlar berish uchun ularning tarkibiga yaxshilovchi yoki legirlovchi qoʻshimchalar (nikel, xrom, mis va boshqalar) kiritiladi. Tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab qora metallar choʻyanlar va poʻlatlarga boʻlinadi.

Choʻyan – tarkibida 2-4,3% uglerod boʻlgan temir uglerodli qotishmadir. Vazifasiga qarab choʻyanlar quyiluvchan, qayta ishlanadigan va maxsus choʻyanlarga boʻlinadi. Quyiluvchan choʻyanlar turli qurilish detallarini quyish uchun qoʻllaniladi. Qayta ishlanadigan choʻyanlardan poʻlat ishlab chiqarish uchun, maxsus choʻyanlardan esa poʻlat va maxsus ishlarga moʻljallangan choʻyan quymalarini ishlab chiqarishda qoʻshimcha sifatida foydalaniladi. Choʻyan tarkibida marganets, kremniy, fosfor,



shuningdek legirlovchi qo'shimchalar-nikel , xrom, magniy va boshqa bo'lishi tufayli cho'yan yuqori mexanik xossalarga ega bo'ladi va olovbardosh hamda zanglashga bardoshli bo'ladi. Nikel , xrom magniy va boshqa elementlar qo'shilgan cho'yanlar legirlangan cho'yanlar deb ataladi. Yuqori mustahkam cho'yanlar suyuq cho'yanni Si, Ca va boshqa qo'shilmalar bilan modifikatsiyalab olinadi.

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

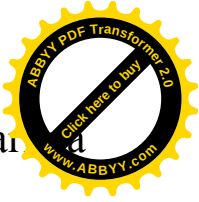
Vazifasiga ko'ra po'latlar quyidagi guruxlarga bo'linadi: konstruksion po'latlar, bular turli qurilish qurilmalari va mashinalar detallarini tayyorlash uchun ishlatiladi; maxsus po'latlar – bular yuqori olovbardosh va yeyilishga chidamli, shuningdek zanglashga chidamliligi bilan tavsiflanadi; nihoyat,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

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

Rangli metallardan sof holda qurilishda kamdan – kam foydalaniladi. Ko'pincha rangli metallarning qotishmalari ishlatiladi. Ular haqiqiy zichligi bo'yicha yengil va og'ir qotishmalarga bo'linadi.

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

Og'ir qotishmalar mis, qalay, rux va qo'rg'oshin asosida olinadi. Qurilishda og'ir qotishmalar ichida bronza (mis bilan qalay yoki misning alyuminiy, temir va marganets bilan qotishmasi) hamda latun (misning



rux bilan qotishmasi) ishlatiladi. Bu qotishmalardan arxitektura detallar sanitariya-texnika armaturalari tayyorlanadi.

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

Kulrang, shuningdek modifikatsiyalangan cho'yan Sch harflari bilan markalanadi, masalan, Sch12-28, Sch18-36 va hokazo. Cho'yan markasidagi birinchi raqam cho'zilishga, ikkinchi raqam esa egilishga yo'l qo'yiladigan mustahkamlik chegarasini (kg/mm^2 larda) ko'rsatadi.

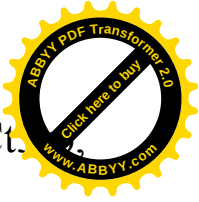
Asosan siquvchi kuch ta'sirida bo'ladigan buyumlar(ustunlar, tayanch yostiqlar, suv oqava quvurlari va bohqalar) quyma kulrang cho'yandan yasaladi. Qurilishda yuqori mustahkam va legirlangan cho'yanlardan kam foydalaniladi.

Zamonaviy turar joy, sanoat, qishloq xo'jaligi va transport qurilishida cho'yan buyulardan keng foydalaniladi. Ular qatoriga birinchi navbatda sanitariya-texnika buyumlari va asbob-uskunalar masalan, isitish radiatorlari, vannalar, yuvish qurilmalari va ventillarni kiritish mumkin. Cho'yan quvurlar sanitariya-texnika kabinalari, suv oqava tarmoqlari ustunlari uchun, sanoat suvlarini chiqarib yuborish uchun ishlatiladi va hokazo.

2-§. Po'lat turlari va xossalari

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

Po'latni markalash. Standartga ko'ra sifati oddiy uglerodli po'latning markasi St Harflari va 0 dan 7 gacha raqamlar bilan belgilanadi. Sifatli uglerodli po'latlar ikki xonali raqamlar bilan markalanadi, markalarda uglerod foizning yuzdan bir ulushlarida (0,8; 25 va hokazo) ko'rsatiladi. Qaynaydigan po'lat markasining belgisida «kp», yarim qaynaydigan po'latnikida – «ps» (poluspokoyno'y),



qaynamaydigan po'latnikida – «sp» harflari qo'shiladi, masalan CtSt5ps, St2kp.

Uglerodli po'latlarni markalashdan farqli o'laroq kam legirlangan po'latlar markasidagi harflar po'lat tarkibida legirlovchi aralashmalarning borligini, raqamlar esa ularning o'rtacha miqdorini foizlar hisobida ko'rsatadi; harflardan oldingi raqamlar po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini foizning yuzdan bir ulushida ko'rsatadi. Po'latni markalash uchun har bir legirlovchi elementga ma'lum harf beriladi: kremniy – S, marganets – G, xrom, nikel – N, molibden – M, vol fram, - V, alyuminiy – Yu, mis – D, kobal t – K va hokazo. Markadagi birinchi raqamlar uglerodning o'rtacha miqdorini (asbobsozlik va zanglamaydigan po'latlar uchun foizning yuzdan bir ulushlarida) bildiradi; so'ngra harf bilan legirlovchi element va keyingi raqamlar bilan legirlovchi elementning o'rtacha miqdori ko'rsatiladi, masalan po'lat 3x13 ning tarkibida 0,3%S va 13% Sg, 2x17N2 markada - 0,2% s% Sg va 2% Ni bor. Po'lat tarkibida legirlovchi element miqdori 1,5% dan kam bo'lsa, tegishli harfdan keyin raqamlar yozilmaydi: 1G2S, 12xNZA. Marka belgisining oxiridagi A harfi po'lat yuqori sifatli ekanligini, Sh harfi ayniqsa yuqori sifatli ekanligini ko'rsatadi. Masalan, 112S markali kam legirlangan konstruksion po'lat tarkibida 0,1% uglerod, 2% marganets va 1% kremniy borligini ifodalaydi.

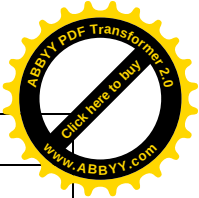
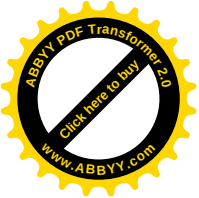
Uglerodli po'latlar. Oddiy sifatli uglerodli po'lat – temirning uglerod bilan qotishmasidir. Uning tarkibida quyidagi aralashmalardan ham biroz bo'ladi: kremniy, marganets, fosfor va oltingugut va hokazo. Ulardan har biri po'latning mexanik xossalariga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Qurilishda ishlatiladigan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

Uglerodli po'lat sifatining asosiy tafsilotlari- cho'zilishda oquvchanlik va mustahkamlik chegaralari, shuningdek nisbiy uzayish kattaligidir (13-jadval).

13- jadval.

Oddiy sifatli uglerodli po'latlarning mexanik xossalari

A guruxdagi po'lat markalari	Cho'zilishga mustahkamlik chegarasi,MPa	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayishi,%
StO	Kamida 31	-	20-23
St1	320-420	-	31-34



St2	340-440	200-230	29-32
St3	380-490	210-250	23-26
St4	420-540	240-270	21-24
St5	460-600	260-290	17-20
St6	Kamida 600	300-320	12-15

Qurilishda St3 markali po'latdan keng ko'lamda foydalaniladi. Bu po'latdan fuqaro va sanoat binolari hamda inshootlarining metal qurilmalari, elektr uzatish liniyalarining, rezervuarlar va quvur yo'llarining tayanchlari, shuningdek temir-beton armaturalari tayorlanadi. Sifatli konstruktsion uglerodli po'latlar, odatda, mashinasozlikda, uglerodli asbobsozlik po'latlari esa har xil qirquvchi asboblarni tayorlash uchun ishlatiladi.

Legirlangan po'latlar. Kam legirlangan po'latlar qurilishda ko'p qo'llaniladi. Bu po'latlar tarkibida uglerod miqdori 0,2% dan ortiq bo'lmasligi kerak, chunki shundan ortishi po'latning plastikligi va zanglashga bardoshligini pasaytiradi, shuningdek payvandlanishi yomonlashadi. Legirlovchi qo'shimchalar po'lat xossasiga quyidagi tarzda ta'sir qiladi: marganets po'latning mustahkamligi, qattiqligi va yeyilishga qarshiligini oshiradi; kremniy va xrom mustahkamligi va olovbardoshligini, mis esa po'latni yog'in-sochindan zanglashga chidamliligini oshiradi; nikel po'latning mustahkamligini pasaytirmagan holda uni qovushoqligining yaxshilanishiga yordam beradi. Kam legirlangan po'latlar kam uglerodli po'latlarga nisbatan yuqori mexanik xossalarga ega bo'ladi. Tarkibidagi nikel, xrom va mis bo'lgan po'latlar yuqori plastik bo'ladi, yaxshi payvandlanadi, ulardan sanoat va fuqaro binolarining payvandlangan hamda parchinlangan qurilmalarida, ko'priklar, neft rezervuarlari, quvurlarning quloqli qurilmalari va boshqa shu kabilarda muvaffaqiyatli foydalaniladi.

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

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

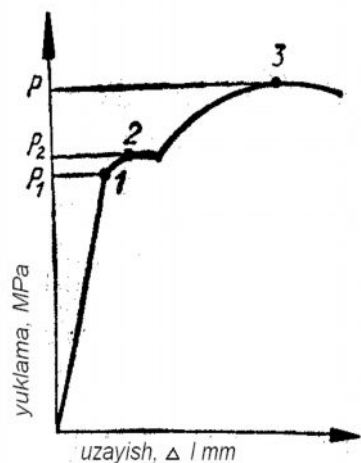
Po'latning fizik xossalari. Po'latning fizik xossalari ichida haqiqiy zichligi, suyuqlanish harorati, issiqlik sig'imi, issiqlik o'tkazuvchanligi, haroratdan kengayish koeffitsienti katta ahamiyatga ega.

Suyuqlanish harorati – po'lat qattiq holatdan suyuq holatga o'tadigan haroratdir. Temirning suyuqlanish harorati 1535°S , lekin uning tarkibiga uglerod va boshqa elementlar kiritilganda bu harorat o'zgaradi. Masalan, tarkibida 4,3% uglerod bo'lgan cho'yan 1130°S da suyuqlanadi.

Haroratdan kengayish koeffitsien-ti –harorat 1°S ga ortganda po'lat namunani nisbiy uzayish ko'rsatkichi, u $(11-11,9) \cdot 10^{-6}$ ga teng.

Po'latning mexanik xossalari.

Po'latning mexanik xossalari cho'zilishga mustahkamlik chegarasi, oquvchanlik chegarasi, nisbiy uzayishi, qattiqligi va zarbga qovushoqligi bilan belgilanadi. Po'latning egiluvchanligini baholab, yumaloq yoki to'g'ri burchak kesimli sterjen shaklidagi namunalarning cho'zilishi sinab ko'riladi. Buning uchun namunaning cho'zilish diagrammasini qayd etuvchi moslama bilan jihozlangan uzatish mashinalaridan foydalaniladi. Diagrammaning tik o'qiga (51-rasm) cho'zuvchi kuch qo'yiladi, gorizont



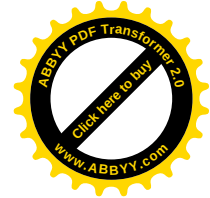
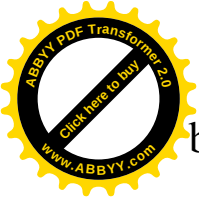
51-rasm. Pilatni cho'zilish diagrammasi

o'qda esa namuna uzunligining tegishli orttirmasi ajratiladi.

Cho'zilish diagrammasidagi to'g'ri chiziqli qism (koordinatalar boshidan 1-nuqttagacha) sinalayotgan namunaning uzayishi Δl qo'yilgan kuch R_1 ga to'g'ri proportsionalligini ko'rsatadi. Namunaning uzayishi va qo'yilgan kuch orasida to'g'ri proportsionallik saqlanib qoladigan eng ko'p *kuchlanish proportsionallik chegarasi* σ_{np} deb ataladi. Namunani kuchlanish proportsionalik chegarasidan ortmaganda shaklining o'zgarishi elastik shakl o'zgarishi hisoblanadi, kuch olinganda namunaning dastlabki uzunligi tiklanadi. Kuch biroz – R_2 gacha (nuqta 2) ortganda, kuch o'zgarmasdan qolishiga qaramasdan namuna cho'zila boshlaydi (po'lat "oqadi"), bu esa diagrammadagi gorizont maydonchaga mos keladi. Po'latning oqadigan kuchlanishi oquvchanlik chegarasi σ_T deb ataladi. Namunaning o'zgarmagan qoldig'i, ya'ni kuch olingandan keyin namuna shakli ma'lum darajada o'zgarmay qoladi.

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

$$\sigma_p = P/F_0$$



bu yerda P- eng katta yuk, N;

F_0 - namuna ko'ndalang kesimining dastlabki yuzasi, mm^2 .

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

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

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

l_1 -namunaning uzilgandan keyingi uzunligi, mm.

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

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

Zarbiy qovushoqligi- po'latning dinamik (zarb) kuchlarga qarshilik ko'rsatish hossasidir. Uning kattaligi po'lat namunani mayatnikli kopyorda yemirish uchun zarur bo'lgan ish miqdori bilan aniqlanadi.

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

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

Termik ishlash po'latning fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi. Po'latni termik ishlashni quyidagi: toblash, bo'shatish, yumshatish, normallashtirish kabi turlari bor.

Toblash po'latni $800-900^\circ\text{C}$ gacha qizdirish, suv yoki moyda tez sovitishdan iborat. Po'lat toblanganda uning mustahkamligi va qattiqligi ortadi, lekin zarbiy qovushoqligi pasayadi. Toblangan po'latni bo'shatish $200-350^\circ\text{C}$ gacha asta-sekin qizdirish, bu haroratda saqlab turish va keyin havoda asta sekin sovitishdir. Po'lat bo'shatilganda uning qattiqligi pasayadi, lekin qovushoqligi ortadi. *Yumshatish*-po'latni ma'lum haroratgacha qizdirish, bu haroratda saqlab turish va o'choqda sekin sovitishdir. Po'lat qattiqligini pasaytirish va qovushoqligini oshirish uchun yumshatiladi Po'latni *normallashtirish*-yumshatishning bir turi bo'lib, uning toblanish haroratidan past haroratgacha qizdirish, bu haroratda saqlab turish va havoda sovitishdan iboratdir. Po'lat normallashtirilganda uning qattiqligi, mustahkamligi va zarbga qovushoqligi ortadi. Po'lat buyumlar sirt qatlamlarining mustahkamligi va qattiqligini oshirish uchun sirti yuqori chastotali tok bilan toblanadi, shuningdek, tsementatsiya qilinadi,

ya'ni uglerodli muhitda qizdirilganda uning sirt qatlami uglerod to'yintiriladi.

3-§. Po'lat buyumlarni tayyorlash.

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

Prokatlash-profillangan po'lat buyumlarni tayyorlashda ko'p qo'llaniladi. Prokatlashda po'lat quyma prokat stanining aylanayotgan jo'valari orasidan o'tkaziladi, buning natijasida zagotovka siqiladi, cho'ziladi va prokat jo'valarning profiliga qarab kerakli shaklga (profilga) kiradi. Po'lat sovuq holatda prokatlanadi. Issiqalayin prokatlanadigan po'lat sortamenti – yumaloq, kvadrat, tengyoqli yoki oyoqlari teng bo'lmagan burchaklik po'lat, shveller, qo'shtavr balkalar, shpunt sepoya, quvur, profili takrorlanadigan po'lat armatura va boshqalardir.

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

Bolg'alash-cho'g'langan po'lat zagotovkani kerakli shaklga keltirish uchun bolg'a zarblari bilan ishlashdir. Bolg'alab turli po'lat detallar (bolt, anker, skoba va hokazo) tayyorlanadi.

Shtamplash – bolg'alashning bir turi bo'lib, bunda po'lat bolg'a zarblari ostida cho'zilib, shtamp shaklini oladi. Detallarni issiq va sovuq holida shtamplash mumkin. Bu usulda juda aniq o'lchamli buyumlar tayyorlanadi.

Presslash konteynerdagi po'latni matritsadagi chiqish teshigi orqali siqib chiqarish jarayonidan iborat. Presslash uchun quyma yoki prokatka qilingan zagotovkalar dastlabki material bo'lib xizmat qiladi. Bunday usulda Har xil kesimli profillar, shu jumladan diametri katta bo'lmagan va turli-tuman fason profillar olish mumkin.

Suyuqlayin profillash – taxta yoki yumaloq po'latni prokat stanlarida shaklini o'zgartirish jarayonidir. Taxta po'latdan ko'ndalangiga Har xil

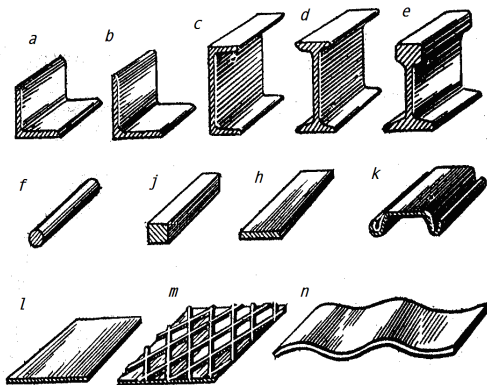
shaklli egilgan profillar, yumaloq sterjenlardan esa sovuqla profillaydigan stanoklarda yassilash yo'li bilan sovuqlayin yassilangan mustahkam armatura olinadi.

4-§. Po'lat buyumlari turlari

Metall ishlash sanoati keng nomenklaturada turli po'lat buyumlar chiqaradi (52-rasm).

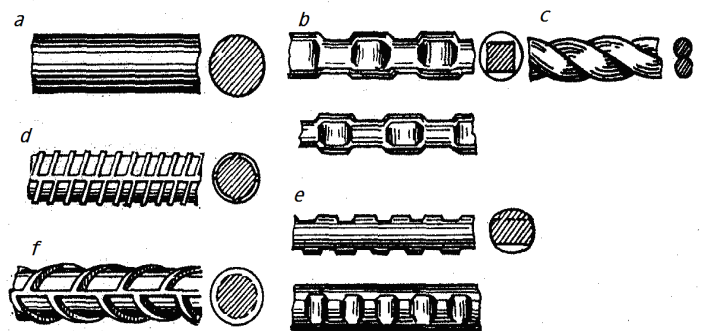
Prokatka qilingan burchakli po'lat teng yonli va teng yonli bo'lmagan burchak ko'rinishida tokchalarning kengligi 20-250 mm qilib chiqariladi; shveller balandligi 50-400 mm va tokchalarning kengligi 32-115 mm; oddiy ham keng tokchali qo'shtavrlar chiqariladi. Oddiy qo'shtavrlarning balandligi 100-700 mm, keng tokchaligi 1000 mm gacha bo'ladi. Tokchalari kengligining balandligiga nisbati 1:2 dan (balandligi kichik bo'lganda) 1:3 gacha (balandligi katta bo'lganda) o'zgaradi.

Profil po'lat turli-tuman qurilish qurilmalarni (sanoat va fuqaro binolarining sinchlari va fermalari, ko'priklarning quloqli qurilmalari, tom sarrovlari, elektr uzatish liniyalarining tayanchlari, binolarni yoritish chiroqlari va hokazo) payvandlash yoki parchinlash yordamida tayyorlash uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari maxsus profilli prokatka qilingan va shtamplangan po'latdan sanoat va jamoat binolarining deraza panjaralari tayyorlanadi.

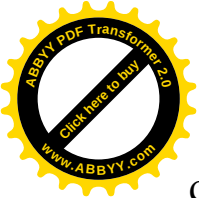


52-rasm. Prokatka qilingan po'latlar sortamenti:

a-tengyonli burchaklik; b-yoqalari turli burchaklik; c-shveller; d-qo'shtavr; e-kran yuradigan rels; f-yumaloq; j-kvadrat; h-polosa; k-shpunt svaya; l-taxta; l-taram-taram; m-to'lqinsimon



53-rasm. Armatura po'lat turlari
a-silliqli sterjen ; b-takrorlanuvchi profilli issiqalayin prokatka qilingan, sinf A-II; v-sinf A-III shuning o'zi; g-to'rt tomondan sovuqlayin yassilangan; c-shuning o'zi, ikki tomondan; e-buralma.



Kvadrat kesimli prokatka qilingan, shuningdek yo'lli po'lat qurilishda turli maqsadlarda foydalaniladi. Yumaloq po'lat, asosan, temir-beton uchun armatura sifatida ishlatiladi.

Prokatka qilingan taxta po'latning qator turlari mavjud: eni 600-3800 va qalinligi 4-160 mm prokatka qilingan qalin taxta po'lat; eni 600-1400 va qalinligi 0,5-4 mm prokatka qilingan yupqa taxta po'lat; eni 510-1500 va qalinligi 0,5-2 mm taxta tunuka, shu jumladan, ruxlangan tunuka, shuningdek gofrirovka qilingan va taram-taram taxta po'lat.

Shpuntlangan sepoya uchun prokatka qilingan po'lat turli profilli qilib chiqariladi; u gidrotexnika qurilishida ishlatiladi.

Diametri 50-1620 mm bo'lgan butunligicha cho'zib va payvandlab yasalgan *po'lat quvurlardan* magistral gaz va neft quvurlari, suv bilan ta'minlash, isitish va boshqa maqsalarda foydalaniladi.

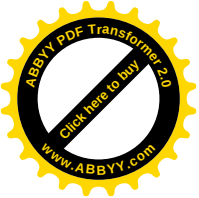
Po'lat armaturalar temir-betonning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi va u buyum yoki qurilmalarni beton bilan birgalikda uzoq vaqt ishlash davrida o'z mustahkamligini yo'qotmasligi lozim. Armatura, asosan, buyum va qurilmaning cho'zuvchi kuchlar ta'sir qiladigan joylarida o'rnatiladi va u bu kuchlarga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

Armatura po'lati tayyorlash usuli sterjenlar profili va ishlatiladigan sohasi bo'yicha turlarga bo'linadi. Armatura po'lati issiqalay prokatka qilinib, sterjen va sovuqlay prokatka qilingan sim tayyorlanadi. Sterjenlarning profiliga qarab (sirtining qandayligiga qarab) sterjen va sim armatura silliq va profilli bo'ladi. Ishlatilish sharoitlariga qarab armatura po'lati taranglanadigan va taranglanmaydigan, ya'ni oddiy va oldindan taranglangan temir-beton qurilma armaturalarga bo'linadi (53-rasm).

Sterjen armatura, odatdagidek, issiqalayin prokatka qilinib, sovuq holatda cho'zib mustahkamlab va termik mustahkamlab chiqariladi.

Mexanik xossalarga qarab sterjen armatura shartli belgi A bilan sinflarga bo'linadi. Issiqalayin prokatka qilingan armatura po'lati sinflarining shartli belgilari: A-I, A-II, A-III, A-IV va boshqalardir. Termik mustahkamlangan armatura po'latining sinfini belgilashda indeks "t" qo'shiladi, masalan At-III. Cho'zib mustahkamlangan po'lat dastlabki issiqalayin prokatka qilingan po'lat sinfi bo'yicha belgilanadi, lekin bunda qo'shimcha ravishda indeks "v" qo'shiladi, masalan Av-III.

Issiqalayin prokatka qilingan va cho'zib mustahkamlangan armaturaning asosiy mexanik tafsilotlari oquvchanlik chegarasi, cho'zilishda mustahkmlik chegarasi va cho'zilishga sinab aniqlanadigan nisbiy uzayishidir. Bundan tashqari, sovuq holatda armaturaning egilishga qarshiligi sinaladi. Armatura po'latining sinflar bo'yicha mexanik xossalari 14-jadvalda keltirilgan.

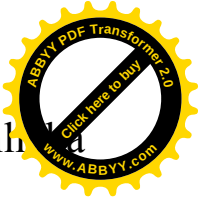
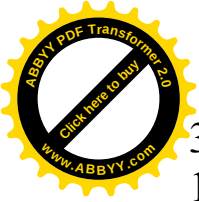


Sterjen armaturaning mexanik xossalari

Armatura po'latini ng sinfi	Sterjenlar diametri, mm	Oquvchan -lik chegarasi, MPa	Cho'zilishiga mustahkamlik chegarasi, MPa	Nisbiy uzayi- shi,%	Sovuq holatda egilish burchagi, grad: S-opravka qalinligi, d- sterjen diametri
					Kamida
A-I	6-40	235	375	25	180 ⁰ ; S=0,5d
A-II	8-80	295	490	19	180 ⁰ ; S=3d
A-III	6-40	390	590	14	90 ⁰ ; S= 3d
A-IV	10-32	590	885	8	45 ⁰ ; S=5d
A-V	10-32	785	1030	7	45 ⁰ ; S=5d
A-VI		980	1225	6	45 ⁰ ; S=5d
At-IV	10-28	590	785	9	45 ⁰ ; S=5d
At-V	10-28	785	1030	7	45 ⁰ ; S=5d
At-VI	10-28	980	1200	6	45 ⁰ ; S=5d
At-VII	10-28	1180	1400	5	45 ⁰ ; S=5d

A-I sinfidagi armatura po'lati St3, St3ps va St3kp markali uglerodli po'latdan, diametri 10-40 mm A-II sinfidagi – St5 markali uglerodli po'latdan, diametri 40-90 mm bo'lgan armatura 18G2S markali kam ligerlangan po'latdan, diametri 6-8 mm – 18G2S markali kam legirlangan po'latdan; A-III sinfidagi 6-40 mm – 25G2S markali kam legirlangan po'latdan; A-IV sinfidagi armatura – 20XG2TS markali kam legirlangan po'latdan (taranglangan armaturali qurilmalar uchun). A-I sinfidagi armatura po'latidan qilingan sterjenlar yumaloq holda, A-II, A-III, A-IV sinfidagi sterjenlar takrorlanadigan profil qilib yetkazib beriladi.

Armatura simi va armatura sim buyumlari ham ishlab chiqariladi. Armatura simi taranglanmaydigan V-I sinf sovuqlayin prokatka qilingan (kam uglerodli) va taranglanadigan armatura uchun (uglerodli) V-II sinfda bo'lishi mumkin. Bu armatura 3-8 mm diametrli qilib silliq holatda (V-I va V-II sinf) va takrorlanadigan profil holatda (Vr-I va Vr-II sinf) chiqariladi. Takrorlanadigan profil bitta diametrli tekislikda simning tsilindrik yuzasidan tez-tez takrorlanadigan o'yiqlar hisobiga hosil qilinadi. Silliq armatura simining mexanik tafsilotlari: cho'zilishga mustahkamlik chegarasi 8 mm diametrli sim uchun 1400 MPa va diametri



3 mm bo'lgan sim uchun 1900 MPa; oquvchanlik chegarasi tegishli 1120 va 1520 MPa.

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

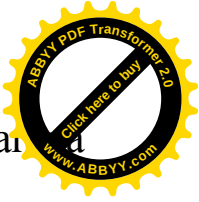
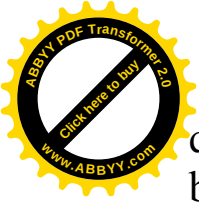
5-§. Rangli metallar va ularning turlari

Hozirgi zamon qurilishida rangli metallar sof holda kamdan-kam ishlatiladi. Asosan, ba'zi rangli metallarning qotishmalaridan, masalan, alyuminiy, mis, rux, qo'rg'oshin, qalay, marganets qotishmalaridan foydalaniladi. Ular zichligi kamligi, plastikligi va zanglashga bardoshlilik, shuningdek, yaxshi manzarali sifatleri bilan ajralib turadi.

Alyuminiy va uning qotishmalari. Alyuminiy zichligi 2,7 g/sm³ bo'lgan kumushsimon-oq rangli yengil metallidir. U plastik, yaxshi prokatka qilinadi va quyiladi, suyuqlanish harorati 657⁰S. Alyuminiy sirtidan himoyalovchi oksid pardasining hosil bo'lishi hisobiga havoda zanglashga yuqori darajada chidamli bo'ladi. Qurilishda alyuminiy sof holda detal quyib tayyorlash, alyuminiy bo'yoqlarda foydalaniladigan juda nozik kukun ko'rinishidagi fol ga tayyorlash uchun, shuningdek, g'ovak betonlarda gaz hosil qiluvchi sifatida ishlatiladi.

Alyuminiy qotishmalari alyuminiyga mis, marganets, magniy, kremniy qo'shib olinadi. Bu qotishmalar alyuminiyga nisbatan yuqori mustahkamlik, plastiklikka ega va zanglashga bardoshlidir. Qurilishda alyuminiy qotishmalarining ichida alyuminiy-marganetsli, alyuminiy-magniyli, dyuralyuminiyli [alyuminiyning mis (5,5% gacha), magniy (0,8% gacha), kremniy (0,8%) va marganets (0,8%) bilan qotishmasi] qotishmalari va dyuralyuminiy qotishmada mavjud bo'lgan komponentlarning nisbati bir oz boshqacha bo'ladigan alivil ko'p ishlatiladi.

Alyuminiy qotishmalaridan prokatlarning har xil turlari tayyorlanadi: burchaklik, shveller, qo'shtavr, yassi va gofrlangan taxtalar, quvurlar va hokazo. Hozirgi vaqtda alyuminiy qotishmalari ishlatiladigan soha ancha kengaygan. Ulardan katta quloqli inshootlar, ishqorli muhitli ximiya korxonalarining qurilmalari, yig'iladigan va qismlarga ajraladigan yengil qurilmalar, vitrina hamda deraza panjaralari uchun, shuningdek ixotalovchi qurilmalar uchun, masalan, alyuminiy qotishmalari bilan qoplangan va o'rtadagi qatlami issiqlik o'tkazmaydigan materialdan



qilingan uch qatlamli osma panel yopiladigan panel , osma shiplar balkonlarni ixotalash uchun foydalanish tavsiya qilinadi.

qurilmalarning alyuminiy qotishmalaridan yasalgan elementlari parchinlab, boltlar bilan, shuningdek, payvandlash yoki yelimlash yordamida biriktiriladi.

Mis va uning qotishmalari. Mis - qizg'ish rangli yumshoq, plastik metall bo'lib, zichligi $8,9 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish harorati 1083^0S va cho'zilishida mustahkamlik chegarasi 200 MPa. Misning issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi yuqori. Qurilishda sof holda amalda undan foydalanilmaydi, lekin turli qotishmalarda u asosiy tarkibiy qismlardan biri hisoblanadi.

Misning rux (40% gacha) bilan qotishmasi latun deb ataladi. Bu qotishmaning mexanik xossalari yuqori, issiq va sovuq holida yaxshi ishlanadi. Qurilishda latundan taxta, chiviq, sim, quvur, shuningdek bino inter yerlarining arxitektura bezaklari uchun buyumlar tayyorlanadi.

Misning qalay, alyuminiy, marganets yoki nikel bilan qotishmasi bronza deb ataladi. Bronza yuqori mexanik, quyma, manzarali xossalariga ega va zanglashga chidamli. Qurilishda bronzadan binoning ichki uskunalari uchun (sanitariya-texnika armaturalari, furnitura va boshqalar) uchun foydalaniladi.

Rux- ko'kimtir-oq rangli metallidir. Uning zanglashga bardoshligi yuqori, shu sababli har xil po'lat buyumlarni (tunuka, ichida qoldiriladigan detallar, boltlar va boshqalar) ruxlash uchun ishlatiladi.

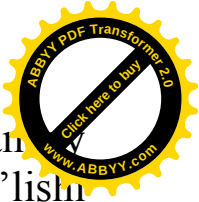
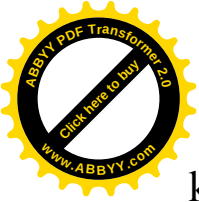
Qo'rg'oshin- Kulrang-ko'k rangli og'ir metallidir. U yaxshi qo'yiladi va prokatka qilinadi, sulfat kislota va xlorid kislota ta'siriga turg'un, rentgen nurlaridan himoyalanişda yuqori xossalarga ega. Qurilishda qo'rg'oshindan maxsus quvurlar, quvurlar, zanglashga chidamli qoplamalar, gidrohimoyaning alohida turlari (metropoliten tunnellarida tyubinglar orasidagi choklar qo'rg'oshin bilan bostiriladi) tayyorlanadi.

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



6-§. Metallarni zanglashdan himoyalash

Metallarning atrof muhit ta'sirida yemirilishi zanglash deb ataladi. Zanglash natijasida har yili ishlab chiqariladigan qora matallarning 10-12% i nobud bo'ladi.



Zanglash turlari. Metallarning yemirilish jarayoni qan kechishiga qarab zanglash kimyoviy yoki elektr kimyoviy bo'lishi mumkin.

Kimyoviy zanglash elektrolit hisoblanmagan, organik kelib chiqqan quruq gazlar va suyuqliklarning metallga ta'sir qilishidan vujudga keladi. Metallning yuqori Haroratlarda oksidlanishi kimyoviy zanglashga misol bo'la oladi, buning natijasida metall yuzasida oksidlanish mahsuloti – metall zaki vujudga keladi. Zanglashning bunday turi kam uchraydi.

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

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

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

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

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

Metall qoplamalar metallarga gal vanik, kimyoviy, qizdirib, metallizatsiyalash va boshqa usullarda yuritiladi. Gal vanik usulda himoyalashda metall sirtiga tuzlar eritmasidan metallarni elektrolitik cho'ktirish yo'li bilan bironta metallning yupqa himoya qatlami hosil qilinadi. Bunda qoplanadigan buyum katod bo'lib, cho'ktiriladigan metall

esa anod bo'lib xizmat qiladi. Misol tariqasida temir-beton qurilmalari kerakli joyiga solib qo'yiladigan detallarni ruxlashni keltirish mumkin. Metall buyumlarni kimyoviy usulda ishlashda metall yuzasida himoya pardasi hosil qilinadi. Qizdirib qoplash usulida buyumlar suyultirilgan himoyalovchi metall solingan vannaga (rux, qalay, qo'rg'oshin) botiriladi.

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

7-§.

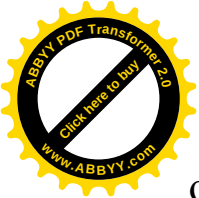
“Qurilishda ishlatiladigan metallar” mavzusini o'qitish metodikasi

Metallar muhim konstruktiv qurilish materiali bo'lib qolmoqda. Qurilishda asosan qora metallar – cho'yan va po'lat ishlatilmoqda. Lekin rangli metallarni qo'llash hajmi ham yildan- yilga oshmoqda. Asosan, ba'zi rangli metallarning qotishmalaridan, masalan, alyuminiy, mis, rux, qo'rg'oshin, qalay, marganets qotishmalaridan foydalanilmoqda. Quruvchi uchun metallar ishlab chiqarish texnologiyasi asosini va ularning xossasini bilish muhimdir.

Qurilishda ishlatiladigan metallar mavzusini o'rganishda o'quvchilarga dastlab mashg'ulotlarning barcha turlari (ma'ruzalar, tajriba va amaliy mashg'ulotlar va b.) va ularning hajmi, mazmuni, vazifasi va shuningdek, o'quv moduli birliklari, aniqlashtirilgan o'quv maqsadlari, tayanch so'z va iboralar, testlar, muammoli (situatsion) masalalar hamda baholash mezonlarining oldindan berish tavsiya etiladi. Shuningdek, mustaqil o'rganish uchun mavzular, tavsiya etiladigan adabiyotlar va metodik ko'rsatmalar ro'yxati berilishi maqsadga muvofiqdir.

Ma'ruzani bayon etishda uning murakkab masalalariga e'tibor berish, har bir hodisaning fizik mohiyatini ochib berish, konstruktsiyalar uchun metallarni tanlashga bog'liq muammolarni to'g'ri yechish talab etiladi. Metallarning tuzilishini uning xossasiga ta'sirini tushuntirib, metallarga ishlov berishni nazariy asoslash va amaliy ahamiyatini ko'rsatish lozim. Metallar xossalari, tavsifi, va markirovkasi, zangash sabablari va himoya qilish metodlarini mantiqan ketma-ketlikda bayon etish tavsiya etiladi.

Ma'ruzaning kirish qismida metallarning boshqa materiallardan farqliroq ijobiy tomonlari va kamchiliklarini ko'rsatish lozim. Shu yerda metallarni O'zbekiston iqtisodiyotidagi o'rnini, ishlatish istiqbollari haqida ma'lumot berish tavsiya etiladi.



Umumiy o'rta maktabda metallurgiya jarayonlari asoslari mavzusi o'rganilganligi uchun, mazuni ushbu qismini, o'quvchilarga mustaqil o'rganish uchun vazifa qilib berish mumkin. Faqat ishlab chiqarishdagi ilmiy-texnikaviy yuksalish, metallarni quyish va ishlov berish masalalariga to'xtalish mumkin. Metallarga bosim ostida ishlov berishning progressiv usullariga alohida ahamiyat berish kerak.

Mavzuni metallar tuzilishining xossasiga ta'siri nuqtai nazaridan o'rganish tavsiya etiladi.

Ma'ruzada qurilish konstruksiyalarida ishlatiladigan po'latlar bir necha turlarga bo'linishi va shartli belgilar bilan markalanishi (shartli belgilarda po'latning tarkibi va vazifasi, mexanik va kimyoviy xossalari, tayyorlash va oksidsizlantirish usullari aks ettiriladi) ni ko'rsatib o'tish lozim.

Po'latning mexanik xossalari (cho'zilishga mustahkamlik chegarasi, oquvchanlik chegarasi, nisbiy uzayishi, qattiqligi va zarbga qovushoqligi)ni o'rganish alohida ahamiyatga ega. Metallarning mexanik xossalariga baho berish uchun tajribada metall namunalarini sinash tavsiya etiladi.

Metallarning tuzilishi, ishlov berish usullari, va xossalarini o'rganib bo'lib qurilishda ishlatiladigan metallar turlarini o'rganishga kirishish mumkin.

Po'latning kimyoviy xossalari ichida eng muhimi zanglashga chidamliligi hisoblanadi. Bu ko'rsatkich po'latlarning atrofdagi muhitning yemirish ta'siriga qarshilik ko'rsata olish xususiyatni belgilaydi. Shuning uchun mavzuni bu qismini o'rganishga alohida e'tibor bermoq lozim.

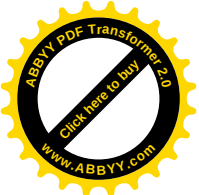
“Qurilishda ishlatiladigan metallar” mavzusini o'rganishni yakuniy qismida o'quvchilarni payvand va kesish usullari bilan tanishtirish tavsiya etiladi.

O'quvchilar bilimlarini baholash uchun testlar, tarqatma materiallar, savolnomalardan foydalanish mumkin.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Metallarning turlarini aytib bering.
2. Cho'yan olish jarayoni nimadan iborat.
3. Po'lat ishlab chiqarish usullarini aytib bering.
4. Quyish usulida cho'yandan qanday qurilish buyumlari olinadi.
5. Siz po'latning qanday markalarini bilasiz va ular qanday alomatlarga ko'ra bo'linadi?
6. Uglerodli po'latni ta'riflang va uning hossalari hamda qurilishda ishlatiladigan soxasini aytib bering.



7. Po'latning qanday profillari prokatka qilib tayyorlanadi, qurilishda ular qayerda ishlatiladi?
8. Temir-beton uchun armatura po'latining qanday turlaridan foydalaniladi?
9. Metallarda qanday zanglash turlari bo'lishini aytib bering.
10. "Qurilishda ishlatiladigan metallar" mavzusini o'rganishda qaysi interfaol metodi samarali?

Tayanch so'z va iboralar: yog'och, yog'ochning makro va mikro tuzilishi, ignabargli va yaproqli daraxt navlari, yog'ochning fizik-mexanik xossalari, yog'ochning nuqsonlari, yog'ochning chirishdan va yong'indan saqlash usullari, yog'och-taxta buyumlar, qurilishbop yog'och konstruksiyalar va detallar, o'qitish metodikasi.



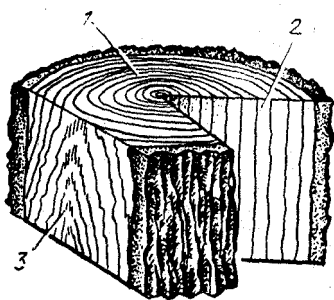
1-§. Yog'och haqida asosiy ma'lumotlar

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

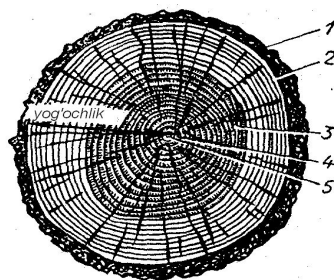
Yog'och-taxtadan binolarning konstruktiv elementlari, turli xil issiqlik himoya va pardoqlash materiallari tayyorlanadi. Quruvchilarning muhim vazifasi yog'ochdan tejamli va oqilona foydalanishdir. So'nggi vaqtda yog'och chiqindilari - qipiq, qirindi, payraha va pushtaxtadan fibrolit, arbolit, yog'ochtolali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

Daraxt ko'p yillik o'simlikdir. Uning tanasi, shox-shabballari va ildizlari bor. Tana - daraxtning asosiy va eng qimmatli qismi bo'lib, uning qurilish materiali tarzida ishlatishdagi sifati tanasining tuzilishiga bog'liq. Tanasining yog'ochli qismi turli yo'nalishlarda, har xil tuzilishiga ega. Odatda daraxt tanasi uchta asosiy qirqimda: ko'ndalang (torets), radial bo'ylama (diametri yoki radiusi bo'yicha) va tangental bo'ylama (vatar bo'yicha) qirqimda qaraladi (54-rasm). Yog'ochning tuzilishini oddiy ko'z bilan o'rganib bo'lmaydi, faqat lupa orqali shuningdek, mikroskop yordamida o'rganish mumkin. Oddiy ko'z bilan yog'ochning makro tuzilishi, lupa yoki mikroskop ostida uning mikro tuzilishi aniqlanadi.

Yog'ochlarning makro tuzilishi. Ko'ndalang qirqimining makro tuzilishini o'rganishda tanasining quyidagi: kambiy, po'stloq, yog'ochlik va o'zak kabi asosiy qismlarini osongina ajratish mumkin (55- rasm).



54-rasm. Daraxt tanasining asosiy qirqimlari: 1-ko'ndalang (torets); 2-radikal; 3-tangental



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

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

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

Kamby – ildizlar va poyalarda yangi hujayralar hosil qiluvchi to'qima bo'lib, bir qatorli tsilindrik qatlam tarzida ko'ndalang qirqimda halqa ko'rinishida joylashgan, tashqi tomondan lubni, ichki tomondan yog'ochlikni hosil qiladi. Kamby yog'ochlik bilan po'stloq orasida joylashgan, u daraxtning o'sish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Yog'ochning ko'ndalang qirqimida *yillik halqalar* deb ataladigan konsentrik joylashgan o'sish qatlamlarini ko'rish mumkin. Halqalar po'stloq tomon och rang va markazda to'qroq rangga ega. Yog'ochlikning och rangli qismi po'stloq osti qatlami (zabolon) deb, qoramtir rangli qismi esa yadro deb ataladi. *Zabolon* – tirik yosh hujayradir, o'sayotgan daraxtda zabolon bo'ylab mineral moddalar harakatlanadi. *Yadro* o'lik hujayralardan iborat bo'ladi va fiziologik jarayonlarda ishtirok qilmaydi, lekin daraxt tanasining mustahkamligini taminlaydi. Yadro va zabolon mavjudligiga qarab daraxt navlari yadroli (qarag'ay, dub, kedr, tilog'och) va yadrosi bo'lmagan zabolonli (qayin, jo'ka, tog'terak, ol xa) daraxtlarga bo'linadi. Ko'ndalang kesimining tusi bir xil, markaziy va yon chekka qismlari tarkibida namlik turlicha bo'lgan daraxt navlari yog'ochligi yetilgan (buk, qoraqarag'ay) navlar deyiladi.

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

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

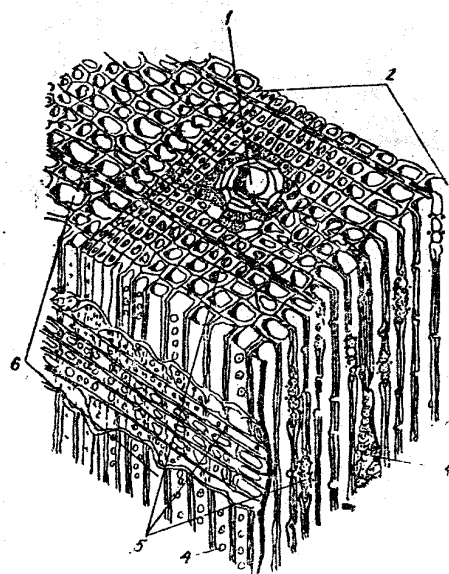
Ignabargli daraxt navlarining yog'ochida bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda joylashgan smola yo'llari bo'ladi, ularda smola to'planadi. Torets qirqimidagi smola yo'llari yillik qatlamning kechki qismida och rangli nuqtalar, radial va tangental qirqimlarida esa qoramtir chiziqchalar hosil qiladi.

Yog'ochlarning

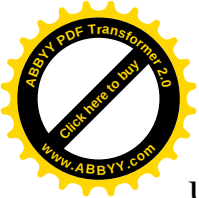
mikrotuzilishi. Yog'och tuzilishini mikroskop ostida o'rganishda o'lchamlari va shakli turlicha bo'lgan tirik va o'lik hujayralarning juda katta miqdorini osongina aniqlash mumkin. Tirik hujayra qobiq, proplazma va yadroga ega. Vazifalarga ko'ra hujayralar o'tkazuvchi, mexanik va g'amlovchi hujayralarga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

O'tkazuvchi hujayralar oziqa moddalarni ildizlardan shoxlar va barg-larga uzatish uchun xizmat qiladi. Yaproqli navlarning o'tkazuvchi hujayralari tomirlar deb, igna bargli navlarda esa traxeidlar (o'simlikning suv o'tkazuvchi naychasi) deb ataladi (56-rasm). Tomirlar – tana bo'ylab ketadigan yupqa devorli keng po-losali naychalar bo'lib, vertikal bo'yicha biri boshqasining ustida joylashadi va o'zaro tutashadi. Traxeidlar – uchlari qiyshiq kesilgan yoki o'tkir cho'ziq berk hujayralardir. Bir yillik qatlam chega-ralarida traxeidlar o'lchami turlicha bo'ladi. Masalan, kechki yog'ochda qalin devorli ingichka hujayralar, ertangi yog'ochda esa yupqa devorli keng hujayra-lar bo'ladi.

Yaproqli daraxt navlaridan yog'och tolalari, ignabargli daraxt navlarida esa kechki yog'och traxeidlari *mexanik* (tayanch) to'qimalar xizmat qiladi. Yog'och tolalar uzunasiga cho'zilgan, uchlari yupqa devorli xujayralardan iborat. Ular yillik qatlam bo'ylab bir tekisda taqsimlangan va o'zaro zich birlashishi tufayli yaproqli daraxt navlari kerakli darajada mustahkam bo'ladi.



56-rasm. Qarag'ayning mikrotuzilishi.
1-traxeidlar; 2-yillik qatlam; 3-vertikal smola yo'li; 4-o'zak chizig'i; 5-g'ovaklar



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

Yog'ochning mikroskopik tuzilishi maxsus tayyorlangan yupqa kesiklar (ko'ndalang, radial va tangentialdan) o'rganiladi. Qarag'ayning tuzilishi 4- rasmda ko'rsatilgan.

2-§. Yog'ochning fizik va mexanik xossalari.

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

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

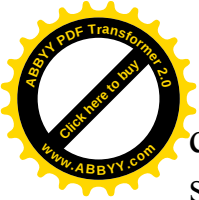
Barcha daraxtlar yog'ochning haqiqiy zichligi bir xil bo'ladi va o'rta hisobda 1,55 g/sm³ ni tashkil qiladi.

Yog'ochning *o'rtacha zichligi* daraxt naviga, g'ovakligiga, o'sish sharoitlariga, namligi va boshqa omillarga bog'liq. Ko'pchilik turlarida uning hajmi muayyan birlikdan kichik bo'ladi va odatda 0,37 - 0,7 g/sm³ ko'lamida o'zgarib turadi.

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

Namlik darajasiga ko'ra yog'ochlar quyidagicha farq qilinadi: ho'l (suvda oqizilgan yog'och), yaqinda kesilgan (namligi 35% va undan ortiq yog'och), havoda qurigan (namligi 15-20%), xonada qurigan (namligi 8-12%) va 100-105⁰S da tajribada o'zgarmas massagacha quritilgan mutlaq quruq yog'ochlar va hokazo. Namligi 12% ga teng bo'lgan yog'och shartli standart yog'och hisoblanadi; mustahkamlik va zichlik ko'rsatkichlari standart namlik ko'rsatkichiga teng bo'lishi kerak. Qurilishda namligi 15-20% bo'lgan yog'och taxtadan foydalanishga ruxsat etiladi, lekin yuqori darajada nam yog'och-taxtadan yasalgan qurilmalar va detallar keyinchalik quriganda qayishadi, quriydi va ko'p joydan yorilib ketadi, shuningdek yog'och-taxta turli zamburug'lar bilan shikastlanadi.

Yog'ochning *gigroskopikligi* quruq yog'och-taxtaning atrof-muhitidan namni shimib olishi yoki namni quruq havoga berish xususiyatini ko'rsatadi. Atrof-muhit namligining o'zgarishi natijasida Har



doim yog'och namligi ham o'zgaradi. Erkin namlik mavjud bo'lma sharoitda yog'och taxtadagi gigroskopik eng ko'p nam miqdori tolalarning *to'yinish nuqtasi* yoki *gigroskopiklik chegarasi* deb ataladi. Daraxtlarning turli navlari uchun uning kattaligi 25-35% atrofida o'zgarib turadi. Nisbiy namligi va Harorati o'zgarmas sharoitda uzoq muddat saqlangan yog'och taxtaning namligi *muvozanat namlik* deb ataladi. Yog'och-taxta namligining noldan tolalarning to'yinish nuqtasigacha, so'ngra esa to'yinish nuqtasidan nolgacha o'zgarishi yog'och taxta hajmining o'zgarishiga sabab bo'ladi, bu esa o'z navbatida yog'ochning bo'kishi va qurishga olib keladi.

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

Mexanik xossalari. Yog'ochning tuzilishi tolali bo'lishi tufayli mexanik ta'sirlarga ko'rsatadigan qarshiligi ham turli yo'nalishlarda turlicha bo'ladi. Bundan tashqari yog'ochning mexanik hossalari daraxt turiga, uning namligi va nuqsonlariga bog'liq. Bu xususiyatlarni qurilishda yog'och taxta materiallaridan foydalanganda hisobga olish zarur. Asosiy daraxt turlaridan olinadigan yog'och taxta fizik-mexanik xossalarining o'rtacha qiymati 15-jadvalda keltirilgan.

Yog'och-taxta tolalari bo'ylab siqish kuchiga g'oyat chidamli. Uning bu xossasi sepoyalar, ustunlar va shu kabilardan foydalanishda hisobga olinadi. Egilish va cho'zilishda ham yog'och tolalari bo'ylab ancha chidamli bo'ladi. Uning bu xossasi daraxt tuzilishi bilan bog'liq: tolalarning zarrachalari bo'ylama esa ayrim tolalar orasi zaifroq bog'lanadi. Yog'och taxtaning mexanik xossalari maxsus tayyorlangan namunalarni tajribada sinash yo'li bilan aniqlanadi.

15-jadval.

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

Daraxt turlari	O'rtacha zichligi kg/m^3	Tolalari bo'ylab mustahkamlik chegaralari, MPa			
		cho'zilish-da	siqilishda	statik egilishda	Yorilishda
Qarag'ay	500	110	48	85	7,5
Tilog'och	660	125	62	105	11
Qoraqarag'ay	450	120	44	80	6,8
Oqqarag'ay	370	70	40	70	6,5
Dub (eman)	700	130	58	106	10
Buk (qora qayin)	670	130	56	105	12
Qayin	630	125	55	110	9,2
Tog'terak	480	120	42	78	6,2

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

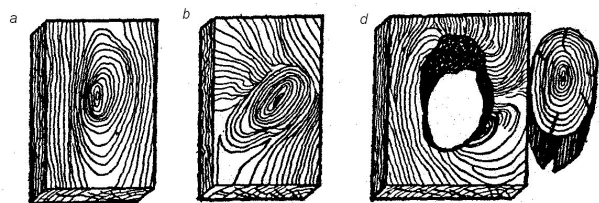
3-§. Yog'ochning nuqsonlari

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

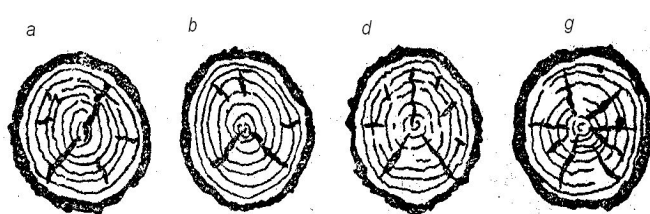
Butoqlar o'rni daraxt tanasining ichiga kirib boradi. Bu eng ko'p tarqalgan nuqsondir. Shox-butoqlar daraxt tuzilishining bir xilligini buzadi, ishlov berishni qiyinlashtiradi va uning mexanik xossalarini yomonlashtiradi.

Yog'och bilan qo'shilib ketish darajasiga qarab o'sma butoqlar (to'la yoki qisman) va o'rama butoqlar bo'lishi mumkin. O'sma (57-rasm, a) va qisman o'sma qattiq butoqlar odatda sog'lom bo'ladi, chirish alomatlari ko'rinmaydi va qoramtir rangda bo'ladi. Mo'g'iz butoq (57-rasm, b) yog'ochni sog'lom va smolali moddalarni juda ko'p shimib olgan bo'ladi. O'rama butoqlar (57-rasm, v) yog'och materiallarda teshiklar yoki chirigan yuzalar hosil qiladi. Ular ajralib chiqadigan qattiq butoqlar va yumshoq butoqlar deb yuritiladi.

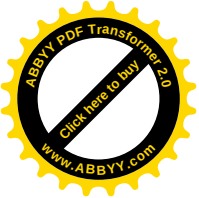
Yog'och qurilmalarni tayyorlash uchun faqat o'sma sog'lom butoqli yog'ochlar ishlatiladi, butoqlar soni va o'lchamlari yog'ochning naviga bog'liq.



57-rasm. Shox-butoqlar turi.
a-bitib ketgan sog'lom; b-bitib kengan shox; d-tushib ketadigan.



58-rasm. Darzlar turi.
a-krestsimon metik; b-yoysimon ko'chma; d-sovuqdan yorilish; g-quruqqash darzlari.



Darzlar yog'och quriyotganida bir tekis siqilmsaligi, qish vaqtida Haroratning keskin o'zgarishi va boshqa sabablar natijasida o'sayotgan daraxtda ham, kesilgan daraxtda ham paydo bo'lishi mumkin. Yog'ochning keng tarqalgan bu nuqsoni uning bir xilligini buzadi, mustahkamligini pasaytiradi va chirish hosil bo'lishiga olib keladi. Xoda va tilingan materiallarda paydo bo'lish vaqti va shikastlanish xususiyatiga qarab darzlarning quyidagi turlari farqlanadi: chatnoqlar, ajroq, sovuqdan yorilish, qurish vaqtidagi darzlari (58-rasm).

Chatnoq daraxt tanasining o'zagidan o'tadigan va o'zakdan chekkasi tomon torayib boradigan bitta yoki bir necha ichki bo'ylama darzlardan iborat. Chatnoq oddiy va butsimon chatnoqlarga bo'linadi (58-rasm, a). Oddiy chatnoq ko'ndalang kesimda bitta diametr bo'ylab joylashgan bitta yoki ikkita darzdan iborat. *Butsimon* chatnoq ko'ndalang kesimda biri boshqasiga nisbatan burchak ostida joylashgan bitta yoki bir necha darzlardan hosil bo'ladi. Chatnoq *mos* (agar darz tana bo'ylab bitta tekislikda ketsa) va *nomos* (agar darz vintsimon ketsa) bo'ladi. Chatnoq xodalarni arralashda material sifatiga ta'sir qiladi. Nomos chatnoq sifatli material chiqishini pasaytiradi.

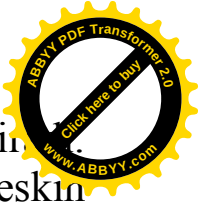
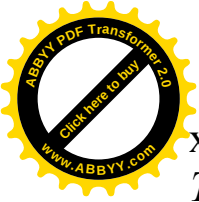
Ajroqlar xodalarning ko'ndalang kesimida xalqasimon darz ko'rinishda (to'la ajroq) yoki yoysimon ko'rinishda (qisqa ajroq) bo'ladi. (10-rasm,b).

Sovuqdan yorilish (10-rasm, v)-daraxt tanasining tashqi tomoni ancha keng va o'zagi tomon torayib boradigan tashqi bo'ylama darzidir. U qish vaqtida Haroratning keskin o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Bu nuqson xodalar sifatini ham ancha pasaytiradi.

Qurish darzlari (10-rasm,g) odatda yog'och quriganda xodalarda va tilinganda materiallarda paydo bo'ladi. Ular ko'pincha radial yo'nalgan bo'ladi va yog'och sifatining keskin pasayishiga sabab bo'ladi.

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

Tananing egriligi egilish yo'nalishiga qarab bir tomonlama va turli tomonlama bo'ladi. Xodalarning arralashda u arralangan binokorlik materiallari chiqishini keskin kamaytiradi. *To'planuvchanlik* to'pson



xodalarni arralashda va idishda xomashyo sarfini ancha oshiradi. *To'psalanishlik* deb tananing boshqa qismiga nisbatan to'psaning keskin yo'g'onlashishiga aytiladi. Buralma yog'och tanada tolalarning qiyshiq (vintsimon) yo'nalishida namoyon bo'ladi. Bu nuqson yog'ochning mexanik xossalarini ancha yomonlashtiradi, shuningdek yog'ochning qurilishi va qiyshayishiga yordam beradi. Buranglik- yog'och tolalarning to'liqsimon yoki chalkashgan joylashishi bo'lib, yog'ochning egilishga mustahkamligini pasaytiradi va unga ishlov berishni qiyinlashtiradi.

Yog'ochning zamburug'lar bilan shikastlanishi. Zamburug'lar daraxtni ham yog'och qurilmalarni ham shikastlaydi. Ular shamol, hashorat, qushlar va shu kabilar bilan oson olib kelinadigan sporlardan rivojlanadi. Zamburug'lar ma'lum sharoitlarda: yog'och namligi yuqori bo'lganda (20-60%), shamollatish bo'lmaganda va harorat 0-60⁰S atrofida bo'lganda rivojlanishi mumkin. Zamburug'lar manfiy haroratda rivojlanmaydi, lekin halok ham bo'lmaydi. Zamburug'lar 60⁰S dan yuqori haroratda halok bo'ladi. Suvda bo'lgan yog'ochda zamburug'lar rivojlana olmaydi, chunki bunday holda ularning yashashi uchun zarur kislorod bo'lmaydi.

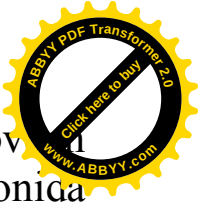
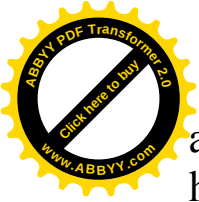
Eng havflisi binolarning yog'och qurilmalarida, shpalalarda, ustunlar va hokazo joylarda tez rivojlanadigan xaqiqiy uy, oq uy, uy pardali, paxta va boshqa zamburug'lardir. Ular qisqa vaqt ichida ignabargli daraxtlarning ham, yaproqli daraxtlarning ham navlarini yemiradi.

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

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

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

Yog'och qurilmalar va buyumlarning **chidamliligini oshirishga** yog'ochni yemirilishdan saqlash borasidagi ishonchli usullardan foydalanish yo'li bilan erishiladi. Bunday usullarga yog'ochni quritish, uni



antiseptiklash (kimyoviy moddalar bilan zararsizlantirish), sirtiga olov himoyalaydigan chidamli tarkiblar berish, foydalanish jarayonida qurilmalar namlanishining oldini olish bo'yicha konstruktiv chora-tadbirlar ko'rish, shuningdek, yelimlangan yog'och qurilmalarni ishlatishdan iborat.

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

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

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



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

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

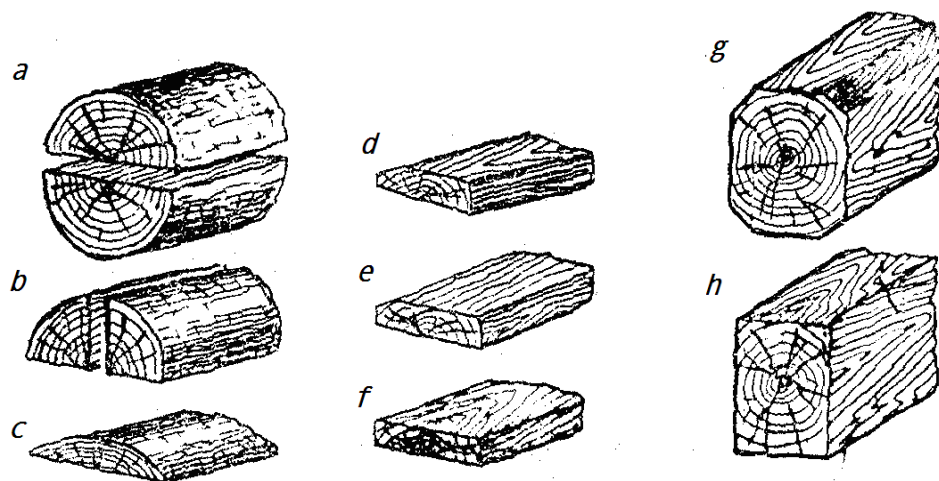
Yumaloq yog'och materiallar - (xodalar) daraxt tanalarining shox-butoqlardan tozalangan g'o'lalaridan iborat. Yuqori yon qirrasing diametriga qarab yumaloq yog'och materiallar: ingichka, o'rtacha va yo'g'on xodalarga bo'linadi.

Ignabargli va yaproqli daraxt navlarining harilari yuqori qirrasing diametri kamida 14 sm va uzunligi 4-6,5 m bo'lishi kerak. Ularning po'stloqlari shilingan va bo'ylama o'qiga nisbatan to'g'ri burchak ostida arralab kesilgan bo'lishi lozim. Sifatiga qarab harilar uch navga bo'linadi. Nav harida nuqsonlar bor-yuqligini ko'rsatadi. Ignabargli daraxt navlaridan olingan qurilish harilari turar joy, sanoat va madaniy-maishiy binolar, gidrotexnik inshootlarining ustun qurilmalari uchun, shuningdek ko'priklarning sepoyalari, quloqli qurilmalar uchun ishlatiladi. Arralangan turli binokorlik materiallari olish uchun arralanadigan harilar ignabargli va yaproqli daraxt turlaridan tayyorlanadi.

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

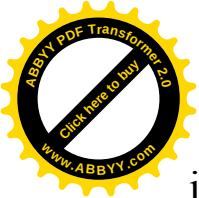
Xodachalar yuqori toretslarining diametri 3 sm va uzunligi 3-9 m bo'ladi. Ingichka xodalar qaysi maqsadlarda ishlatilsa, ular ham shu maqsadlarda ishlatiladi. Yumaloq yog'och materiallar shtabellarda turlari, toifalari va uzunligi bo'yicha saqlanadi.

Arralangan duradgorlik materiallari arralanadigan Harilarni bo'ylamsiga arralash yo'li bilan tayyorlanadi. Ko'ndalang kesimining shakliga qarab arralangan materiallarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: plastinalar, choraktalik, pushtaxta-lar, taxtalar, bruslar, bruSchalar (59-rasm).



59-rasm. Arralangan materiallar.

a-plastinalar; b-choraktalar; c- pushtaxta, d-qirqilmagan taxta; e- yarim qirqilgan taxta; f-qirqilgan taxta; g-to'rtziqli brus; h-uzil-kesil qirqilgan brus



Plastinalar xodalarni bo'ylama-siga ikkita yarimtaga, chorak, ikkita o'zaro perpendikulyar diametr bo'yicha arralashda hosil bo'ladi. Gorbil harining kesib olingan tashqi qismidan iborat bo'lib, uning bir tomoni butun uzunligi bo'ylab arralangan boshqa yuzasi esa ishlanmagan. Ular vaqtinchalik uylar qurishda ishlatiladi.

Taxtalar- harilarni o'zaro parallel bo'lgan bir nechta tekisliklar bo'yicha bo'ylamasiga arralab hosil qilinadi. Taxtalarning qalinligi 13-100 mm, eni 80-250 mm bo'ladi, ya'ni eniga qalinligining nisbati ikki baravardan ortiq bo'lishi kerak. Ignabargli daraxt taxtalarining uzunligi 6,5 m gacha, yaproqli daraxt taxtachalariniki 0, 25 m oralatib 5 m gacha bo'lishi mumkin. Chetlarining arralanish tozaligiga qarab taxtalar chetlari taxtaning butun uzunligida yoki yarim uzunligida arralanmagan (cheti olinmagan) taxtalarga va chetlari taxtaning butun uzunligi bo'yicha (ayni holda taxta kesimi to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'ladi) yoki taxta uzunligining yarmidan ko'piga arralangan (cheti olingan) taxtaga bo'linadi. Yog'ochning sifati va ishlanishi bo'yicha taxtalar besh navga bo'linadi: a'lo sifatli 1,2,3 va 4-navlar. Yuqori navli taxtalardan yog'och qurilmalarning elementlari, duradgorlik buyumlari va shu kabilarni tayyorlashda foydalaniladi.

Bruslarning qalinligi yoki eni 100-250 mm bo'ladi, bunda enining qalinligiga nisbati ikkidan kichik bo'lishi kerak. Ikkita qarama qarshi tomonidan tilingan bruslar ikki qirrali bruslar deb, to'rttala tomonidan tilingan bruslar esa chorqirra bruslar deb ataladi. Qurilish bruslari qavatlararo yopmalar, sarrovlar va shu kabilarni qurishda ishlatiladi.

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

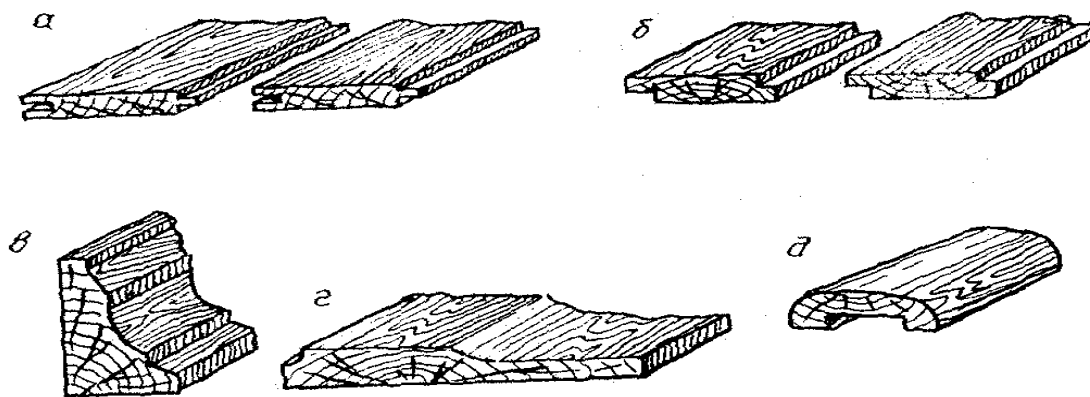
Tilingan duradgorlik materiallari, odatda, temir yul platformalarida tashiladi, ular shtabellarda saqlanadi. Ochiq havoda taxlangan shtabellar ustiga ikki qator taxtadan zich tom quriladi, tilingan materiallar yon tomondan ham qor va yomg'irdan himoyalanaadi.

Yog'och buyumlar. Yaproqli va igna bargli daraxt navlarining yog'ochlaridan turli – tuman buyumlar tayyorlanadi, ulardan asosiylari randalangan pogonaj buyumlar, parket pollari uchun buyumlar, duradgorlik plitalari, faner va boshqalardir.

Randalangan pogonaj buyumlar - polbop taxtalar, shpuntlangan taxtalar, devor va shiplarni qoplash uchun ishlatiladigan faltsli taxtalardir. Shpuntlangan taxtaning bir chetida o'yig'i, boshqa chetida esa chiqig'i

bo'ladi, natijada pol taxtalar jips birlashtiriladi. Buyumlarning bu guruhi profilli pogonaj buyumlar ham kiradi, masalan, devorlar va pol orasidagi burchaklarni berkitish uchun foydalaniladigan plintus va galtellar, deraza va eshik romlari uchun chaspaklar, shuningdek, deraza tokcha taxtalari shular jumlasidandir.

Yog'och pogonaj buyumlarning uzunligi 2,1 m va undan ortiq bo'lishi mumkin. Profilli pogonaj buyumlarning kesimlari 60- rasmda ko'rsatilgan.



60-rasm. Pogonaj buyumlar.

a-chaspak; b-falsovka qilingan taxtalar; v-plintus; g-shpuntlangan taxtalar; d-tutqich

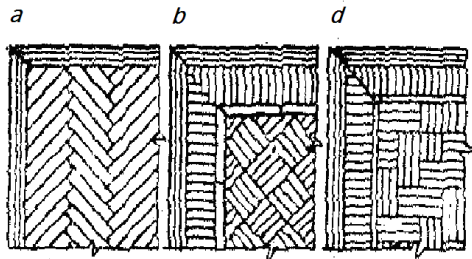
Parketli pollar uchun buyumlar - quyidagi turlarga bo'linadi: donalab tayyorlanadigan parket, quroq va taxta parket, shuningdek, parket taxtalari va xokazo.

Donalab tayyorlanadigan parket randalangan hamda qirralari va toretslari profillangan turli o'lcham va shakldagi yog'och plankalardir. Plankalar qattiq daraxt turlarining (dub, buk, shumtol, qayin, tilog'och va boshqalar) yog'ochlaridan tayyorlanadi. Plankalarning uzunligi 150, 200, 250, 300 va 400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha qalinligi 15 va 18 mm. Plankalarni o'zaro turlicha birlashtirib parket polda turli naqshlar hosil qilinadi (61-rasm).

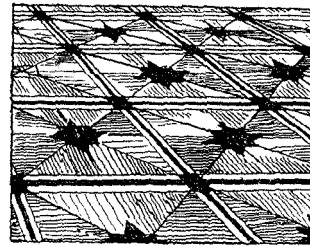
Quroq parket qalin qog'ozga yopishtirilgan parket plankalaridan yasalgan shchitchalardan iborat. Shchitlarning o'lchamlari 400x400 va 600x600 mm, dub va buk plankalarning qalinligi 8 mm, qarag'ay va tilog'och plankalarning qalinligi esa 12 mm bo'ladi. Quroq parket asosga yotqizilgandan keyin uning yuzasidagi qog'oz yelimi bilan birgalikda olib tashlanadi.

Taxta parket taxtalar va brusoklardan tayyorlangan asosdan iborat bo'lib, unga parket plankalari yopishtiriladi. Plankalarni yog'och rangiga, uning teksturasiga va o'zaro joylashishi bo'yicha tanlash yo'li bilan

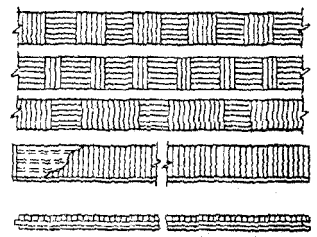
yopishtirish yordamida parket pollarning turli tuman shakllarini h qilish mumkin (62 - rasm).



61-rasm. Donalab tayyorlangan parketdan qilingan pol rasmi
a-frizsiz; b-frizli va nakladkali;
d-frizli va chiziqli



62-rasm. Shit parket



63-rasm. Parket taxta

Parket taxtalar reykalardan yasalgan asosga suvga chidamli yelimlar bilan yopishtirilgan, yeyilishga chidamli tashqi qoplamli duradgorlik buyumlaridir (63- rasm). Taxtalarni o'zaro biriktirish uchun uning perimetri bo'ylab o'yiqli va chiqiq yasalgan. Parket taxtalar uzunligi 1200, 1800, 2400, 3000, eni 160, qalinligi 25 mm qilib tayyorlanadi. Ustki qoplamasi qattiq daraxt navlaridan (dub, buk va boshqalar) hamda ignabargli (qarag'ay tilog'ochlar) navlaridan eni 20,25, va 30, mm bo'lgan) yig'iladi. Parket taxtaning asosi qarag'ay, qoraqarag'ay, tilog'och, qayin, ol xa va boshqa navli yog'och taxtachalardan qilinadi.

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

Duradgorlik plitalari bir yoki ikki tomondan randalangan faner yoki shpon yopishtirilgan reyka shchitlardir. Duradgorlik plitalarning uzunligi 2500 mm, eni 1525 mm, qalinligi 30 mm gacha bo'ladi. Namligi 10 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Plitalar eshik, to'siq, pol, mebel , shchitlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Qurilishbop *faner* o'zaro yopishtirilgan uchta, beshta va undan ortiq shpont qatlamlaridan yasalgan tekis taxtadan iborat. Shpon qayin,

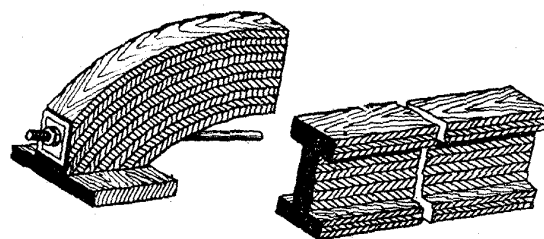
qoraqarag'ay, qarag'ay va hokazo. Yog'ochlar qatlamini oldindan bug yumshatilgan g'o'ladan uzluksiz keng lenta ko'rinishida shilish, qirqio olish va keyinchalik taxtalarga bichish uskunolari yordamida olinadi. Shpon taxtalari ikkita taxta tolalarini o'zaro perpendikulyar yopishtirilib tayyorlanadi. Buning natijasida fanerning mexanik mustahkamligi oddiy yog'ochnikiga nisbatan ancha ortadi. Faner taxtalari uzunligi 3 m gacha, eni 2 m gacha va qalinligi 15 mm gacha bo'lishi mumkin. Ishlatiladigan yelim turi va uning suvga chidamliligiga qarab yuqori, o'rta va suvga chidamliligi cheklangan fanerlarga bo'linadi. Suvga chidamliligi yuqori fanerdan binolarning, shu jumladan o'ta nam sharoitlarda foydalaniladigan binolarning tutib turuvchi va to'sib turuvchi qurilmalari, shuningdek beton ishlarini bajarishda ko'chma qolip tayyorlanadi. Suvga chidamliligi o'rtacha va cheklangan fanerdan bino ichidagi devorlarni qoplash va to'siqlar qurish uchun foydalaniladi. Ichki devorlar, pardevorlar, panellar, eshik polotnolar va ichki o'rnatma mebellarni pardozlash uchun bezakbop faner keng ishlatiladi. U tekstura qog'ozi bilan birgalikda yoki yakka o'zi smola pardasi bilan qoplanib yelimlangan oddiy fanerdan iborat.

Duradgorlik buyumlari bilan ko'proq eshik va deraza o'rinlari berkitiladi. Qurilishga duradgorlik buyumlari (polotnolar va tavaqalar o'rnatilgan bloklar) aliflanib, surtma surtab va bir marta bo'yab, komplekt ravishda keltiriladi. Ular mexanik shikastlantirmay va namlantirmay quruq xonalarda saqlanishi lozim.

Qurilishbop yog'och qurilmalar va detallar. Qurilishbop yog'och qurilmalar va detallar yog'och ishlash zavodlari va kombinatlarida tayyorlanadi va qurilishga tayyor holda keltiriladi, bundan ularni ish bajariladigan joyda moslashga o'rin qoldirilmasli kerak. Bularga yig'ma yog'och uylar (brusdan qilingan uylar, sinch-shchit, sinch-qoplama uylar) uchun komplektlar, qishloq binolari uchun (balkalar, fermalar), qavatlar orasidagi va chordoq tomlari uchun (to'shama va pardevor taxta shchitlari va shu kabilar) qurilmalarning detal va elementlari kiradi.

Foydalanish sharoitlariga qarab qurilishbop yog'och qurilmalar elementlarini tashkil etuvchi qismlari boltalar, skobalar, xomutlar, tirnoqlar, shponkalar, mixcho'plar va sintetik yelimlar vositasida biriktiriladi.

Sarrovlar, ferma va arka elementlari, shpunt ustun qoziqlari va ko'chma qoliplarning to'g'ri to'rtburchak va tavr kesimlari sarrov ko'rinishidagi (64 - rasm) yelimlangan yog'och qurilma va detallari industrial qurilishda juda



64-rasm. Taxta-yog'ochdan yelimlangan elementlar.

samarali bo'ladi. Suvda chidamli fenol-fomal degid yelimlari foydalanilganda kichik o'lchamli yog'och materiallarni ishlatish mustahkamligi, puxtaligi va olovbar-doshligi yuqoriligi turli o'lcham va shakldagi qurilmalar tayyorlash imko-nini beradi. Bundan tashqari, yelimlangan qurilmalar odatdagi qurilmalardan yengilroq va mustahkamroq, arzonroq, foydalanishda ishonchliroq bo'ladi, chunki ularni tayyorlashda yog'ochning anizotrop xossalari hisobga olinadi, yelimli qatlam esa qurilmaning quymaligini ta'minlaydi.

Elimlangan yog'och qurilmalar, asosan ignabargli yog'och taxtalardan, ba'zan qurilishbop fanerni (suvga chidamli yelim bilan yelimlangan) qo'shib tayyorlanadi. Ulardan qishloq xo'jalik va sanoat binolarini (shu jumladan kimyoviy jihatdan agressiv muhitli) qoplash, uzoq Shimolda va seysmik hududlarda bino hamda inshootlar qurish uchun foydalaniladi.

Zavodda standart kam qavat uylarni tayyorlash uchun yog'ochdan va yog'och xomashyosi chiqindi buyumlaridan kompleks foydalanish samaraliroq bo'ladi. Chiqindilardan fibrolit va arbolit plitalar, shuningdek, xossalari va ishlatilish soxasi 13-bobda bayon etilgan yog'och tola va yog'och payraha plitalar tayyorlanadi.

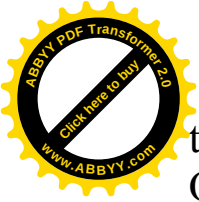


6-§. O'zbekiston yog'och materiallari.

O'zbekiston Respublikasida daraxt o'stirish va o'rmonzorlar barpo qilish alohida muhim ahamiyatga egadir. Mustaqil O'zbekistonda oxirgi yillarda o'rmon xo'jaligini rivojlantirish bo'yicha bir qator qaror va qonunlar qabul qilindi. Har yili Markaziy Osiyoga Sibir xududlaridan 7 million kub metrga yaqin yog'och keltiriladi. Yog'och materiallar tayyorlanadigan joylarning nihoyatda uzoqligi natijasida yog'och ortish, tushurish va transport Harajatlari katta mablag'ni tashkil etadi. Faqat transport harajatlarini o'zigina tayyorlov narxining 21 foizini tashkil qiladi. Yog'och yetishtirish va imoratbop daraxtlar o'stirish hamda daraxtlarning mahsuldorligini oshirish masalalarini hal qilishda tez o'suvchi teraklar, cho'l va o'rmonlarda archani ko'paytirish katta ahamiyatga ega.

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

Tabiiy o'rmonlar davlat o'rmon jamg'armasiga kiradi va ular uch guruxga bo'linadi: tog', to'qay va cho'lu dashtdagi o'rmonlar. Asosan, tog' o'rmonlari Respublikaning chotqol, Turkiston, Zarafshon va g'uzor



tog' etaklariga joylashgan. Bu maydonlarda asosan archa ko'p tarqalgan. Qurilish materiallari sifatida mahalliy ehtiyojlar uchun asosan ko'chat qilib ekilgan sun'iy o'rmonlar, ariq yoki kanal qirg'oqlarida ekilgan terak, akas, gladichiy va tolalargina ishlatiladi, xolos.

O'zbekiston o'rmon xo'jaligi vazirligining ma'lumotiga ko'ra, davlat o'rmon jamg'armasida 9 237 395 gektarga yaqin maydon bo'lsa, shundan 8196375 gektar yer o'rmon bilan qoplangan. O'rmonlarning asosiy qismi tabiiy daraxtlardan tashkil topgan, faqat 7500 gektar yerda sun'iy o'rmonlardir. Tez o'suvchi teraklar o'stirish va imoratbop yog'ochlar zahirasini barpo etish seysmik hududlarda sinch devorli uy-joylar va yordamchi binolar qurishda ham katta ahamiyatga egadir.

Yog'och materiallar tanqis bo'lgan O'zbekistonda g'o'zapoyadan polbop va issiqlik himoya yengil materiallarini olish katta ahamiyatga egadir va bu sohada ko'pgina yutuqlarga erishilmoqda.



“Qurilishbop yog'och materiallar” mavzusini o'qitish metodikasi.

Yog'och qadimdan muhim qurilish materiali hisoblanadi va qurilishda keng qo'lamda qo'llaniladi. Uncha zich emasligi, yuqori darajada mustahkam bo'lishi, kam issiqlik o'tkazishi, mexanik usulda ishlov berish osonligi yog'ochning muhim xususiyatlaridir. Shuning uchun kasb-hunar kollejlari qurilish mutaxassisliklari (ayniqsa “Duradgorlik va parket”, “Yog'ochga ishlov bershi va mebel ishlab chiqarish”, “Umumqurilish ishlari” mutaxassisliklari) bo'yicha ta'lim olayotgan o'quvchilarning bu mavzuni chuqur o'rganishlariga alohida e'tibor beriladi.

Ma'ruzada dastlab yog'ochni qurilishda qadimdan keng qo'lamda qo'llanishi sabablarini tushuntirish, so'ng o'quvchilarga yog'ochning ijobiy va salbiy xossalarini tushuntirmoq lozim. Shuningdek, yog'ochni ishlatishda iqtisodiy tomondan yondashib, undan chiqindilar chiqishiga yo'l qo'ymaslik (chiqindilardan yog'och buyumlar tayyorlash) va uni boshqa samarali materiallar, misol uchun temir-beton va plastmassadan tayyorlangan buyumlar bilan almashtirish lozimligini tushuntirish kerak.

Quruvchi uchun yog'ochning xossalarini bilish juda muhimdir. Yog'ochning xossalarini bilgan holda uning ijobiy tomonlarini hisobga olib qurilishda samarali foydalanish mumkin. Yog'ochning xossalarini o'rganishda makro va mikro tuzilishi va, albatta, uning xossasiga hamda tuzilishiga katta ta'sir etuvchi nuqsonlariga ahamiyat berish kerak. Materiallarni sortlarga bo'lish va qurilishda turli qurilish konstruktsiyalari uchun ishlatish imkoniyatlariga baho berishda nafaqat uning

mustahkamligiga, balki nuqsonlari bor yoki yo'qligiga e'tibor berilish kerak. Demak, quruvchi yog'ochning nuqsonlarini yaxshi bilishi kerak.

Shuning uchun yog'och materiallarini o'rganishda quyidagi mantiqiy sxemaga amal qilish kerak: tuzilishi (makro va mikro), tarkibi, yog'ochlarning nuqsonlari, xossalari va qurilish konstruksiyalari va buyumlarini tayyorlash. Ayniqsa, yog'ochning xossalari uning tuzilishi, namlik va boshqa omillarga bog'liqligini ko'rsata bilish kerak. Yog'och konstruksiyalari va buyumlarni tayyorlashda uni quritish, saqlash va tashish talablariga rioya qilish masalalariga e'tibor bermoq lozim. Mavzuning yakunida yog'ochning asosiy turlari va undan tayyorlanadigan buyumlar, yog'ochning chidamliligini oshirish usullari va tadbirlarini tushuntirish kerak.

Yog'ochning xossalarini tajriba mashg'ulotlarida o'rganilishiga katta ahamiyat berish lozim. O'quvchilardan tajriba mashg'ulotlariga kelishdan avval tavsiya etilgan adabiyotlar va metodik ko'rsatmalar asosida tayyorgarlik ko'rishlarini talab etish kerak.

O'quvchilar mavzuni puxta o'zlashtirishlari uchun ularga mustaqil o'quv-tadqiqot ishlarini bajarish vazifasini berish tavsiya etiladi. Misol uchun yog'ochning iqtisodiy tomonlarini asoslash uchun ularni mamlakatimizning turli mintaqalarida ishlatilishi, narxi kabi ko'rsatkichlarini solishtirish; yog'ochning qurilishda samarali ishlatish tomonlarini asoslash.

O'quvchilar bilimlarini boshqa bo'limlardagi kabi turli usullar qo'llab baholash tavsiya etiladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Yog'ochning oddiy ko'z bilan va mikroskop ostida ko'rinadigan tuzilish elementlarini aytib bering.
2. Qurilishda ishlatiladigan daraxt navlarini aytib bering.
3. Yog'ochning eng muhim fizik-mexanik xossalari qanday?
4. Yog'ochning asosiy nuqsonlarini izohlang.
5. Yog'ochni chirishdan va xasharotlar ta'siridan himoyalash usullarini aytib bering.
6. Antiseptik va antipirenlar sifatida qanday moddalar ishlatiladi?
7. Yog'och taxtalarning qanday turlarini bilasiz?
8. Hozirgi zamon qurilishida ishlatiladigan asosiy yog'och buyumlar, detallar va konstruksiyalarni aytib bering.
9. "Qurilishbop yog'och materiallar" mavzusini o'qitish metodikasini izohlang

Tayanch so'z va iboralar: Bitum, qatron, qovushoqliq, yumshash harorati, marka, asfalt qorishma, asfaltobeton, ruberoid, shisha ruberoid, Pergamin, Qatron-bitumli o'ram materiallar, gidroizol, izol, brizol, folgoizol, metallizol, armobitep, tiokolli germetik, poroizol, eksarbit, pergamin, bitum mastikasi, o'qitish metodikasi.

1-§. Umumiy ma'lumotlar

Bitumli va qatronli bog'lovchilar organik bog'lovchi materiallar guruxidan iborat bo'lib, yuqori molekulyar uglevodorodlardan va ularning nometall hosilalaridan tashkil topgan. Ko'rib o'tilayotgan bog'lovchilar isitganda yumshaydi (suyuqlanadi) va sovitganda o'zining boshlang'ich qovushqoqligini tiklaydi, bu ularning asosiy alomatlaridir.

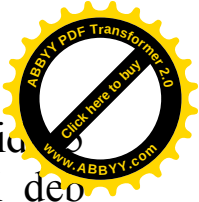
Qurilishda tabiiy organik bog'lovchi materiallar qadimdan ishlatila boshlangan. qadimgi Misr va Bobildagi turli inshootlardan organik bog'lovchilar (tabiiy bitum) topilgan. Ular minora, don omborlari va boshqa binolar qurishda toshlarni biriktirish uchun ishlatilgan. Keyinchalik ohak paydo bo'lishi bilan organik bog'lovchilar ishlatilishi kamaygan. O'tgan asrning o'rtalaridan boshlab organik bog'lovchilar yo'l qoplamlarida ishlatila boshlandi. XX asrda neft qazib olish va undan neft bitumlari olish keskin ortishi tufayli organik bog'lovchilar va ular asosida olinadigan materiallar turlari ancha kengaydi.

Hozirgi vaqtda bitumli va qatronli bog'lovchilardan qurilishda asfaltobeton, tom va suvdan himoyalash materiallari, suvdan himoyalash mastikalar tayyorlashda keng foydalaniladi.

2-§. Bitumli bog'lovchilar

Bitumli bog'lovchilar – uglevodorodlar va ularning nometall hosilalarining murakkab aralashmasidir (uglevodorodlarning oltingugurt, kislorod, azot bilan birikmalari). Dastlabki xomashyoga qarab ular tabiiy va sun'iy neft bitumlariga bo'linadi.

Tabiiy bitumlar – qora yoki to'q-jigar rang qattiq moddalar yoki qovushoq suyuqlik bo'lib, tabiatda sof ko'rinishda yoki cho'kindi tog' jinslarini (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimdirgan holatda uchraydi. Bundan ko'p ming yillar muqaddam neft yer qobig'ining ustki qatlamlariga oqib kirgan tog' jinslari unga to'yingan, so'ngra esa bug'lanuvchi moddalar



asta-sekin uchib ketishi natijasida tabiiy bitumga aylangan. Tarkibida 20% gacha tabiiy bitum bo'lgan tog' jinslari asfal t bitumlari deb ataladi. Sof bitum olish uchun maydalangan asfal t-tog' jinsini qaynoq suv yoki organik eritgichlar bilan ishlab olinadi.

Qizdirganda tabiiy bitum sekin-asta yumshaydi, sovutilganda esa qotadi. Suvda erimaydi, lekin uglerod sulfid, benzol, xloroform, skipidar va boshqa organik eritgichlarda oson eriydi.

Mayda kukun ko'rinishidagi asfal t jinslaridan asfal t mastikasi va asfal t betonlarini olish uchun foydalaniladi.

Neft bitumlari neft va uning smolali qoldiqlarini qayta ishlash maqsuloti hisoblanadi. Olish usullariga qarab bitumlar qoldiq, oksidlangan va kreking neft bitumlari turkumiga kiradi.

Qoldiq bitumlar (gudron) xaydash yo'li bilan neftdan benzin, kerosin va moylarning bir qismini ajratib olishdan keyin hosil bo'ladi.

Me'yoriy haroratda ular qattiq moddadan iborat. *Oksidlangan* bitumlar neft qoldiqlari orqali puflab o'tkazib olinadi, ular bunda kislorod ta'siri ostida oksidlanadi va zichlanadi. Kreking bitumlar esa neft va neft moylarining yuqori haroratda parchalanish mahsulotidir.

Neft bitumlarining rangi qora yoki to'q-qo'ng'ir bo'ladi. qovushqoqligiga qarab ular qattiq, yarim qattiq va suyuq bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari qurilish, tomga yopish va yo'l bitumlariga bo'linadi.

Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari yo'llarga qoplash, o'ramli namdan himoyalash va tom materiallarini bitum mastikalari, laklari va boshqalarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qurilishda neft bitumlaridan foydalanilganda bitum markasi hamda ayni joyning iqlim sharoitlari va bitumning ishlatilish sohasiga qarab ikki xil bitum aralashmasini tanlash zarur.

Bitumlarning xossalari. Neft bitumlarining sifatini va markalarga bo'linishini aniqlaydigan asosiy xossalari – qovushqoqligi, yumshash va chaqnash harorati, cho'ziluvchanligidir.

Qovushqoqligi bitumga kuch ostida ignaning kirish chuqurligi bo'yicha penetrometrda o'lchanadi. Bitumga ignaning kirish chuqurligi qancha katta bo'lsa, uning qovushqoqligi binobarin shunchalik kichik buladi.

Bitumning *yumshash harorati* «Xalqa va shar» asbobida aniklanadi. Bitumning bu xossasi uni turli harorat sharoitlarida foydalanishga yaroqliligini ko'rsatadi.

O't olish harorati bitum bilan ishlaganda texnologik parametrlarni aniqlash uchun akamiyatga ega, u maxsus asbobda o'lchanadi. O't olish haroratiga bitum namunasining bir qismi yoki butun yuzasi ustida birinchi

ko'k alanga paydo bo'lganida termometr ko'rsatadigan harorat qayd qilinadi.

Bitumning *cho'ziluvchanligi* namunani duktilometrda cho'zish yo'li bilan topiladi. Cho'zilgan namunaning uzilish paytidagi uzunligi (sm hisobida) bitum cho'ziluvchanligining ko'rsatkichi hisoblanadi.

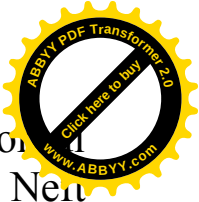
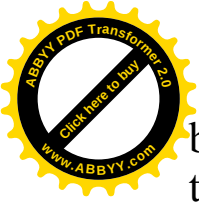
Ko'rib o'tilgan xossalar bir-biriga bog'liq. Masalan, qattiq bitumlarning yumshash harorati yuqori bo'ladi, lekin cho'ziluvchanligi kichik, ya'ni nisbatan mo'rt bo'ladi: aksincha, uncha yuqori bo'lmagan haroratda yumshaydigan bitumlar juda cho'ziluvchan bo'lishi mumkin, ya'ni katta plastiklikka ega bo'ladi.

16-jadval

Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari

Bitum Bitum markasi	25 ⁰ S da 25 ⁰ C da ignaning botish chuqurligi, 0,1 mm	25 ⁰ S da 25 ⁰ C da 25 ⁰ C dagi cho'ziluvchanligi, sm, kamida	Harorat ⁰ S, kamida	
			Yumsha- shi	O't olishi
			harorati ⁰ C, kamida	
Qurilish bitumi				
BN-50/50	41-60	40	50	220
BN-70/30	21-40	3	70	230
BN-90/10	5-20	1	90	240
Tomga yopiladigan bitum				
BNK-45/180	140-280	me`yorlanmaydi	40-50	240
BNK-90/40	35-45		85-95	240
BNK-90/30	25-35		95-95	240
Yaxshilangan yo'l bitumi				
BND-45/180	200-300	me`yorlanmaydi	35	200
BND-90/130	91-130		39	220
BND-60/90	61-90		43	220
BND-40/60	40-60		51	220

Neft bitumlari zich tuzilgan bo'ladi, ularning g'ovakliligi amalda nolga teng, shu sababli suv o'tkazmaydi, kislotalar, ishqorlar, ishqorli suyuqliklar va gazlar ta'siriga qarshi turg'un, sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular tosh materiallari, yog'och materiallari bilan puxta bog'lanish xususiyatiga ega, lekin organik eritgichlarda (xloroform, benzin va



boshqalarda) eriydi. Ishlatish sharoitlarida quyosh nuri va havo kisloroti ta'siri ostida bitumlar eskiradi, natijada qattiqligi va mo'rtligi ortadi. Neft bitumlari fizik-mexanik xossalarning asosiy ko'rsatkichlari 16-jadvalda keltirilgan.

Bitumlar yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner barabanlarda, qog'oz qoplarda, ba'zan qoliplangan plitalar ko'rinishida tashiladi. Bu materiallar ishlatiladigan joyiga isitish qurilmalari bilan jikozlangan temir yo'l tsisternalarida yoki platqoliplarda tashiladi.

Neft bitumlarini maxsus yopiq omborlarda yoki bostirma ostida quyosh nurlaridan va yog'in-sochinlardan himoyalab saqlash lozim.

3-§. Qatronli bog'lovchilar

Qatronli bog'lovchilar kimyo zavodlarida qattiq yoqilg'i (toshko'mir va kul rang ko'mir, yonuvchi slanetslar va boshqalar) ni qayta ishlashda qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi. Organik bog'lovchilarning bu guruxidan qurilishda ko'pincha toshko'mir qatroni va toshko'mir peki (gollandcha rek-smola) ishlatiladi.

Toshko'mir qatroni o'ziga xos fenol va naftalin hidli, rangi qora yoki qo'ng'ir moysimon qovushoq suyuqlikdan iborat. Toshko'mir qatronini xom holatda qurilishda ishlatib bo'lmaydi, chunki tarkibida suv va uchuvchi fraktsiyalar bo'ladi. Isitish yo'li bilan xom qatronidan suv chiqarib yuboriladi, buning natijasida kaydalgan qatron deb ataladigan qatron olinadi, uni qurilishda ishlatish mumkin. 300-360°C da haydash jarayonda atratsen moyi ajratib olinadi.

Toshko'mir peki – qora rangli qattiq modda bo'lib, toshko'mir smolasidan moylarni haydash tugagandan keyin hosil bo'ladi. Pek suvda mutlaqo erimaydi, lekin organik eritgichlarda eriydi, kislotalar va tuz eritmalarida turg'un. Toshko'mir peki – zaharlovchi modda, shu sababli uni ishlatishda xavfsizlik texnikasi maxsus qoidalariga rioya qilish zarur.

Pek mastikalarda bog'lovchi modda sifatida ishlatiladi. Pekni haydalgan qatron yoki atratsen moyi bilan birga eritib tarkibiy qatron (qurilish uchun yaroqli) olish mumkin. Bu aralashmalar yuqori darajada yelimlash xossasiga ega. Pek va qatron (yoki atratsen moyi) nisbatini o'zgartirib yumshash harorati va qovushoqligi turlicha bo'lgan tarkiblar tayyorlanadi: aralashmada pek qancha ko'p bo'lsa, aralashmaga ishlov berish harorati va mo'rtligi shunchalik yuqori bo'ladi. Haydalgan va tarkibli qatronlar yo'llar qurishda va tomga yopiladigan materiallarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Qatronli materiallarning yog'in-sochin va quyosh nuriga chidamliligi bitumli materiallarnikiga qaraganda pastroq bo'ladi. qovushoqligi,

atmosfera va haroratga chidamliligini oshirish uchun tarkib qatronlarga mayda tuyilgan materiallar (okaktosh, dolomit) kiritiladi va to'ldirilgan qatron deb ataladi.

Qatronlar temir yo'l tsisternalari yoki avtotsisternalarda, pek esa yopiq vagonlarda sochma kolda yoki termotsisternalar va bitumovozlarda tashiladi va yopiq omborlar yoki bostirma ostida saqlanadi.

4-§. Asfalt qorishmalari va betonlari

Organik bog'lovchi moddalar (bitumli, qatronli yoki asfaltli) asosida qorishmalar va betonlar tayyorlanadi. Ularni nomi ishlatiladigan bog'lovchi turiga mos keladi.

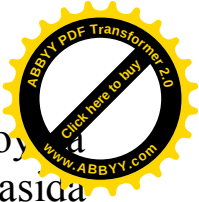
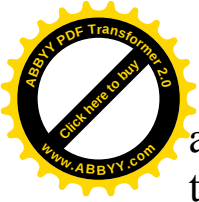
Asfalt qorishmasi asfaltli bog'lovchini qum bilan aralashmasidan iborat. Neft bitumini mineral kukun bilan aralashmasi asfaltli bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Qorishma tarkibiga tarkibida tabiiy bitum bo'lgan asfalt kukuni kiritilsa, uning sifati ortadi. qorishmadagi bitumning umumiy miqdori odatda 9-11% bo'ladi. Asfalt qorishmasi zavodlarda tayyorlanadi. Bu yerda qorishma qo'shimchalarining dozalangan aralashmasi qozonlarda 180°S gacha qizdiriladi va sinchiklab aralashtiriladi.

Asfalt qorishmalari qurilishda yo'laklar, sanoat binolari va omborlarning pollarini qoplash uchun, yassi tomlar qilish, plitali va parketli pollar uchun asos sifatida keng qo'lamda ishlatiladi. Asfalt qorishmasi yotqiziladigan joyiga avtosamosvallarda tashiladi va zichlangan quruq asosga 2-3 qatlam yotqiziladi, bundan keyin qorishma dastaki tekislagichlar bilan teylanadi yoki mexanik g'altaklar vositasida zichlanadi va bitum soviganda qorishma qotadi.

Asfalt beton – bitum, mineral kukun, qum va yirik to'ldirgich maydalangan tosh yoki shag'aldan iborat aralashmani zichlash natijasida olinadigan sun'iy materialdir. Asfaltobeton tarkibini saralashda asfaltobetonning talab etilgan mustahkamligi va tegishli issiqqa chidamliligini ta'minlash uchun bitum markasi va bog'lovchi kanda mayda tuyilgan mineral qo'shimchalar nisbati tanlanadi. Asfaltobeton tarkibidagi bitumning umumiy miqdori massasi bo'yicha 5-6%. Yirik to'ldirgich sifatida hammadan ko'p yirikligi 10-40 mm bo'lgan oxaktosh mayda toshdan foydalaniladi, u bitum bilan yaxshi tishlashadi.

Asfaltobetonlar issiq va sovuq holatda yotqiziladigan betonlarga bo'linadi.

Issiq asfaltobeton aralashmalarini tayyorlash uchun oldindan quritilgan va 180-200°C gacha qizdirilgan mayda tuyilgan qo'shimcha qum va maydalangan tosh eritilgan bitumli aralashtirgichga yuklanadi va



aralashtiriladi. Tayyor qaynoq aralashmalar avtosamosvallarda joy tashiladi hamda yotqizilgandan keyin o'zi yurar g'altaklar vositasida zichlab tekislanadi.

Sovuq holatda yotqiziladigan asfal tobeton aralashmalari suyuq bitumlar asosida tayyorlanadi. Bunday asfal tobeton aralashmalar yotqizilgandan keyin suyuq bitumlarning bug'lanishi natijasida bir necha kun davomida qotadi. Sovuq asfaltobetonnarning narxi issiqlayin yotqiziladigan asfaltobetonnarning narxiga nisbatan ancha past, lekin ular uncha chidamli emas.

Asfaltobeton avtomobil yo'llari, ko'chalar, sanoat tsexlari, omborlar, saqlash joylari va yordamchi xonalarning pollarini qoplash uchun ishlatiladi.

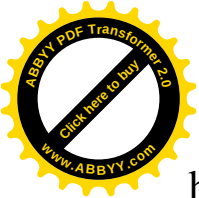
Qatronli qorishmalar va betonlar asfalt materiallariga o'xshash materiallardir. Ularni tayyorlash uchun bog'lovchi sifatida toshko'mir qatroni (yoki pek) ning mayda tuyilgan mineral kukuni bilan aralashmasidan foydalaniladi. Lekin qatronli qorishmalar va betonlarning suvga va yeyilishga chidamliligi, issiqqa chidamliligi va mustahkamligi asfalt qorishma va betonlarninkiga nisbatan past bo'ladi, shu sababli ular qurilishda ikkinchi darajali yo'llarni qoplash uchun ishlatiladi.



5-§. Tomga yopiladigan o'ram materiallar

Tomga yopiladigan o'ram materiallar maxsus karton yoki shisha toladan uni organik bog'lovchilar bilan shimdirish yo'li bilan tayyorlanadi, keyin esa bitta yoki ikkala tomondan to'ldirgichli qiyin eriydigan neft yoki qatronli bog'lovchilar surtiladi kamda sepiladi. Ular eni turlicha, uzunligi 10-30 m bo'lgan o'ram ko'rinishida chiqariladi. Hozirgi zamon qurilishida tomga yopiladigan o'ram materiallar keng ishlatiladi. Ular 3-5 qatlam qilib yopishtirilganda tomda suv o'tmaydigan quyma tom gilami yuzaga keladi. Ular yengil, tomni ozgina qiyalatib qurish imkoniyatini yaratadilar, kimyoviy ta'sirlarga masalan, kimyo va metallurgiya korxonalarida foydalanilganda qarshilik ko'rsatish xususiyatiga ega. Bundan tashqari o'ram materiallardan tom qilinganda qurilishda metall sarfi (po'lat list) ancha qisqaradi va bir yo'la po'lat yopmalardan foydalanishdagi harajatlari nisbatan kamayadi. Lekin ijobiy xossalari bilan bir qatorda ko'rib o'tilayotgan materiallarning katta kamchiliklari ham bor: ular uzoq chidamaydi, oson yonadi, tom yopishda sidirg'asiga panjara qilish talab etiladi.

Shimdirish turiga qarab tomga yopiladigan o'ram materiallar bitumli, qatronli, qatron-bitumli, gudrokamli va boshqa materiallarga bo'linadi.



Tomga yopiladigan bitumli materiallar juda turli-tuman bo'lgan bitumli o'ram materiallar orasida eng keng qo'llaniladigani ruberoid va pergamindir.

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

Vazifasiga qarab ruberoid tomga yopiladigan (tom gilamining ustki qatlamini yopish uchun) va ostqo'yma (pastki qatlamlarni yopish va qurilish qurilmalarini suvdan himoyalash uchun) ruberoidlarga bo'linadi. Ruberoidning to'rtta markasi ishlab chiqariladi: RKK-500A, RKK-400A, RKK-400B, RKK-400V, RKM-350B, RKM-350V, RPP-300A, RPP-300B, RPP-300V, RKK-300B.

Markalarda R harfi – ruberoid, K va P harflar – tomga yopiladigan va ost qo'ymani ifodalaydi. Uchinchi harf sepma turini: K – yirik donador, M – mayda donador, P – changsimon. Harflardan keyingi raqam karton markasini ifodalaydi. Masalan, RKK-400V – yirik donador sepmali tomga yopiladigan ruberoid, 400 V (1 m^2 ning massasi 400 g) markali kartondan tayyorlangan.

Texnik shartlarni qoniqtiradigan ruberoidning qirqimi shimdirilmagan och rangli qatlamlarsiz qora rangga ega bo'ladi, o'ramda polotno yopishib qolmaydi, chetlari tekis bo'ladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm o'ramdagi polotnoning umumiy yuzasi 7, 5, 10 va 15 m^2 .

Tomga yopiladigan gilam sifati qatamlar soniga, gilamni asosga va qatlamlarni bir-biriga puxta yopishtirilishiga bog'liq bo'ladi. Odatda tomlar ostqo'yma ruberoidning ikki-to'rt qatlami va tangachasimon sepmali tomga yopiladigan ruberoidning bitta qatlamidan qilinadi. Tangachasimon (slyuda) sepma – quyosh nurlarini qaytarib o'ram gilamini atmosferaga yuqori darajada chidamli qiladi.

Birinchi qatlamni asosga so'ngra esa keyingi qatlamlarni yopishtirish uchun qaynoq va sovuq bitum mastikalari ishlatiladi.

Ruberoid polotnosi ustma-ust, ya'ni qo'shni polotnoni 7-10 sm qoplab yopishtiriladi (65-rasm).



65-rasm. Ruberoidni tom asosiga yopishtirish

Suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid tomga yopiladigan material bo'lib, qalin bitum qatlami zavodda suyuqlantirib qoplanadi. Vazifasiga qarab tomga yopiladigan suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid (RK-420-1,0, RK-500-2-2,0 markali) va ostqo'yma (RM-3501,0, RM-420-1,0, RM-500-2,0 markali) ruberoidlarga bo'linadi.

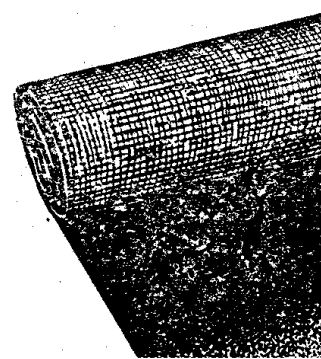
Tomni suyuqlantirib qoplanadigan o'ram ruberoid bilan yopishda uning yuzasi isitiladi, bitum qatlami eritiladi va ruberoid yuzasiga tom mastikasi yuritilmasdan yelimlanadi. Bu materialdan foydalanilganda

mexnat unumdorligi 50% ortadi, tom yopish ishlarining narxi pasayadi va ishchilarning mexnat sharoitlari yaxshilanadi.

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

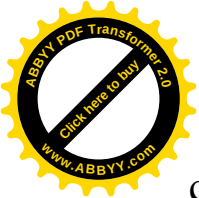
Sepma turiga qarab (yirik donador yoki mayda mineral) u tomga yopiladigan gilamning ustki qatlami yoki pastki qatlamlari uchun qo'llaniladi. Ekarbitning haroratga chidamliligi taxminan 70°S, suv shimishi esa ko'pi bilan 40 g/m². Ekarbit suyuqlantirib qoplanadigan ruberoid kabi yopishtiriladi.

Shisha ruberoid - tomga yopiladigan va namdan himoyalash o'ram materialidir (66-rasm). U shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli Bog'lovchi surtish yo'li bilan olinadi. Sepma turi va vazifasiga qarab shisha ruberoidning quyidagi markalari chiqariladi: S-RK (yirik donador sepmali), S-RCh (tangachasimon sepmali) va S-RM (mayda donador sepmali namdan himoyalash). Polotno eni 960 va 1000 mm bo'lganda shisha ruberoid o'ramining yuzasi taxminan 10 m bo'ladi. Bu material tomga to'shama to'shashda va yelimlanadigan suvdan himoyalashli shaklda ishlatiladi.



66-rasm. Shisha ruberoid

Pergamin – neft bitumlari shimdirilgan karton asosida tayyorlanadigan tomga yopiladigan o'ram materialidir. Pergamin ruberoiddan farqli o'laroq qoplama bitum qatlami va sepmaga ega bo'lmaydi.



Pergamin ikkita: P-300 va P-350 markali o'ramlar shaklida chiqariladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm. O'ram yuzasi 20 yoki 40 m². Pergamin ruberoid qaynoq mastikalarga yotqizilganda uning ostiga qo'yiladigan taglik material sifatida, shuningdek bug'dan himoyalash uchun ishlatiladi.

Tomga yopiladigan qatronli materiallar tomga yopiladigan kartonni toshko'mir yoki slanets qatronlari bilan shimdirib va qoplab, bir yoki ikkala tomoniga mineral uvoqlar sepmasdan yoki sepib tayyorlanadi. sepiladigan narsaning turiga va vazifasiga qarab tomga yopiladigan qatronli materiallar yirik donador sepmali tomga yopiladigan tolga (TKK-350 va TKK-400 markalar), tomga yopiladigan qum sepmali tol (TKP-350 va TKP-400 markalar) va namdan himoyalash tolga (TG-300 va TG-350 markalar) bo'linadi. Tolning eni 1000, 1025 va 1050 mm, yuzasi 10 m o'ramlarda chiqariladi.

Yirik donador sepmali tol nishab tomlarga yopiladigan gilam shaklli tolning ustki qatlamini qaynoq qatronli mastikalarda ishlash yo'li bilan qo'llaniladi.

Tol polotnosining ikkala tomonida tarkibida mineral to'ldirgich bo'lgan qiyin eriydigan qatronli maxsulotlarning qatlami bo'lishi kerak, bundan tashqari o'ng tomonida esa mayda tuyilgan mineral modda sepilgan bo'lishi kerak.

Qum sepmali tol uzoq chidamasligi tufayli vaqtinchalik inshootlarning tomini yopish uchun mo'ljallangan. Tayyorlayotganda polotnning ikkala tomoniga singdirilgan tarkibli qoplama parda va kvarts qum qatlami yuritiladi.

Qoplama pardali namdan himoyalash tol qurilish qurilmalari va tomga yopiladigan gilam shaklli yopmaning pastki qatlamini gidro va bug'dan himoyalash uchun ishlatiladi. Bu tol tomga yopiladigan kartonni toshko'mir yoki slanets qatronli materiallar bilan singdirib, keyin esa o'ng va pastki tomonlarini mayda donador mineral sepma bilan sepib tayyorlanadi.

Tomga yopiladigan o'ram materiallar (ruberoid, pergamin, tol) ni isitilmaydigan yopiq xonalarda yoki bostirma ostida saqlash, mexanik shikastlanishdan va atmosfera ta'sirlaridan himoyalash tavsiya etiladi. O'ramlar markalari bo'yicha navlarga ajratilgan va balandligi bo'yicha ko'pi bilan ikki yarusli qilib cheti bilan tik vaziyatda o'rnatilgan bo'lishi kerak. Qish vaqtida ruberoid va tolning mo'rtligi ortadi, shu sababli manfiy Haroratda o'ramni yozish tavsiya qilinmaydi – ularni oldin issiq xonada isitish zarur.

Qatron-bitumli o'ram materiallar tomga yopiladigan kartonni qatron maxsulotlariga shimdirib va keyin ikkala tomondan neft bitumi bilan

qoplab tayyorlanadi. Qatron-bitumli materiallar o'ramlarda chiqarilgan umumiy yuzasi 20 m^2 ga teng. Ular ko'p qatlamli yassi va suv quyiladigan tom yopmalari uchun, shuningdek yopishtirma suvdan himoyalash uchun mo'ljallanadi.

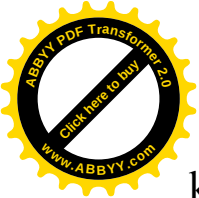
6-§. Tombop namdan himoyalash mastikalar

Mastikalar deb, organik bog'lovchi moddalar bilan mineral to'ldirgichlar va qo'shimchalarning plastik sun'iy aralashmasiga aytiladi. Dastlabki Bog'lovchiga qarab mastikalar bitumli, bitum-rezinali va boshqa mastikalarga bo'linadi. tayyorlash usuliga va qo'llanilishiga ko'ra mastikalar tom, tom-namdan himoyalash va namdan himoyalash asfal t mastikalariga bo'linadi.

Bitumli mastika – neft bitumlari, to'ldirgichlar va qo'shimchalardan iborat bir jinsli massadir. Mastikalarning to'ldirgichlari changsimon (oxaktosh, dolomit va kvarts kukunlari, tal k, trepel va boshqalar), tolali (7-nav asbest, asbest changi, kalta tolali mineral paxta va boshqalar) yoki kombinatsiyalashgan (changsimon va tolalilar aralashmasi) bo'lishi mumkin. Ular bitum sarfini kamaytirish, mastikalarning issiqqa chidamliligini oshirish va past haroratlarda mo'rtligini kamaytirish uchun kiritiladi.

Bitumli qaynoq mastikalar bitumlar aralashmasini bitum qaynatiladigan qozonlarda $160-180^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirib va keyin suyuqlantirilgan bitumga to'ldirgichlar (20-30%) va qo'shimchalar kiritish yo'li bilan tayyorlanadi. Issiqqa chidamlilik darajasiga qarab bitumli qaynoq tom mastikalarining quyidagi markalari chiqariladi: MBK-G-55, MBK-G-65, MBK-G-75, MBK-G-85 va MBK-G-100 (MBK-G – mastikaning qisqartirilgan nomini, raqamlar esa uning maxsus usulika bo'yicha aniqlanadigan issiqqa chidamliligini ko'rsatadi).

Bitum-rezinali himoya mastikasi tom bitumlari, mayda rezina uvog'i, plastifikatorlar va antiseptik qotishmasining bir jinsli, ko'p qo'shimchali aralashmasidan iborat. Mastikaning quyidagi markalari chiqariladi: MBR-65, MBR-75, MBR-90 va MBR-100. Bitumli qaynoq tom mastikasiga nisbatan u yuqori elastiklikka, egiluvchanlikka va sovuqqa chidamlilikka ega. Bitumli va bitum rezinali tayyor mastikalar ishlatilish ob'ektlariga mastikalarni aralashtirish uchun va ularni qoplash joyiga uzatish uchun avtogudronatorlarda tashiladi. Bu mastikalar ko'p qatlamli tom yopmalarini, suvdan himoyalash va tolali shisha materiallar bilan armirovka qilingan mastikali tomlarni qurishda o'ram materiallarni yopishtirish va yelimlab ulash uchun ishlatiladi.



Bitumli sovuq mastikalar neft bitumi, organik eritkich (solyar ma kerosin, kukersol laki va boshqalar), to'ldirgich (past navli asbest) platifikator va antiseptik aralashmasidan iborat. Bitumli sovuq mastikaning eng ko'p tarqalgani MBK-X-1 markali mastikadir. Bitumli sovuq mastikalarni ishlatilishi solyar moyining (eritkichning) bitumni eritish va o'ram materialga sizib kirish xossasiga asoslangan. Shu sababli sovuq mastikalar o'ram va bitumli materiallarni o'zaro yaxshi yelimlaydi va ularni gruntlangan asosga yopishtiradi.

Bitumli sovuq mastikalar ko'p qatlamli tom yopmalarini va armirovka qilingan mastikali tomlarni qurish, shuningdek gilro va bug'dan himoyalash uchun mo'ljallangan. Ko'p qatlamli tom yopmalari tayyorlashda ular qaynoq mastikalar oldida qator afzalliklarga ega: bitum sarfi qisqaradi, chunki yuritiladigan qatlam qalinligi kamayadi, o'ram materiallarni mayda mineral sepmadan tozalash zaruriyati bo'lmaydi, chunki mastika sepmani o'ziga to'la singdirib to'ldirgichga aylanadi, yelimlaydigan qatlam qovushoqligini oshiradi, tom va suvdan himoyalash ishlarining sifati va ishchilarning meknat sharoiti yaxshilanadi.

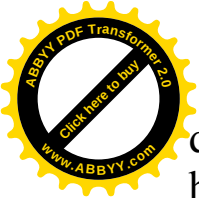
Bitum-skipidarli sovuq mastika «Biski» BN-70/30 markali bitum, skipidar, portlandtsement, uayt-spirt va lateksning bir jinsli aralashmasi. Beton yoki qotib qolgan qorishma sirtiga surilgan 1 mm qalinlikdagi mastika qatlamining taxminan 20°C haroratda qurish vaqti 24 soatdan ortmaydi. Mastika 6 oy saqlash davomida ish yumshoqligini saqlaydi. Bitumli sovuq mastikalar 18±2°C da suriluvchan, bir jinsli, ko'rinadigan chet qo'shilmalarsiz bo'lishi kerak. Mastika «Biski» mato asosida tayyorlangan polivinilxlorid linolium va polivinilxlorid plitkalarni yopishtirish uchun xizmat qiladi. U oson tashish yumshoqligini 6 oy davomida saqlaydi.

Qatronli mastikalar qatronli Bog'lovchi (toshko'mir peklarini antratsit moyi bilan aralashmasi) va to'ldirgichlardan tayyorlanadi. qatronli qaynoq tom mastikalarining uchta markasi chiqariladi: MDK-G-50, MDK-G-60 va MDK-G-70. Bunday mastikalar tom va suvdan himoyalash ishlarini bajarishda qatronli o'ram materiallarni yopishtirish va yelimlab ulash uchun ishlatiladi.



7-§. Suvdan himoyalash (gidroizolyatsiya) materiallari

Suvdan himoyalash materiallari inshootlar yoki ularning qismlariga atrof muhitdagi nam sizib kirishidan himoya qilish uchun xizmat qiladi. Ularning suv o'tkazmasligi yuqori bo'lishi kerak, tashqi muhitda yemirilmasligi, yetarli darajada egiluvchan bo'lishi, yuqori darajada deformatsiyalanuvchan (himoyalanadigan qurilmalar harorat va cho'kish



deformatsiyalanish ta'sirida darz ketmasligi kerak) va boshqalarga bo'lishi kerak. Suvdan himoyalash materiallari sifatida gidroizol, izol, brizol, fol goizol, metalloizol, shishaizol va boshqalardan foydalaniladi.

Gidroizol - qoplamasiz bioturg'un o'ram material bo'lib, asbest kartonga (qog'ozga) neft bitumlari shimdirish yo'li bilan tayyorlanadi. Gidroizol polotnosini eni 950 mm, yuzasi 20 m² qilib o'ramlarda chiqariladi. Sifat ko'rsatkichlariga qarab gidroizol GI-G va GI-K markalarga bo'linadi. GI-G markali gidroizol suv o'tkazmasligi, uzilishda mustahkamligi kattaligi va elastikligi bo'yicha yaxshi ko'rsatkichlarga ega, u yer osti inshootlarini ko'p qatlamli qilib yelimlab suvdan himoyalash uchun, GI-K markali gidroizol esa yassi tomlarni suvdan himoyalash uchun ishlatiladi. Gidroizol o'ramlari tik vaziyatda saqlanadi va tashiladi.

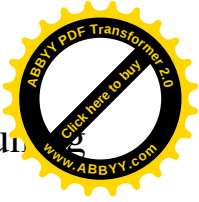
Izol – bu asos materialsiz biologik jihatdan turg'un o'ram material bo'lib, bitum rezinali Bog'lovchi to'ldirgichdan, plastifikatorlardan va antiseptikdan olinadi. U eni 800 va 1000 mm, qalinligi 2 mm va uzunligi 10-12 m li o'ramlarga o'ralgan polotnolar ko'rinishida chiqariladi. Bu material uzoq muddatga va yuqori haroratga chidamlilikka ega, bir oz suv shimadi va manfiy haroratlarda elastikligini saqlaydi.

Izol bino va inshootlarning qurilmalarida bug' va gidroizolyatsiya materiallari sifatida, shuningdek nishab va yassi tomlarning ikki va uch qatlamli yopmalari uchun tomga yopiladigan material sifatida ishlatiladi. Katta yuzalarni suvdan himoyalashda izol polotnolari qirralarini payvandlab va choklarni qizigan tekislagich bilan tekislab yaxlit yopma qilib biriktiriladi.

Brizol rezina uvoqlari, neft bitumi, asbest to'ldirgich va plastifikatorlardan tayyorlanadigan asosi bo'lmagan suvdan himoyalash o'ram material hisoblanadi. Brizol qalinligi 2 mm va yuzasi 10 va 15 m² bo'lgan o'ram tarzida chiqariladi.

Brizol yer osti inshootlarini suvdan himoyalash, yer osti metall quvurlarini zanglashdan himoyalash, shuningdek tomlarga yopish uchun mo'ljallangan. Brizol bitumli yoki bitum-rezinali mastikalarga yopishtiriladi. Katta yuzalarni suvdan himoyalashda uning polotnolari izol polotnolari kabi payvandlanadi.

Bitum-polimer material GMP asos materialsiz yuqori sifatli namdan himoyalash material bo'lib, neft bitumi, poliizobutilen, fenolformal degid smolalari va chang- tolasimon to'ldirgichlar (tal k, asbest) ni aralashtirib olinadi. Bu material yuzasi 10 m², eni 800 va 1000 mm va qalinligi 1 va 1,5 mm bo'lgan polotnolar ko'rinishida chiqariladi. GMP material gidro va bug'dan himoyalash va yassi tomlarning ko'p qatlamli gilamlarini yopish



uchun ishlatiladi. Material asos yuzasiga yaxshi yotqiziladi va uni shaklini oson qabul qiladi.

Gidrobutil – butilkauchuk asosida rezina aralashmalaridan olinadigan namdan himoyalash o'ram materialidir. Materialning ikkita markasi: gidrobutil-1 va gidrobutil_2 chiqariladi.

Gidrobutil-1 uzunligi 15 m, eni 1400mm va qalinligi 1 mm, gidrobutil-2 esa uzunligi 10 m, eni 1400 va polotnosining qalinligi 2 mm qilib o'ramlarda chiqariladi. Gidrobutil ishlatiladigan haroratlar oralig'i – 45 dan 150⁰C gacha.

Material mikroorganizmlarni shikastlanishiga turg'un. Gidrobutilni yopishtirish uchun sovuq va qaynoq rezina-bitumli mastikalar ishlatiladi.

Buterol sintetik kauchuk, termoelastoplast, plastifikator, vulkanik agentlar asosda va to'ldirgichlar aralashmalaridan tayyorlanadi. Ular eni 650, 750, 950 mm, polotnosining qalinligi 1 yoki 2 mm o'ramlarda chiqariladi.

Buterol yer osti inshootlari va tomlarni suvdan himoyalash uchun ishlatiladi. Suvdan himoyalash gilam buterolning ikkita va undan ortiq qatlamlaridan qilinadi. Uni yelimlash uchun bitum-polimerli mastikadan foydalaniladi.

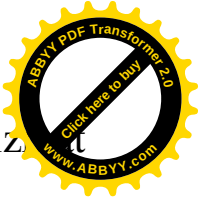
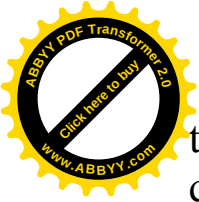
Folgoizol pastki tomondan bitumizatsiyalangan himoya tarkib bilan qoplangan taram-taram yoki silliq yupqa folgadan qilingan ikki qatlamli o'ram materialdan iborat. Folgoizol polotnosining eni 960 mm, umumiy yuzasi 10 m² bo'lgan o'ramlarda ishlab chiqariladi.

Folgoizolning tashqi yuzasi atmosferaga chidamli laklar yoki bo'yoqlar bilan bo'yalgan bo'lishi mumkin.

Folgoizol – suv o'tkazmaydigan va puxta material, foydalanish davrida qarov talab qilmaydi. Folga qaytarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun undan yopilgan tomni quyosh nurlaridan qizish harorati shunga o'xshash qora rangli tomlarning haroratidan past bo'ladi. U ishlov berishga mos, egiluvchan, yaxshi kesiladi va mix bilan qoqiladi.

Vazifasiga qarab fol goizol namdan himoyalash va tomga yopiladigan fol goizollarga bo'linadi. *Namdan himoyalash* folgoizoldan quvurlar issiqlik himoyasining himoya suvdan himoyalash qatlamini yasash tom yopmalari choklarini germetizatsiyalash uchun foydalaniladi. *Tomga yopiladigan* folgoizol qiyaligi va ko'rinishi turlicha bo'lgan tom o'ram gilamining ustki qatlamini yopish uchun mo'ljallangan.

Metalloizol – ikkala tomondan neft bitumi bilan qoplangan alyuminiy fol gadan iborat o'ram materialidir. Metalloizol yuzasi 5 m² o'ramlarda chiqariladi. Bu material uzilishga juda chidamli, yaxshi egiladi hamda puxta. Metallizol yer osti inshootlarining yuqori darajada mustahkamlik



talablari qo'yiladigan yelimlanadigan suvdan himoyalashsi uchun xizmat qiladi.

Shishaizol o'ram material bo'lib, shisha tolali yuzaga bitum-rezinali mastikani ikkala tomondan yuritish yo'li bilan olinadi. Shishaizol bino va inshootlar ko'tarib turuvchi qurilmalarining yelimlanadigan suvdan himoyalashsi uchun, shuningdek yassi tomalar yopishda xizmat qiladi.

Armobitep – tomga yopiladigan va namdan himoyalash material bo'lib, shisha mato, shisha yuza yoki shisha to'rga bitum-kauchukli Bog'lovchi shimdirish yo'li bilan olinadi. Yirik donador sepmali armobitepdan tom gilamining ustki qatlamlari uchun, mayda donador mineral sepmali armobitep esa suvdan himoyalash va tom gilamining pastki qatlamlari uchun foydalaniladi.

Armobitep polotnosining eni 100 mm, yuzasi 5- 10 m² o'ramlarda ishlab chiqariladi. Bu material issiqqa yuqori darajada chidamliligi (kamida 75⁰C) egiluvchanligi, sovuqqa chidamliligi va suvni kam shimishi bilan xususiyatlanadi.

Armobitep qoplanadigan massa past tomondan gaz-havo girekasi alangasi bilan suyuqlantirib yopishtiriladi.

8-§. Germetiklovchi materiallar

Yirik panel qurilishi rivojlantirilishi yangi qurilish materiallarini – germetiklarni ishlab chiqarishga olib keldi. Germetiklar tashqi devor panellarining choklarini zichlash uchun mo'ljallangan va binolarning issiqlik, gidro va tovushdan himoyalashni hamda havo kirmasligini ta'minlashi mumkin. Germetiklovchi materiallar elastik, uzoq muddai chidaydigan, suv va gaz kiritmaydigan, yog'in sochinga chidamlilikka hamda antikorrozion xossalarga ega bo'lishi, zaharli bo'lmasligi kerak.

Germetiklovchi materiallarni (germetiklarni) tayyorlash uchun polimer smolalar, kauchuklar va boshqalar ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda germetiklovchi materiallar orasida mastikalar (izol G-M, UMS-50 va boshqalar), vulkanizatsiyalaydigan pastalar (tiokol germetiklari), elastik qistirmalar (gernit P, poroizol va boshqalar) va profillangan buyumlar chiqariladi.

Izol G-M mastika bitum-rezinali bog'lovchini yuqori molekulyar poliizobutilen, kanifol, kumaron smola, to'ldirgich (7-navli asbest) va antiseptik bilan aralashtirib olinadi. U bilan yig'ma binolar va inshootlarning choklari zichlanadi. Chokka mastika isitilgan holatda kiritiladi.

UMS-50 markali germetiklovchi mastika qovushoq plastik massadan iborat bo'lib, mineral moy poliizobutilenni va dispers to'ldirgichni

aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi. UMS-50 mastika - qotmaydi, germetik, beton, metall va yog'och yuzalarga nisbatan yaxshi adgeziyaga ega bo'lgan, yig'ma qurilmalar choklarida hech narsa o'tkazmaydigan puxta zich qatlam hosil qiladigan germetikdir.

UMS-50 mastika yirik panelli binolarning tik va gorizontal choklarini hamda deraza va eshik romlari tutushadigan joylarni germetizatsiyalash uchun, shuningdek ichki devorlar va orayopmalarni aylanasi bo'yicha tirqishlarni zichlash uchun tavsiya qilinadi.

Mastika qurilish maydoniga bochkalarda yoki bir marta foydalaniladigan qog'oz patronlarda yetkazib beriladi. Bochkalarda yetkazib berilganda u shnek mashina vositasida ishlatishdan oldin termostatlarda 50-60 °S gacha isitiladigan shishaplast ampulalarga qo'yiladi. Ampulaga shprints o'rnatiladi, germetizatsiyalashda ana shu shprintsdan foydalaniladi.

Tiokolli germetiklar polisul fid kauchuk tiokol asosida tayyorlanadi. Tiokol qotirgichlar ta'siri ostida vulkanizatsiyalanadi va rezinaga o'xshash massaga aylanadi. Qurilishda tiokolli germetiklarning U-30M (qora rangli) va UT-31 (oq rangli) markalari keng qo'llaniladi. Tiokolli germetiklar elastik, havo va suv o'tkazmaydigan, beton yuza bilan yaxshi tishlashadi. Lekin tez quyuqlashishi tufayli ish tarkibini bevosita ishlatish oldidan tayyorlash lozim.

Tiokolli germetiklar tashqi va ichki devorlar hamda orayopma panellarining choklarini germetizatsiyalash uchun xizmat qiladi. Uchma-uch ulanadigan tozalangan yuzaga dastaki yoki pnevmatik shprints yordamida 1,5-2 mm qalinlikdagi germetik qatlami surtiladi, bunda har bir panelga kamida 20 mm qoplanadi.

Gernit P uzunligi 3 m diametri 40 va 60 mm bo'lgan (66a-rasm)

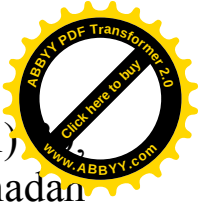
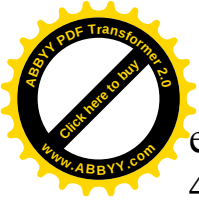


66 a-rasm. Germetiklashtiradigan serkovak qistirma gernit

germetizatsiyalovchi g'ovakli elastik qistirma. U asosiy qo'shimchai polixloropren kauchuk-nayrit hisoblangan gaz bilan to'ldirilgan rezina aralashmasini vulkanizatsiyalab tayyorlanadi. Gernit sirtidagi suv o'tkazmaydigan zich tashqi parda g'ovakli materialni suv bilan to'yinishdan saqlaydi.

Gernit P panellar orasidagi choklarni zichlash uchun ishlatiladi, bunda qistirmalar chokda boshlang'ich hajmning 30-40 % chegaralarida siqiladi.

Poroizol – germetiklovchi elastik g'ovak material bo'lib, yumaloq, oval yoki to'g'ri burchak kesimli



eshilgan bog'lam ko'rinishida chiqariladi. Uning diametri (tomonlari) 40, 50 va 60 mm. U tanqis bo'lmagan arzon xomashyo – eski rezinadan tayyorlanadi. Rezinani qayta ishlab maydalanadi va neft distilyati bilan birgalikda devulkanizatsiyalanadi, so'ngra massaga reagent va antiseptikni vulkanizatsiyalovchi g'ovak hosil qilgich kiritiladi. Vazifasiga qarab poroizolning ikkita: M va P markalari chiqariladi.

M markali poroizol - ochiq g'ovaklari yuzada joylashgan material-tayyor temir-beton qurilmalardan yig'ilgan binolarning panellari orasidagi tashqi choklarning germetiklash uchun sovuq izol mastikasi bilan birgalikda ishlatiladi. Bunda izol mastika g'ovak taglikni uchma-uch biriktiriladigan yuzaga yopishtirishi, shuningdek chokdagi poroizolning ochiq yuzasini namlanishdan himoyalashi kerak.

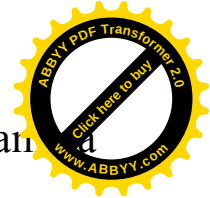
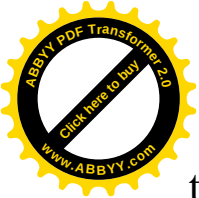
P markali poroizol ozonga chidamli yaxlit himoya pardali materialdan iborat. Parda bo'lishi tashqi choklarni mastikasiz germetiklash uchun imkon beradi. Tashqi devor panellarining choklarini sifatli germetiklashni ta'minlash uchun ikkala markali poroizol chokida boshlang'ich ko'ndalang o'lchamning 30-50 % iga siqilishi va izol mastika bilan uchma-uch ulanadigan yuzalarga yelimlanishi kerak.

Profillangan germetiklovchi buyumlar polivinilxloriddan ekstruziya usulida olinadi. Ular turli-tuman shakllarga ega, choklarda qistirmalarning ishonchli qisilishini ta'minlaydi. Har xil rangli qistirmalarni ishlatish hisobiga germetizatsiyalashdan tashqari choklarni manzarali bezashga ham erishiladi.

9-§. O'zbekiston bitum materiallari

Tarixda bitumli materiallarni Markaziy Osiyo qurilishlarida ishlatilganligi haqida ma'lumot yo'q. Ammo, juda oz miqdorda ozokerit tog' jinsini eritib qum bilan qorishtirib g'ishtin devorlar terishda ishlatilganligi ma'lum.

O'zbekiston qurilishlarida bitumli materiallarni ishlatish asosan 1922-1930 yillarda boshlandi. Markasi III, IV va V bo'lgan neft bitumlari Boku va Grozniydan temir yo'l bilan keltirilardi. Respublikada mahalliy neftni qayta ishlovchi zavodlar ishga tushgandan keyin IV va V markali bitumlar 1930-1932 yillarda ishlab chiqarila boshlandi. Neft sanoatining respublikada tez sur'at bilan o'sishi natijasida bitumli materiallarga bo'lgan talab va ehtiyoj ortdi. Ko'pgina ilmiy izlanishlar natijasida qurilishbop bitumlarning xususiyati yaxshilandi. Farg'ona vodiysi va respublikaning shimoli-g'arbiy tumanlaridan topilgan smolaga boy bo'lgan neftlardan bitumlar ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yildi.



Toshkent asfalt zavodida ishlangan bitumlar qurilishning havo tarmoqlarida ishlatish mumkinligi amalda sinab ko'rildi.

Markaziy Osiyoning gidrotexnik inshootlarida, yo'l qurilishida asfaltobeton va yuqori sifatli namdan himoyalash ishlar, shuningdek, tombop o'rama materiallar ishlab chiqarishda mahalliy bitumsimon materiallar ishlatilmoqda.

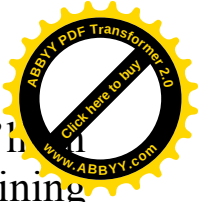
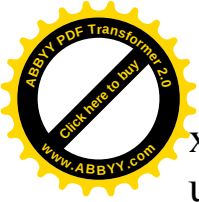
Markaziy Osiyo yo'l qurilish ilmiy tekshirish instituti tomonidan 1940-1948 yillarda yassi tomlarni suvashga qulay bo'lgan bir qancha bitumli tarkiblarni qurilishda qo'lladilar. Bunday tarkiblar "sovuq" va "issiq" qorishma sifatida ishlatiladi. "Sovuq" qorishma tayyorlanganda Bog'lovchi modda sifatida bitum suvi (emul siyasi) ishlatilsa, "issiq" qorishmada bitum 100-120°C haroratda eritilib to'ldirgichlar bilan arashtiriladi. Bitumli tombop o'rama materiallar orasida respublikada ishlab chiqariladigan xillari ko'p emas. Respublikada birinchi bo'lib Toshkent qog'oz kombinati 1934 yilda tombop tol va qalin qora qog'oz ishlab chiqara boshladi. Tombop karton ishlab chiqarish uchun qog'oz va paxta sanoatining chiqindilari ishlatiladi. Kartonni shimdttrsh uchun toshko'mir peki va tshko'mir smolasi ishlatiladi.

Hozir esa respublika o'zining mahalliy xomashyo zonasi bo'yicha bitumli materiallarga bo'lgan ehtiyojni to'la qondira oladi. Respublikada 30 dan ko'p asfaltobeton zavodlari ishlab turibdi. Bu zavodlarni Farg'ona o'zining BN-IV va BN-V markali bitumlari bilan hamda Vannovskiy zavodi o'zining kreking qoldiqlari bilan ta'minlab turadi. Farg'ona karton-ruberoid zavodida chiqariladigan RK-420 va RP-250 markali tombop materiallar Markaziy Osiyo qurilishlarini to'la ta'minlamoqda. Izol va o'rama materiallarni yopishtirishda ishlatiladigan mastikalar respublikaning Namangan viloyati Pop tumanida ishlab chiqarilmoqda. Respublikada bitum materiallari ishlab chiqarish sanoatining bu qadar tez o'sishida O'zbekiston Neftni qayta ishlash ilmiy tekshirish instituti, Toshkent temir yo'l injenerlari institutidagi qurilish materiallari muammolari tajribasining ishlari katta ahamiyatga egadir.



10-§. “Bitum va qatronli bog'lovchilar” mavzusini o'qitish metodikasi

Qurilishda bitum va qatron asosida tayyorlanadigan bog'lovchi va materiallar keng qo'llaniladi. Ular konstruksion-himoya (yo'l qurilishi uchun asfalt qorishmalari va betonlari) va himoya (gidroizolyatsiya qoplamalari) maqsadlarida turli muhitda ishlovchi konstruksiyalarning chidamliligi va ishlash davomiyligini oshirish uchun qo'llaniladi. Shuning uchun qurilish yo'nalishi o'quvchilari ushbu mavzuni mutaxassisliklari



xususiyatlaridan kelib chiqib, kelgusida amaliyotda samarali qo'llash uchun o'rganishlari tavsiya etiladi. Ayniqsa, kasb-hunar kollejlarning "Qurilish ishlari", "Avtomobil yo'llari, sun'iy inshootlar va aerodromlar qurilishi", "Tom yopish ishlari", "Avtomobil yo'llari sun'iy inshootlar va aerodromlarni ta'mirlash va ishlatish" mutaxassisliklari o'quvchilari ushbu mavzuni chuqur o'zlashtirishlari talab etiladi.

Bu guruhdagi bog'lovchilar va ular asosidagi materiallar mavzusini o'qitish metodikasini, bog'lovchilarning tuzilishini xossalari ta'siri nuqtai nazaridan tanlash tavsiya etiladi. Materiallarning tarkibi, tuzilishi va xossalari haqida ma'lumotga ega bo'lish, ularning ishchi holatiga o'tkazish jarayonlarini, turli ekspluatatsiya sharoitlarida samarali ishlatish sohalarini aniqlash imkonini beradi.

Bitumli bog'lovchilarni o'qitishni bir sistemaga solish uchun dastlab o'quvchilarni ularning tavsifnomasi bilan tanishtirish tavsiya etiladi. So'ng o'quvchilarni bog'lovchilar uchun xomashyoni tanlash, ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari, ularni qayta ishlashni texnologik xususiyatlari kabi masalalar bilan tanishtirish kerak. Bunda turli bog'lovchilarni olish texnologiyasidagi printsiplal farqlarga alohida e'tibor berish lozim.

Bog'lovchilar tarkibi tavsifida elementar kimyoviy tarkibi haqida umumiy ma'lumot berib, Bog'lovchilarning fraktsion tarkibiga va uni tashkil etuvchi komponentlari xususiyatlariga alohida ahamiyat berish kerak.

Bog'lovchilar xossalari o'rganishda ularning qo'llash sohalaridan kelib chiqib, oquvchanligi, plastikligi, issiqqa chidamliligi va boshqa muhim xossalari alohida e'tibor berish zarur. O'quvchilarni bog'lovchilarning asosiy xossalari aniqlash metodikasi, harakatdagi standart talablar asosda markirovkalash bilan tanishtirish kerak.

Ma'ruza davomida o'quvchilar diqqatini har bir bog'lovchi turining xususiyatlaridan kelib chiqib qo'llash sohasini aniqlash, materiallar sifatini baholash metodikasi, saqlash va tashish, ularni ishlatish sharoitlari kabi masalalarga qaratish kerak.

Asfaltli beton va qorishmalar haqida ma'lumot berishda materiallar haqida umumiy tushunchalar, turlari, tayyorlash usullarini tushuntirish kerak. Yo'l va aerodrom, gidrotexnika inshootlari qurilishi uchun qo'llaniladigan asfal tobetonni tsementli betondan farqli tomonlarini o'quvchilarga o'rgatish zarur. Bunda, asfal tobetonlar zamonaviy nazariyasi haqida umumiy tushunchalar, optimal tarkibini aniqlash metodlari, tayyorlash printsiplari, yotqizish va zichlash masalalariga alohida e'tibor berish kerak.

Tomga yopiladigan o'ram materiallar, tombop namdan himoya mastikalar, suvdan himoyalash (gidroizolyatsiya) materiallari va germetiklovchi materiallar haqida tushuntirish berganda, ularning umumiy tomonlari va farqlari va shu asosida umumiy tavsifnomasini bayon etish kerak. Ayniqsa o'ram materiallarning barcha turlari va mastikalarni o'rganishga alohida e'tibor berish tavsiya etiladi.

Tajriba mashg'ulotlarida o'quvchilarga tavsiya etilgan adabiyotlar va metodik ko'rsatmalar asosida bitumli bog'lovchilarning asosiy xossalarini aniqlash, materiallar namunalari bilan tanishish, turli materiallarning xossalarini solishtirish ishlarini mustaqil bajarish vazifalarini berish nazariy olgan bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.

O'quvchilar bilimini baholashda turli nazorat ishlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

13-ilovada "Bitumli va qatronli bog'lovchilar" mavzusiga Sinkveyn tuzish metodikasi ko'rsatilgan.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Bitum nima, uning xossalari va ishlatilish sohasi qanday?
2. Asfalt qorishmalari va betonlari qanday olinadi va qaerda ishlatiladi?
3. Ruberoid nimadan iborat, uning qanday markalari bor, qurilishda undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
4. Tol nima va u qaerda ishlatiladi?
5. Shisha ruberoid nima va u qaerda ishlatiladi?
6. Pergamin nima va u qaerda ishlatiladi?
7. Qatron-bitumli o'ram materiallar qaerda ishlatiladi?
8. Gidroizol, izol va brizol materiallar qaerda ishlatiladi?
9. Gidrobutil qaerda ishlatiladi?
10. Folgoizol va metallizol nima va ular qaerda ishlatiladi?
11. Armobitep nima va u qaerda ishlatiladi?
12. Tiokolli germetik nima va u qaerda ishlatiladi?
13. Poroizol nima va u qaerda ishlatiladi?
14. Tom mastikalarining qanday turlarini bilasiz?
15. Quyidagi materiallar: o'ram gidroizol, metalloizol va shisha izolni tavsiflab bering. Ulardan foydalaniladigan sohalarni ayting.
16. Germetiklovchi materiallar qanday maqsadlar uchun mo'ljallangan? Siz ularning qanday turlarini bilasiz?
17. "Bitumli va qatronli bog'lovchilar" mavzusiga Sinkveyn tuzish metodikasi.

Tayanch soʻz va iboralar: issiqlik izolyatsiyasi materiallari, mineral paxta va shisha, yogʻochqipikli va yogʻochtolali plitalar, fibrolit, arbolit, koʻpik beton va shisha, issiqizolyatsiya asbest materiallari, akustika materiallari, shovqin, tovush yutuvchi va tovush izolyatsiya materiallari, prokladkalar, akminit, akmigran, perforatsiyalangan qoplamali gʻovak materiallar, oʻqitish metodikasi.

1-§. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining turlari va xossalari

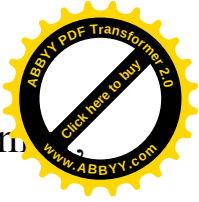
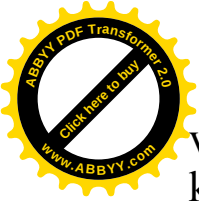
Issiqlik izolyatsiyasi deb atrofdagi muhitga issiqlik yoʻqotilishini kamaytirish maqsadida turar joy va sanoat binolari, issiqlik agregatlari hamda quvurlar qurishda ishlatiladigan materiallarga aytiladi. Issiqlik izolyatsiyasi materiallari gʻovak tuzilishi va buning oqibatida zichligining kichikligi (ortigʻi bilan 600 kg/m^3) hamda issiqlik oʻtkazuvchanligining pastligi (koʻpi bilan $0,18 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$) bilan hususiyatilanadi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallardan foydalanilganda devorlar va boshqa toʻsuvchi qurilmalarning qalinligi va massasini kamaytirish, asosiy konstruktiv materiallar sarfini pasaytirish, transport harajatlarini kamaytirish va tegishlicha qurilish narxini pasaytirish imkoni tugʻiladi. Bu bilan bir qatorda isitiladigan xonalar yoʻqotadigan issiqlik kamayganda yoqilgʻi sarfi kamayadi. Koʻpchilik issiqlik izolyatsiyasi materiallari yuqori darajada gʻovak boʻlishi natijasida tovushni yutish qobiliyatiga ega boʻladi, bu esa shovqin bilan kurashish uchun ulardan akustik materiallar sifatida ham foydalanishga imkon beradi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari asosiy xomashyoning turi, shakli va tashqi koʻrinishi, tuzilishi, zichligi, qattiqligi va issiqlik oʻtkazuvchanligi boʻyicha turlanadi.

Asosiy xomashyoning turiga koʻra issiqlik izolyatsiyasi materiallari mineral xomashyoning har xil turlari (togʻ jinslari, shlak, shisha, asbest) asosida tayyorlanadigan noorganik, organik (ularni ishlab chiqarish uchun tabiiy organik materiallar-torf, yogʻoch tolali materiallar xomashyo boʻlib xizmat qiladi) va plastmassalardan tayyorlanadigan materiallarga boʻlinadi.

Tuzilishi boʻyicha issiqlik izolyatsiyasi materiallari tolali (mineral paxta, shisha tolali (mineral paxta, shisha tolali (donador) perlit,



vermikulit), g'ovak (g'ovak betonlardan tayyorlangan buyum ko'pikshisha) materiallarga turlanadi.

Zichligi bo'yicha issiqlik izolyatsiyasi materiallari: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 markalarga bo'linadi.

Bikrliliga (nisbiy deformatsiyalanishiga) qarab materiallar yumshoq (M)-mineral va shisha paxta, kaolin va bazal t toladan qilingan paxta, yarim bikr (P)- sintetik Bog'lovchi asosida tayyorlangan shtapel, shisha toladan qilingan plitalar va boshqalar, bikr (J)- sintetik Bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar, yuqori bikr (PJ), qattiq (T) materiallar bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi jihatidan issiqlik izolyatsiyasi materiallari quyidagi sinflarga bo'linadi:

A-issiqlik o'tkazuvchanligi past – $0,06 \text{ Vt} / \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ gacha;

B-issiqlik o'tkazuvchanligi o'rta – $0,06$ dan $0,115 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ gacha;

D- issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori – $0,115$ dan $0,175 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ gacha.

Vazifasiga ko'ra issiqlik izolyatsiyasi materiallari issiqlik izolyatsiyasi - qurilish (qurilish qurilmalarini isitish uchun) va issiqlik izolyatsiyasi-tiklash (sanoat asbob-uskunolari va quvurlarni issiqlik izolyatsiyalash uchun) materiallarga bo'linadi.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari biochidamli (chirimasligi hamda hashorot va kemiruvchilar zararlamasligi), quruq, gigroskopikligi kichik bo'lishi (chunki nam bo'lganda ularning issiqlik o'tkazuvchanligi ancha ortadi), kimyoviy jihatidan chidamli bo'lishi, shuningdek, issiqlikka chidamli va olovbardosh bo'lishi lozim.



2-§. Organik issiqlik izolyatsiya materiallari

Dastlabki xomashyoning tabiatiga qarab organik issiqlik izolyatsiyasi materiallarini shartli ravishda ikki turga bo'lish mumkin: tabiiy organik xomashyo (yog'och, yog'och ishlashdagi chiqindilar, torf, bir yillik o'simliklar, hayvonlar juni va shu kabilar) asosida tayyorlanadigan materiallar, sintetik smolalar asosida tayyorlanadigan, issiqlik izolyatsiya plastmassalari deb ataladigan materiallar.

Organik xomashyodan qilingan issiqlik izolyatsiyasi materiallari bikr va egiluvchan bo'lishi mumkin. Bikr materiallar jumlasiga yog'och tolali, yog'och payrahali, fibrolit, arbolit, qamish va torf plitalar, egiluvchan materiallar jumlasiga qurilish namati va gofirovka qilingan karton kiradi. Bu issiqlik izolyatsiyasi materiallari suv ta'siriga va biochidamliligining pastligi bilan farqlanadilar.



Yog'och tolali issiqlik izolyatsiyasi plitalari yog'och chiqindilaridan shuningdek turli qishloq ho'jalik chiqindilaridan (poxol, qamish, o'zak, makkajo'xori poyasi va boshqalar) olinadi. Plitalarni tayyorlash jarayonini quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat: yog'och xomashyoni maydalash va yanchish, tolali massani Bog'lovchiga shimdirish, qoliplash, quritish va plitalar kesib olish.

Yog'och tolali plitalar 1200-2700 mm uzunlikda, eni 1200 1700 va qalinligi 8-25 mm qilib chiqariladi. Zichligi bo'yicha ular izolyatsion ($150-200 \text{ kg/m}^3$) va izolyatsiya- pardozlash ($250-350 \text{ kg/m}^3$) plitalarga bo'linadi. Izolyatsiya plitalarning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,047-0,07, izolyatsiya-pardozlash plitalarniki esa 0,07-0,08 $\text{Vt/(m}^0\text{C)}$. Plitalarning egilishda mustahkamlik chegarasi 0,4-2 MPa ni tashkil qiladi. Yog'och tolali plitalar yuqori tovush izolyatsiya xossalariga ega.

Izolyatsiya va pardozlash plitalari devorlar va binolarning orayopmalarini issiqlik va tovushdan izolyatsiyalash, kontsert zallari va teatrlarni akustik izolyatsiyalash (osma shiplar va devorlarni qoplash) uchun ishlatiladi.

Fibrolit plitalar yog'och juni va tsement hamiridan iborat massani presslash usulida bajariladi. Yog'och juni uskunalarida yog'och chiqindilaridan tayyorlanadi. U uzunligi 400-500 va eni 4-7 mm yupqa lentalar ko'rinishiga ega. TSementli fibrolitda (67-rasm) yog'och juni armatura bo'lib xizmat qiladi. Fibrolit plitalarni ishlab chiqarish jarayoni murakkab emas va quyidagi bosqichlardan iborat: portlandtsementni suvda qorish, tsement hamirini yog'och juni bilan aralashtirish, massani qoliplarda presslash, kameralarda plitalarni bug'latish, opalubkasini olish va plitalarni quritish va hokazo.

Fibrolit plitalarning uzunligi 2400 va 3000, eni 600 va 1200 hamda qalinligi 30-150 mm. Zichligi bo'yicha fibrolit plitalar 250 dan 500 kg/m^3 gacha markalarga bo'linadi, bunda egilishdagi mustahkamlik chegarasi tegishlicha 0,15 dan 1,8 MPa gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,08 dan 0,1 $\text{Vt/(m}^0\text{C)}$ gacha.

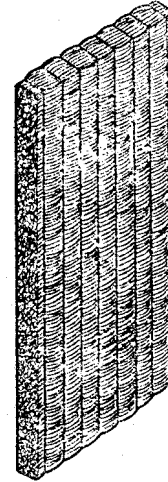
TSement-fibrolit plitalardan pardevorlar qilish uchun, devorlar va chordoq orayopmalarini isitish uchun foydalaniladi.

Arbolit tsement organik to'ldirgichlar, kimyoviy qo'shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi. Organik to'ldiruvchilar sifatida yog'och navlarning maydalangan chiqindilaridan, maydalangan qamish, kanop yoki zig'ir o'zagi va shu kabilardan foydalaniladi. Arbolitdan buyumlar tayyorlash texnologiyasi juda oddiy va organik to'ldirgichlar tayyorlash operatsiyalarini, masalan, yog'och navlarining chiqindilarini maydalash, to'ldirgichni tsement qorishmasi bilan aralashtirish, hosil

bo'lgan aralashmani qoliplarga quyish va uni zichlash, qoliplarni buyumlarni qotirishni o'z ichiga oladi.



67-rasm. TSement fibrolitning tuzilishi



68-rasm. Qamish plita

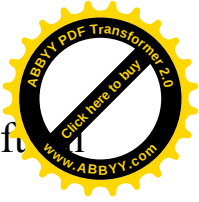
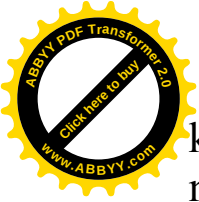
Arbolit zichligining uncha yuqori bo'lmasligi bilan xususiyatilanadi - zichligi 700 kg/m^3 dan kam, siqilishda mustahkamligi $0,5$ dan $3,5 \text{ MPa}$ gacha, uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1 - 0,22 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$. U qator qimmatbaho qurilish xususiyatlariga ega: biochidamli, qiyin yonadi, sovuqqa chidamli, yaxshi arralanadi va parmalanadi. Arbolitdan plitalar va panellar ko'rinishida qilingan buyumlar osma va o'zi ko'tarib turadigan devorlar va to'siqlarni qurish uchun shuningdek asosan turli maqsadlarga mo'ljallangan qishloq binolarining ora yopmalari va yopmalarida ishlatiladi.

Qamish plitalar (68 - rasm) qamish poyalarini uskunalarda presslash va ularni ruxlangan sim bilan ko'ndalang yo'nalishida tikish yo'li bilan ishlab chiqariladi. Plita uzunligi $2400-2800$, eni $500-1500$ va qalinligi $30-100 \text{ mm}$. Plitalarning zichligi uch xil bo'lgan markasi chiqariladi: 175 , 200 va 250 , ularning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06-0,09 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$, namligi massasi bo'yicha ortig'i bilan 18% .

Qamish plitalar arzon issiqlik izolyatsiya materiali bo'lib, mexanik ishlov berishning osonligi va suvoq bilan yaxshi tishlashi bilan xususiyatilanadi. Lekin uning muhim kamchiligi kemiruvilarning uni ishdan chiqarishi, namlanganda chirishi, shuningdek yonuvchanligidir.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi $1000-2000$, eni $500-2000$ va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida tayyorlanadi. Namatning zichligi 150 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi-taxminan $0,06 \text{ Vt/m}^0\text{C}$.

Namat devor va shiplar, deraza hamda eshik qutilari va boshqalarni isitish uchun ishlatiladi. Namatning o'ziga xos kamchiligi-kuyaning



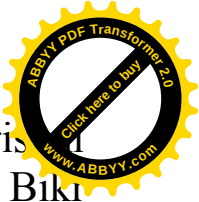
ko'payishi uchun u muhit bo'lib xizmat qiladi, shu sababli namtani f natriyning 3% li eritmasi bilan shimdirish lozim.

Plastmassadan tayyorlangan issiqlik izolyatsiyasi materiallari. So'nggi yillarda plastmassadan tayyorlanadigan yangi issiqlik izolyatsiyasi materiallarining ancha katta guruxi yaratilgan. Termoplastik (polistirol, polivinilxlorid, poliuretan) va termoreaktiv (momevinoqolipl degid) smolalar, gaz hosil qiluvchi va ko'piradigan moddalar, to'ldirgichlar, plastifikatorlar bo'yoq va boshqalar ularni tayyorlash uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Qurilishda issiqlik va tovush izolyatsiyasi materiallari sifatida eng ko'p tarqalgani serg'ovak-g'alvirak tuzilishli plastmassalardir. Plastmassalarda gazlar yoki havoga to'lgan kovaklar yoki bo'shliqlarning hosil bo'lishiga ximik, fizik yoki mexanik jarayonlar yohud ularning birgalikdagi ta'siri sabab bo'ladi.

Tuzilishiga qarab issiqlik izolyatsiyasi plastmassalarini ikki guruxga bo'lish mumkin: ko'pikplastlar va poroplastlar. *Ko'pikplastlar* deb zichligi kichik va o'zaro tutashmagan gazlarga yoki havoga to'lgan bo'shliqlar yoki yacheykalar mavjud bo'lgan g'ovak plastmassalarga aytiladi. *Poroplastlar* deb, tuzilishi bir-biri bilan tutashgan bo'shliqlar bilan xususiyatilanadigan serg'ovak plastmassa-larga aytiladi. Zamonaviy industrial qurilish uchun eng qiziqarlisi ko'pikpolistirol, ko'pikpolivinilxlorid, ko'pikpoliuretan va miporadir. *Ko'pikpolistirol* - g'ovaklari bir tekis tutashgan tuzilishli qattiq oq ko'pik ko'rinishidagi material (69-rasm). Ko'pikpolistirol o'lchami 1000x500x100 mm va zichligi 25-40 kg/m³ plita ko'rinishidagi PSBS markasi chiqariladi. Bu materialning issiqlik o'tkazuvchanligi 0,05 Vt/(m·°C), u ishlatiladigan maksimal harorat 70⁰C. Ko'pikpolistiroidan tayyorlangan plitalar yirik panelli binolarning tutashgan joylarini isitish, sanoat muzlatkichlarini izolyatsiyalash uchun shuningdek tovushidan izolyatsiyalovchi qistirma sifatida ishlatiladi.

Ko'pikpolivinilxlorid-g'ovaklari bir tekis tutashgan tuzilishli sarg'ish rangli qattiq ko'prik ko'rinishidagi materialdir. U polivinilxlorid smola asosidagi murakkab aralashmadan tayyorlanadi. Ko'pikplast o'lchami 500x750, qalinligi 35-70 mm plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Ko'pikpolivinilxloridning fizik-mexanik xossalari quyidagi o'lchamlar bilan xususiyatilanadi: zichligi 95-195 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt/(m·°C), 24 soat ichida shimadigan suvi ko'pi bilan 0,3%, issiqlikka chidamliligi cheklangan (70⁰C). Ko'pikpolivinilxloriddan qilingan plitalar qurilish qurilmalari, sovitish asbob-uskunalar va quvurlarni izolyatsiyalash uchun mo'ljallangan.

Ko'pikpoliuretan – shishgan yengil plastmassa bo'lib, uni tayyorlash texnologiya jarayoni polimer aralashmani tayyorlash, ko'pirtirish,



bloklarni tayyorlash, plitalarga bichish va ma'lum vaqt saqlab yetiltirish o'z ichiga oladi. Ko'pikpoliuretan bikr va elastik bo'lishi mumkin. Biki ko'pikpoliuretanning zichligi $50-60 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,03-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$, issiqqa chidamliligi 70^0C gacha. Material tuzilishida berk g'ovaklardan tashqari yana tutash g'ovaklarning birmuncha miqdori bo'lishi tufayli ponopoliuretan yuqori tovush yutish xossalariga ega.

Plitalar ko'rinishidagi bikr ko'pikpoliuretandan osma devor panellarining ichki qatlami, orayopmalar, devorlarning tovush izolyatsiyasi sifatida segmentlar va qobiqlaridan magistral quvurlarning issiq va sovuq suv bilan ta'minlash tarmoqlarida issiqlik izolyatsiyasi uchun foydalaniladi va xokazo. Qistirmalar ko'rinishidagi elastik ko'pikpoliuretan panellarning gorizontal va tik tutashgan joylarini germetizatsiyalash uchun ishlatiladi.

Mochevina-formal degid smoladan olinadigan *mipora* oq rangli g'ovak material bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'yicha qotib qolgan ko'pikka o'xshaydi. Miporaning zichligi $40-60 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$. Uning issiqqa chidamliligi 110^0C gacha va yuqori tovush izolyatsion xossalarga ega. Miporaning kamchiliklari qatoriga yuqori darajada gigroskopikligi va mustahkamligining pastligi (u oson uvalanadi) kiradi.

Mipora muzlatkichlar qurilmasini izolyatsiyalash uchun va sinch qurilmalarni to'ldirish, quvurlarni izolyatsiyalash uchun issiqlik-tovush izolyatsiya materiali sifatida keng tarqalgan va xokazo.

Sotoplastlar-asalari uyasi shaklini eslatadigan katakli issiqlik izolyatsiya materiallaridir. Katakning devorlari sintetik polimerlar shimdirilgan turli list materiallardan (kraft-qog'ozlar, ip gazlamalar, shisha mato va boshqalar) yasalishi mumkin. Sotoplastlar uzunligi $1-1,5 \text{ m}$, eni $550-650$ va qalinligi $300-350 \text{ mm}$ li plitalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ularning zichligi $30-100 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,046-0,58 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$, siqilishda mustahkamligi $0,3-4 \text{ MPa}$. Sotoplastlar uch qatlamli panellarni to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Sotoplastlarning issiqlik izolyatsiya xossalari uyalarni mipora maydalari bilan to'ldirish natijasida ortadi.

3-§. Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari

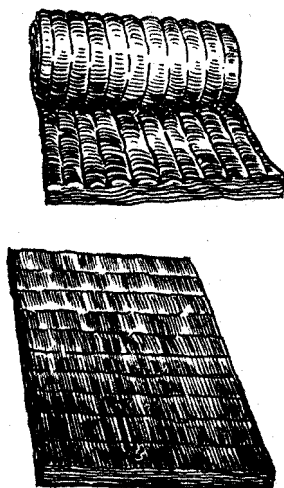
Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari jumlasiga mineral paxta, shisha tolalari, ko'pikshisha, shishgan perlit va vermikulit, tarkibida asbest bo'lgan issiqlik izolyatsiyasi materialllari, g'ovak beton va boshqalar kiradi.

Mineral paxta va undan tayyorlanadigan buyumlar. Mineral paxta – silikat eritmalaridan olinadigan tolali issiqlik izolyatsiya

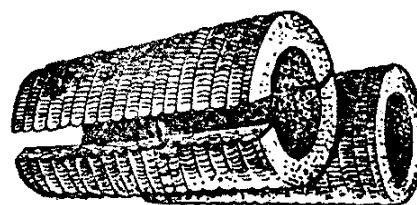
materialidir. Tog' jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar, loyli slanets, bazaltlar, granitlar, diorit va boshqalar), metallurgiya sanoatining chiqindilari (domna va yoqilg'i shlaklari) va quritish materiallari sanoati chiqindilari (loy va silikat g'isht siniqlari) uni ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

Mineral paxta ishlab chiqarish ikkita asosiy texnologiya jarayonidan iborat: silikat eritmasini olish va bu eritmani juda ingichka tolalarga aylantirish. Silikat eritmasi vagrankalar – shaxtali eritish pechlarida hosil qilinadi. Pechlarga mineral xomashyo va yoqilg'i (koks) yuklanadi. 1300-1400⁰S haroratli eritma pechning pastki qismidan to'xtovsiz chiqarib turiladi.

Zichligiga qarab mineral paxta 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. U olovbardosh, chirimaydi, gigroskopikligi kichik va issiqlikni kam o'tkazadi – 0,04- 0,05 Vt/(m⁰C).



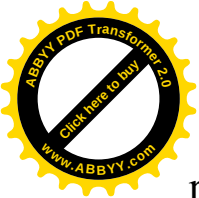
70-rasm.Mineral paxtadan tayyorlangan tikma to'shaklar (a) va yarim plitalar (b)



71-rasm.Mineral paxtadan tayyorlangan tsilindrlar va yarim tsilindrlar

Mineral paxta mo'rt bo'lgani uchun uni yotqizishda ko'p chang hosil bo'ladi, shu sababli paxta granullanadi, ya'ni yumaloqlangan guvalacha-granullarga aytiladi. Ulardan ichi bo'sh devorlar va orayopmalar ichi to'ldiriladigan issiqlik izolyatsiya materiallari sifatida foydalaniladi. Mineral paxtaning o'zi turli-tuman issiqlik izolyatsiya materialidan olingan buyumlar: namat, mato, yarim biki va biki plitalar, qobiqlar, segment va boshqalar yasaladigan yarim fabrikat hisoblanadi.

Mineral paxta mato, list yoki o'ram material bo'lib, bitta yoki ikkala tomoni puxta iplar bilan tikilgan bitumlashtirilgan qog'oz bilan qoplangan mineral paxtadan iborat. Matolarning o'lchamlari: uzunligi 3000-5000, eni 500 va 1000, qalinligi 50-100 mm (70-rasm, a)



Sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar (rasm, b) uzunligi 900-1800, eni 500-1000 va qalinligi 40-100 mm qilib chiqariladi. Zichligi bo'yicha plitalar 50,75, 125, 175, 200 va 300 markalarga bo'linadi. Ularning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,044-0,058 \text{ Vt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$.

Plitalardan qurilish qurilmasi, sanoat asbob-uskunalarini va quvurlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun foydalaniladi.

Bitumli bog'lovchi asosida qilingan mineral paxta plitalar chordoqsiz yopmalar va chordoq orayopmalarini isitish, turar joy va sanoat binolarining devorlarini issiqlik izolyatsiyalash uchun, shuningdek sanoat asbob-uskunalarining sirtini izolyatsiyalash uchun xizmat qiladi.

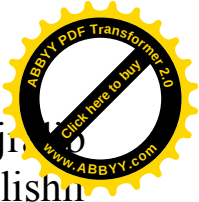
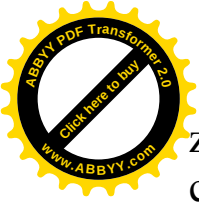
Quvurlarni izolyatsiyalash uchun (71-rasm) mineral paxta buyumlar – yarim tsilindrlar va tsilindrlar keng qo'llaniladi. Ularning fizik-mexanik xossalari mineral paxta plitalarniki kabi bo'ladi.

Shisha paxta va undan qilinadigan buyumlar. Shisha paxta – eritilgan xomashyodan olingan tartibsiz jorylashgan shisha tolalaridan iborat materialdir. Shisha eritish (kvarts qum, kaltsiylashtirilgan soda va natriy sulfati) xomashyo shixtasi yoki shisha siniqlari shisha paxta ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Shisha paxta va unidan qilinadigan buyumlarni ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlardan iborat: shisha massani $1300-1400^\circ\text{C}$ da vannali pechlarda eritish, shisha tolalarni tayyorlash va buyumlarni qoliplash va hokazo.

Shisha tola suyultirilgan massadan cho'zish yoki puflash usulida olinadi. Shisha tola shtabik (shisha tayoqchalarini eriguncha qizdirib va keyin ularni aylanadigan barabanga o'raladigan shisha tolalari ko'rinishida cho'zish) va fil yer (suyuqlantirilgan shisha massasidan tolalarni uncha katta bo'lmagan teshiklar - fil yerlar orqali cho'zish, keyinchalik uni aylanadigan barabanga o'rash) usullarida cho'ziladi. Puflash usulida suyuqlantirilgan shisha massa siqilgan havo yoki bug' oqimining ta'siri ostida sochiladi.

Shisha tolasini mineral paxta tolasiga nisbatan ancha uzun bo'ladi va kimyoviy chidamliligi hamda mustahkamligining yuqoriligi bilan tafovutlanadi. Shisha paxtaning zichligi $75-125 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04-0,052 \text{ Vt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$, shisha paxta ishlatiladigan eng yuqori harorat 450°C . Shisha toladan metallar, plitalar, polosalar va boshqa buyumlar, shu jumladan to'qima buyumlar tayyorlanadi.

Ko'prik shisha - g'ovak tuzulishli issiqlik izolyatsiyasi materialidir. Mayda tuyilgan shisha sinig'ining gaz hosil qiluvchi bilan (maydalangan ohaktosh) aralashmasli ko'prik shisha buyumlar (plitalar, bloklar) ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Xomashyo aralashmasi qoliplarga solib to'ldiriladi va pechlarda 900°C gacha qizdiriladi, bunda



zarrachalar suyuqlanadi hamda gaz hosil qilgich parchalanadi. Aji chiqadigan gazlar shisha massani shishiradi, soviganda u g'ovak tuzilishni mustahkam materialga aylanadi.

Ko'pik shishaning uni bir qancha boshqa issiqlik izolyatsiyasi materiallaridan farqlantirib turuvchi qimmatli xossalari bor: ko'pik shishaning g'ovakliligi 80-95%, g'ovaklarning o'lchami 0,1-3 mm, zichligi 200-600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,09-0,14 Vt/(m⁰C), ko'pik shishaning siqilishda mustahkaligi 2-6 MPa. Bundan tashqari, ko'pik shisha suvga chidamliligi, sovuqbardoshligi, yonmasligi, tovushni yaxshi yutishi bilan xususiyatilanadi, uni oson kesish va ishlov berish mumkin.

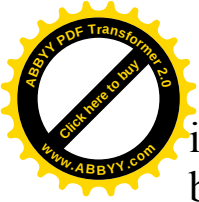
Uzunligi 500, eni 400 va qalinligi 70-140 mm li plita ko'rinishidagi ko'prik shishadan devorlar, orayopmalar, tomlar va binolarning boshqa qismlarini isitish uchun qurilishida, yarim tsilindr, qobiq va segmentlar ko'rinishidagi ko'pik shishadan esa harorati 300⁰C dan ortmaydigan issiqlik agregatlari va issiqlik tarmoqlarini izolyatsiyalash uchun foydalaniladi. Bundan tashqari, ko'pik shisha auditoriyalar, kinoteatrlar va kontsert zalri uchun tovush yutuvchi hamda pardoqlash materiali bo'lib xizmat qiladi.

Shishirilgan perlit-asosan oq rangli donalar ko'rinishidagi yuqori darajada g'ovak material bo'lib, uni aylanadigan yoki shaxtali pechlarda 900-1200⁰ C da pishirayotganda shishirtirib, tabiiy perlit olinadi. Pishirish jarayonida tog' jinsidan tuzilishviy bog'langan suv jadal bug'lanib chiqib ketadi, bu esa yuqori darajada g'ovak material olishga olib keladi. Pishirish jarayonida perlit hajmi 5-12 va undan ortiq marta ortishi mumkin.

Donalari va bo'laklarining yirikligi 5-20 mm bo'lgan shishgan perlitning to'kma zichligi 250-600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,07-0,08 Vt/(m⁰C).

Qum va mayda tosh ko'rinishidagi shishgan perlit turli-tuman issiqlik izolyatsion buyumlarni tayyorlashda yengil to'ldirgich sifatida qo'llaniladi. Bog'lovchi materiallar sifatida portlandtsementdan, plastik loydan, eriydigan shishadan, neft bitumidan, sintetik smola va boshqalardan foydalaniladi. Olinadigan buyumlar (plitalar, yarim tsilindrlar, segment va boshqalar) 250-500 kg/m³, zichlikka va 0,05-0,2 Vt/(m⁰C) issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'ladi.

Shishirilgan perlitdan qilingan buyumlar shu buyumlarni ishlab chiqarishda foydalanilgan bog'lovchi materiallarning haroratga chidamliligiga qarab turli sohalarda ishlatiladi. Masalan, tsementli bog'lovchi yoki eriydigan shisha asosida tayyorlangan buyumlar zavod pechlari, qozonlar, quvurlar va boshqalarning qizigan yuzlarini issiqlikdan



izolyatsiyalash uchun, organik bog'lovchilar asosida tayyorlanadigan buyumlar (bitumlar, sintetik smolalar va boshqalar) esa qurilish qurilmalari va muzlatkichlarni sovuq o'tmaydigan qilish uchun mo'ljallangan.

Shishirilgan vermikulit- oltin rangli tangacha ko'rinishidagi yuqori darajada g'ovakli sochiluvchan material bo'lib, tabiiy vermikulit pishirilayotganda pishirish yo'li bilan olinadi.

Shishgan vermikulit yuqori darajada g'ovakliligi, issiqlik o'tkazuvchanligining kichikligi va olovbardoshligining yuqoriligi bilan hususiyatilanadi. O'lchami 1-15 mm va zichligi $100-200 \text{ kg/m}^3$ donalar ko'rinishidagi bu material harorati 1100°C gacha bo'lgan izolyatsiyalanadigan yuzalarni to'ldiruvchi sifatida, shuningdek qoliplanadigan buyumlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shishgan vermikulitdan issiqlik izolyatsiyasi buyumlari ishlab chiqarishda Bog'lovchi moddalar sifatida tsement, gips, plastik loy, bitum, eriydigan shisha sintetik smola va boshqalar tayyorlashda ishlatiladi.

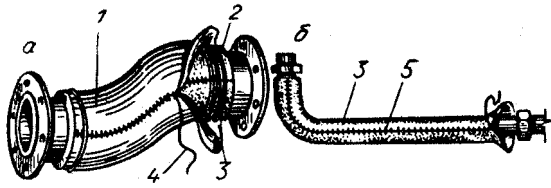
Tarkibida asbest bo'lgan material va buyumlar. Bog'lovchi moddalarni qo'shib yoki qo'shmasdan asbest tolasidan tayyorlanadigan materiallar va buyumlar jumlasiga asbest qog'oz, kanop, mato, plitalar va boshqalar kiradi. Asbest ulardan tayyorlanadigan har-xil issiqlik izolyatsiyasi materiallari (sovelit va boshqalar) arlashmasining bir qismi ham bo'lishi mumkin. Ko'rib o'tilayotgan materiallar va buyumlarda asbestning qimmatbaho hossalardan foydalanilgan: harorat chidamligi, yuqori mustahkamligi, tolaliligi va boshqalar.

Asbest qog'oz-olovbardosh list yoki o'ram materiallardir. Listlarning o'lchami 1000×950 qalinligi, 0,5; 1 va 1,5 mm. O'ram qog'ozlar polotnosining eni 670-950 va 1150, qalinligi 0,3; 0,4; 0,5; 0,65 va 1 mm. Asbest qog'ozning zichligi $650-1500 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1 \text{ Vt/(m}^\circ\text{SC)}$, qo'llaniladigan eng yuqori harorat 500°C .

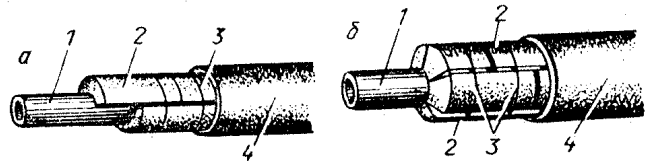
Asbest kanopni to'qib, atrofi o'ralgan o'ralgan yoki o'ralmagan diametri 0,75-55 mm, bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Kanoplar bobinalar, yoki kalavalar tarzida o'raladi va qog'oz yoki polietilen pardalarga upakovka qilinadi. Asbest kanoplar kichik diametri quvurlarni (89 mm gacha) issiqlik tashigich temperaturasi 500°S gacha bo'lgan va sanoat asbob-uskunalarining issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Asbest mato iplarni to'qish uskunalarida yigirib olinadi va o'ramlarga o'ralgan uzunligi 25 m gacha, eni 1-1 m, qalinligi 1,4-3,5 mm bir en mato ko'rinishida chiqiriladi. Asbest mtoning zichligi taxminan 600 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan $0,1 \text{ Vt/(m}^\circ\text{C)}$. Bunday matodan

kichik quvurlarni bir qatlam yoki bir necha qatlamli qilib (72 -ra) qoplash uchun foydalaniladi. Asbest matodan qilingan qoplama qatlamning bo'ylama va ko'ndalang choklari ingichka sim bilan tikiladi.



72-rasm. Quvurlarning asbest matodan qilingan issiqlik izolyatsiyasi. A-issiqlikni kam yo'qotilishi uchun; beton-kuyishdan saqlash uchun; 1-prujina; 2-sim; 3-asbest mato; 4-ip; 5-sim.



73-rasm. Quvurlarning savelit buyumlardan qilingan issiqlik izolyatsiyasi. a-qobiqlar bilan; beton-segmentlar bilan; 1-izolyatsiya qilinadigan yuza; 2-issiqlik izolyatsion buyumlar; 3-maxkamlaydigan xalqalar; 4-pardozlash qatlami

Asbest mato bilan qoplangan quvurlarning yuzasi parusina bilan qoplanadi yoki bo'yoq bilan bo'yaladi.

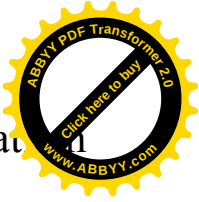
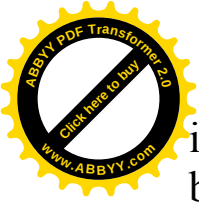
Issiqlik izolyatsiyali asbest matolar asbest matodan tikilib, mchiga issiqlik izolyatsiyasi materiallari (mineral yoki shisha paxtalar, tolali asbest) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. Matolarning qalinligi 30-50 mm, uzunligi 8-10 m, eni talabga muvofiq. Asbest matolarning zichligi $300-400 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,09-0,11 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Matolar parron kaviladi va perimetri bo'ylab asbest ip bilan tikiladi. Tayyor matolar o'ram qilib o'raladi. Matolar armaturalar, mexanizmlar va hokazolarning flanetsli birikmalarining olinadigan izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.

Sovelit- eng ko'p tarqalgan asbestomagnizial issiqlik izolyatsiyalovchi material bo'lib, dolomit (80%) va xo'rpaytirilgan asbest (20%) uni ishlab chiqarish uchun xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Sovelit kukuni suvda qoriladi va izolyatsiyalanadigan yuzaga surtiladi.

Sovelit kukuni asosida uzunligi 500, eni 170, 250, 500, qalinligi 40-75 mm bo'lgan plitalar, segmentlar va uzunligi 500, ichki diametri 57-426, qalinligi 40-80 mm bo'lgan yarim tsilindr tayyorlanadi. Sovelit buyumlarning quruq holatdagi zichligi ortig'i bilan 400 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi ortig'i bilan $0,083 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Sovelit buyumlar izolyatsiyalanadigan yuzalarning harorati 500^0C gacha bo'lgan energetik va texnologik asbob-uskunalar, shuningdek, quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi uchun qullaniladi. Buyumlar quruqlayin yoki ko'ndalang choklarni bir-biriga nisbatan siljitib mastikada o'rnatiladi va o'rama halqalar vositasida (bitta yarim tsilindrning uzunligida



ikkidan) mahkamlanadi. Issiqlik izolyatsiyasi qatlami qoplama qat bilan himoyalangan bo'lishi kerak (73-rasm).

Alyuminiy folga (alfol) - alyuminiy fol ga yelimlangan gofrlangan qog'oz lentadan iborat yangi issiqlik izolyatsiyasi materiali. Issiqlik izolyatsiyasi materialining ayni turi istalgan g'ovak materialdan farqli o'laroq, alyuminiy listlar orasidagi havoning past issiqlik o'tkazuvchanligini alyuminiy fol ga yuzasining o'zining yuqori darajada qaytarish qobiliyatini uyg'unlashtiradi. Issiqlikdan izolyatsiyalash maqsadlari uchun alyuminiy folga eni 100 mm gacha, qalinligi 0,005-0,03 mm bo'lgan o'ramlarda chiqariladi.

Issiqlik izolyatsiyasida alyuminiy folgadan foydalanish tajribasi shuni ko'rsatadiki, fol ga qatlamlari orasida havo qatlamining qalinligi 8-10 mm, qatlamlar soni kamida uchta bo'lishi kerak. Alyuminiy folgadan tayyorlangan bunday qatlam-qatlam qurilmaning zichligi 6-9 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,03-0,08 Wt/(m·°C).

Alyuminiy folga binolar va inshootlarning issiqlik izolyatsion qatlamli qurilmalarida qaytaruvchi izolyatsiya sifatida, shuningdek, harorati 300°C bo'lgan sanoat asbob-uskunolari va quvurlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.



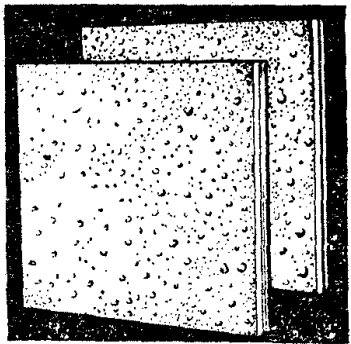
4-§. Akustika materiallari

Turli maqsadlarga mo'ljallangan binolarni qurishda ularning akustikasiga (tinchlik, osoyishtalik va eshitish uchun ma'lum sharoitlarni ta'minlash) bog'liq bo'lgan masalarni hal etishga to'g'ri keladi. Bu masalalarning hal etilishi akustik materiallarni to'g'ri tanlashga bog'liq. Vazifasiga qarab akustik materiallar tovush izolyatsiyalaydigan-qistirma va tovush yutuvchi materiallarga bo'linadi.

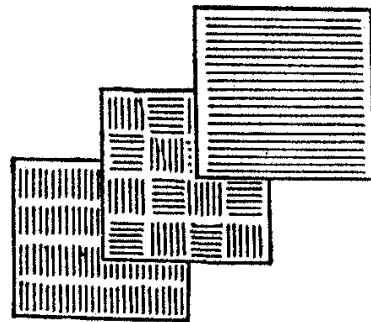
Tovush yutuvchi materiallardan sanoat tsexlarida, idora va boshqa xonalarda shovqin darajasini pasaytirish uchun, tomosha zallari, auditoriyalarda yaxshi akustik sharoitlar yaratish va tele hamda radiostudiya xonalarida maxsus akustik sharoitlar yaratish ventilyatsion moslamalar, liftlar, yuk ko'targichlar va hokazolarning shovqin so'ndirgichlarida tovush yutuvchi qoplamalar yaratish uchun foydalaniladi.

Tovush yutuvchi materiallar tovush yutishi bo'yicha qattiq asosli serkovak va – elastik, membran hamda perforatsiyalangan materiallarga bo'linadi. Qattiq asosli tovush yutadigan serkovak materiallar - g'ovak betonlar, ko'pik shisha va boshqalar. Ulardan tayyorlangan buyumlar (plitalar) parron kovakli g'ovak tuzilishga ega. Ularning o'ziga xos farqlovchi xususiyatlari- yengilligi, mustahkamligi va yuqori darajada olov

bardoshligi. Serkovak-elastik tovush yutuvchi materiallar – mineral paxta, shisha paxta, yog'och tolali izolyatsion plitalar, ko'pikplastlar va boshqalar. membran tovush yutuvchi materiallar jumlasiga fanerdan qilingan yupqa panellar, yog'och tolali bikr plitalar, zich karton, tovush o'tmaydigan matolar kiradi.



74-rasm. Akmigran plitalar



75-rasm Yog'och tolali akustik plitalar

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha yoki asbest tolasidan fenolformal degid, bitum yoki kraxmal Bog'lovchi asosida tayyorlanadi. Bu plitalar texnologiyasi asosan issiqlik izolyatsion plitalarning oldin ko'rib o'tilgan texnologiyasiga o'xshash bo'lib, bundan yuzaga ishlov berishga oid qo'shimcha operatsiyalar (shlifovka qilish, bo'yash, perforatsiyalash va shu kabilar) mustasnodir.

Tovush yutish plitalari issiqlik izolyatsiya plitalaridan skeletining ancha bikrligi, kovaklarining parronligi va tashqi bezagi bilan farqlanadilar. Ko'pincha tolali tayyor plitalarga dekorativ faktura: tarnovsimon, g'alviraksimon yoki seryoriq perforatsiyalangan, bo'rtma va shunga o'xshash ko'rinishli qilinadi. Plitalarning yuzasi maxsus emulsiyalar yoki yelim bo'yoqlar bilan bo'yaladi, bo'yash purkab bajariladi. Plitalarning o'lchami 300x300 dan 900x1000 mm gacha, qalinligi 15-100 mm. Mineral paxta va shisha paxta plitalarning zichligi 50-250 kg/m³, yuqori va o'rtacha chastotalarda tovush yutish koeffitsienti 0,5-0,8. Akustik plitalarning ayni turida perforatsiya qilinmaydi, ular jamoat uchun mo'ljallangan binolarni qoplash uchun qulay bo'ladi va sanoat binolari uchun yaroqsizdir, chunki ularni iflosliklardan tozalash qiyin.

Akminit va akmigran plitalar (74-rasm) kraxmal bog'lovchi asosida asosida mineral yoki shisha paxta donalaridan tayyorlanadigan tovush yutadigan pardozlash materiali hisoblanadi. Plitalar ishalb chiqarish texnologik jarayoni mineral paxtani yumshatish va granullash, olingan granullarni kraxmal bog'lovchi eritmasi bilan aralashtirish, qoliplash, quritish va mexanik usulida ishlash jilvirlash, chetlash),shuningdek,

keyinchalik bo'yash va upakovka qilishdan iborat. Plitalar 300x300 mm o'lchamli qilib chiqariladi. Ularning zichligi $320-360 \text{ kg/m}^3$, tovush yutish koeffitsienti 0,2-0,8. Plitalarning o'ng tomoni (bo'yalgan) nuralgan ohaktoshga o'xshatib ishlangan yo'naltirilgan darzlar ko'rinishidagi darzlarga ega.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70-80% bo'lgan jamoat binolari ichki xonalari ship va devorlarining tovush yutuvchi dekorativ qoplamalari uchun mo'ljallanadi. Plitalar ularning tez tiklanishini ta'minlaydigan metall profillar sistemasi yordamida mahkamlanadi. bu yuqori sifatli dekorativ akustik material bilan kontsert va tomosha zallari, kinoteatrlar va xokazolar pardoizlanadi.

Tovush yutishini kuchaytirish uchun yog'och tolali plitalarda ularning qalinligining $1/2$ dan $2/3$ gacha chuqurlikda ariqchalar ochiladi yoxud perforatsiyalanadi, bu esa plitalarga chiroyli tashqi ko'rinish beradi (75-rasm). Plitalarning sirti yelim yoki sintetik bo'yoqni purkab bo'yaladi. Plitalar o'lchami 1200x1200 dan 3000x1700 mm gacha qalinligi 2-25 mm qilib chiqariladi. Plitalarning zichligi $200-250 \text{ kg/m}^3$, tovushni 200 dan 2000 Grts gacha tebranish chastotalari diapazonida tovush yutish koeffitsenti kamida 0,3-0,4.

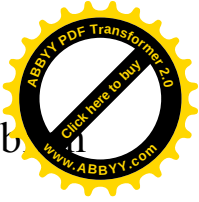
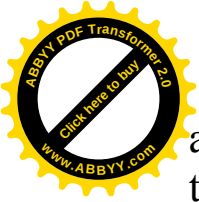


5-§. “Issiq izolyatsiyasi va akustika materiallari” mavzusini o'qitish metodikasi

Issiq izolyatsiyasi va akustik materiallar funktsional vazifanni bajarish uchun mo'ljallangan materiallardir. Birinchisi, konstruktsiyalar va buyumlarni issiq izolyatsiyasi uchun, ikkinchisi binolarda akustik komfort (qulaylik) maqsadlari uchun qo'llaniladi. Bu materiallarni bir guruhga birlashtirish sababi ularning xomashyosi va olish texnologiyasidan tortib tuzilishi va xossalarigacha (yuqori g'ovaklik va kichik zichlik) o'xshashlik tomonlari ko'p.

Issiq izolyatsiyasi va akustik materiallar nafaqat binoning ekspluatatsiya sharoitlarini yaxshilaydi, balki katta hajmdagi materiallar (g'isht, tsement, yog'och, metall)ni tejashga imkon beradi, konstruktsiyalar og'irligini keskin pasaytiradi va shuningdek, qurilish ishlarini industrializatsiyalash darajasini oshiradi.

O'xshash tomonlari bilan birga issiq izolyatsiyasi va akustik materiallar orasida muhim farqlar ham mavjud. Bu, birinchi navbatda, tuzilish xususiyatlari va undan kelib chiqadigan o'ziga xos xossalari. Shuning uchun metodik nuqtai nazaridan bu materiallar tafsifnomasidan boshlab, tuzilishi va umumiy xossalarigacha alohida ajratib o'rgatish maqsadga muvofiqdir. Shundan so'ng o'quvchilarni issiq izolyatsiyasi va



akustik materiallar turlari va qurilishda qo'llash xususiyatlari b
tanishtirish lozim.

Issiq izolyatsiyasi materiallarni o'rganishda o'quvchilarga tabiatdagi barcha materiallar ichida havo eng kichik issiq o'tkazuvchanlikka egaligini (ayniqsa harakatsizlikda) eslatish kerak. Oddiy kimyoviy tarkibga ega moddalar, murakkab tarkibga ega materiallarga qaraganda kattaroq issiq o'tkazuvchanlikka ega. Xuddi shunday kristall tuzilishga ega materiallarning issiq o'tkazuvchanligi amorf tuzilishga ega materiallarnikidan kattaligini esda tutish kerak. Bu holat o'quvchilarga issiq izolyatsiya materiallarining samarali turlarini olish uchun yuqori g'ovakli (asosan mayda yopiq g'ovakli) qilib tayyorlanishiga harakat qilinish sabablarini tushunishga imkon beradi.

Issiq izolyatsiyasi materiallarning g'ovakli tuzilishi hosil bo'lishining texnologik xususiyatlarini tushungach, o'quvchilar ularni asosiy xossalari (issiq o'tkazuvchanlik, harorat ta'siriga chidamlilik, mustahkamlik va b.)ni o'rganishga kirishishlari mumkin.

Issiq izolyatsiyasi materiallarning xossalarini tarkibiga va tuzilishiga bog'liqligi, xossalarning o'zaro bog'likligi (ayniqsa, g'ovaklik bilan), shuningdek, materiallarning ekspluatatsiya sharoitlari (namlik, harorat, agressiv muhit va b.)ni uning xossalariga ta'siri masalalariga alohida e'tibor bermoq lozim.

Issiq izolyatsiyasi materiallarining turlarini o'rganishda ularning texnik va iqtisodiy tomondan buyumlar sifatida ishlatilishi maqsadga muvofiqligini tushuntirish kerak. Issiq izolyatsiyasi materiallarni xomashyo turlari (organik va noorganik materiallar) yoki vazifalariga (qurilish konstruktsiyalarni va issiq yuzalarni izolyatsiyasi uchun material va buyumlar) qarab guruhlab o'tish tavsiya etiladi. Issiq izolyatsiyasi materiallarning turlarini o'rganishda ularning asosiy xossalari (zichlik, issiq o'tkazuvchanlik, mustahkamlik, ishlash davomiyligi va b.)ni solishtirish o'quvchilarni mavzuni yaxshi o'zlashtirishlari uchun foydalidir. Issiq izolyatsiyasi materiallarni mavzusi xajmi va o'rgatish darajasini belgilash, o'quvchilarning mutaxassisligiga bog'liq. Lekin kasb-hunar kollejarining qurilish yo'nalishi barcha mutaxassisliklari o'quvchilari issiq izolyatsiyasi materiallarning turlari, tashqi ko'rinishi va tuzilishi, asosiy xossalari, qurilishda ishlatish xususiyatlari va sohalarini albatta bilishlari kerak.

Akustik materiallar va buyumlar mavzusini o'rganishdan oldin, o'quvchilarga tovush va shovqinning asosiy tushunchalarini eslatish, ularni inson organizimiga salbiy ta'sirini va turli usullar, shu jumladan bino konstruktsiyalarida akustik material va buyumlarni qo'llab himoyalash zarurligini ta'kidlash lozim. So'ng akustik material va buyumlarni vazifasi

bo'yicha (tovush yutuvchi va shovqindan himoyalانuvchi) aso guruhlarغا ajratib ta'rif berish, shuningdek bu materiallar bezak - dekorativ-akustik vazifalarini bajarishini tushuntirmoq lozim.

Issiq izolyatsiyasi materiallari kabi akustik material va buyumlar ham yuqori g'ovaklikka egaligi, xomashyosi va tayyorlash texnologiyasida umumiy tomonlari mavjudligini, lekin ularning o'ziga xos xususiyatlari borligini o'quvchilarga misollar keltirib tushuntirmoq lozim. Bunda, akustik material va buyumlarni turli ekspluatatsiya sharoitlarida qo'llash xususiyatlariga alohida e'tibor qaratmoq lozim. O'quvchilar nazariy olgan bilimlarni tajriba-amaliy mashg'ulotlarida va qurilish ob'ektlariga ekskursiyalar uyushtirib mustahkamlamoq tavsiya etiladi.

Mashg'ulotlarda mavzu mohiyatidan kelib chiqib, turli interfaol usullardan foydalanish mumkin.

O'quvchilar bilimini turli usullar qo'llab baholash va mashg'ulotlarda faol qatnashgan o'quvchilarni rag'batlantirishga alohida e'tibor berish kerak.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Qanday materiallar issiqlik izolyatsiyasi materiali deb ataladi?
2. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari turlarini ayting va ular ishlatiladigan sohani ko'rsating.
3. Fibrolit nima, u qanday tayyorlanadi va undan qayerda foydalaniladi?
4. Plastmassalar asosida qanday issiqlik izolyatsiyasi materiallari olinadi, ularning xossalari va ishlatilish sohasi?
5. Mineral paxta nima, u qanday olinadi va qurilishda qanday maqsadlar uchun qo'llaniladi?
6. Mineral va shisha paxtadan tayyorlanadigan buyumlarning nomini ayting, ularning xossalarini ta'riflang hamda ular ishlatiladigan sohani ko'rsating.
7. Ko'pik shisha nima, uning xossalari qanday?
8. Shishirilgan perlit nimadan iborat va qurilishda undan qaysi maqsadlarda foydalaniladi?
9. Asbest asosida tayyorlangan issiqlik izolyatsiyasi materiallari, ularning xossalari va ishlatilish sohalari.
10. Akustik deb qanday materiallarga aytiladi, ularning xossalari qanday va ular qayerda ishlatiladi?
11. Issiq izolatsiyasi va akustika materiallari mavzusini o'tishda qaysi interfaol metodni qo'llash samara beradi?

Tayanch soʻz va iboralar: plastmassalar, plastmassa tarkibi, polimerizatsiya va polikondensatsiya. Plastmassalarni qurilish mahsulotlariga aylantirish, presslash, bosim ostiga qoʻyish, kalandrlash, vaakumlash. Bezak plastiklari, yuviladigan goʻlqogʻoz. Polimer betonlar, polimerizatsiya va polikondensatsiya, linolium, relin, oʻqitish metodikasi.



1-§. Plastmassalarning tarkibi va xossalari

Sunʼiy yoki yuqori molekulyar tabiiy birikmalar-polimerlardan plastmassalar tayyorlanadi. U qayta ishlash jarayonida turli shakl oladi va shu shaklini barqaror saqlab qolish xususiyatiga ega.

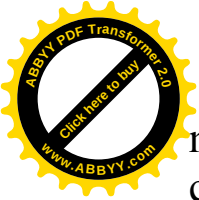
Plastmassalar nisbatan yangi material hisoblanadi, ularning texnologiyasi keng rivojlanmoqda. Hozirgi vaqtda polimer qurilish materiallari va buyumlarning yetarli darajada keng turlari mavjud, ulardan foydalanish qurilish ishlarining industrialligini oshirish, mehnat sarflarini qisqartirish, qurilish narxini kamaytirish, shuningdek, rangli va qora metallar, yogʻoch va boshqa tanqis materiallarni ancha tejashga erishish mumkin.

Qurilishbop plastik massa materiallar va buyumlar turli usullarda tayyorlanadi, ularni tanlash polimer materialininng tarkibi, xossalari va buyum turlariga bogʻliq.

Plastmassalar tarkibi. Plastmassalarning asosiy qoʻshimchalari Bogʻlovchi moddalar – polimer, toʻldirgichlar, plastifi-katorlar, qotirgichlar, boʻyoqlar va stabilizatorlar.

Polimerlar yuqori molekulyar birikmalar (smolalar)dan iborat boʻlib, molekulalari koʻp karra takrorlanadigan tuzilishli zvenolardan iborat. Kelib chiqishi boʻyicha polimerlar tabiiy va sunʼiy (sintetik) polimerlarga boʻlinadi. Tabiiy polimerlar – oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy kauchuklardan iborat. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan sunʼiy (sintetik) polimerlar xomashyoning har xil turlaridan (tosh koʻmir, neft mahsulotlari, tabiiy gaz va boshqalar) ximiya korxonalarida polimerizatsiya yoki polikondensatsiya usuli bilan uni qayta ishlash yoʻli bilan olinadi.

Olish usuliga qarab polimerlar toʻrtta sinfga boʻlinadi: A-polimerizatsion, B-polikondensatsion, V-tabiiy polimerlarni modifikatsiyalab olingan, G-tabiiy sharoitlarda hosil boʻlgan va organik



moddalarni haydab olinadigan. Ava B sinf polimerlari plastmassalar ishlab chiqarishda asosiy polimerlar hisoblanadi.

Polimerizatsiya reaksiyasida oddiy birikmalarning (monomerlarning) ko'p miqdordagi bir xil molekulalari qo'shimcha mahsulot chiqarmasdan bitta murakkab molekulaga (polimer) birikadi. Polimerizatsiyalab polietilen, polipropilen, poliizobutilen va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

Polikondensatsiya reaksiyasida bir nechta oddiy birikmalardan tarkibi dastlabki mahsulotlar tarkibidan farqlanadigan polimer hosil bo'ladi. Polimer hosil bo'ladigan jarayon qo'shimcha moddalar (suv, ammiak va boshqalar) chiqishi bilan birga sodir bo'ladi. Polikondensatsiyalab fenolqolipl degid, karbamid, poliamid, poliefir va boshqa sintetik polimerlar olinadi.

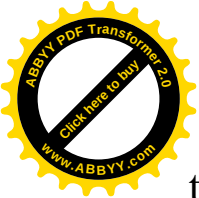
Qizdirganda va sovitganda polimerlar qanday bo'lishiga qarab ular termoplastik va termofaol polimerlarga bo'linadi.

Termoplastik polimerlar qizdirganda yumshash va sovitganda qotish xususiyati bilan xususiyatilanadi. Ularning elektr qarshiligi katta bo'ladi, suvni kam shimadi va kimyoviy jixatdan yuqori darajada turg'un bo'ladi, lekin issiqqa chidamliligi va qattiqligi past bo'ladi, oson shishadi va organik eritgichlarda eriydi. Bu guruxga polimerizatsion polimerlarning ko'pchiligi kiradi.

Termofaol polimerlar issiqlik va bosim ta'sir qilganda qotadi va qayta qizdirilganda yumshamaydi. Ular termoplastik polimerlardan yuqori mustahkamligi, issiqqa chidamliligi va qattiqligi bilan farqlanadilar. Bu guruxga fenformal degid, karbamid, epoksid va ba'zi boshqa polimerlar kiradi.

Plastmassalar ishlab chiqarishda (kvarts uni, bo'r, tal k, yog'och uni va boshqalar), tolali (asbest, yog'och va shisha tolalari) va qatlam-qatlam (qog'oz, ip-gazlama, shisha mato, yog'och shponi va boshqalar) to'ldirgichlardan foydalaniladi. Ular plastmassalarni yuqori darajada mustahkam, issiqqa va kislotaga chidamli, puxta qiladi, zarb qovushoqligini oshiradi va boshqalar. To'ldirgichlar polimerlarga nisbatan ancha arzon, shu sababli ularni plastmassalar tarkibiga kiritilishi materiallar va buyumlarning narxini ancha arzonlashtiradi.

Plastifikatorlar plastmassalarning qoliplanish xossalarini yaxshilash uchun ishlatiladi. Plastifikatorlar sifatida dibutilftalat, kamfora, olein kislotasi va boshqalar tavsiya qilinadi. Qotirgichlar plastmassalarning qotish vaqtini qisqartirish va buyumlar ishlab chiqarish texnologik jarayonini tezlashtirish uchun kiritiladi.



Bo'yoqlar plastmassalarga ma'lum rang beradi. Vaqt ichida va ta'siriga turg'un organik (gigrozin, xrizoin) hamda mineral (oxra, surik, mo'miyo, umbra va boshqalar) pigmentlar bo'yoq bo'lib xizmat qiladi.

Stabilizatorlar plastmassa buyumlarning ko'pga chidashlilikini oshiradi. Buyumlarni qoliplash jarayonida ularning qolip devorlariga yopishishining oldini olish uchun plastmassalar tarkibiga kiritiladigan kimyoviy qo'shimchalar (stearin, olein kislotasi, yog' kislotasi tuzlari va boshqalar) moylovchi moddalar hisoblanadi.

Plastmassalar tarkibida ularning xossalariga ta'sir qaladigan maxsus qo'shimchalar bo'lishi mumkin. Masalan, g'ovak plastmassalar olish uchun polimerlarga poroforlar-plastmassani ko'pirtiradigan qattiq, suyuq yoki gazsimon moddalar qo'shiladi.

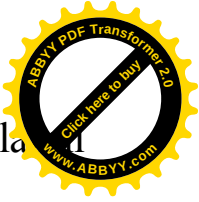
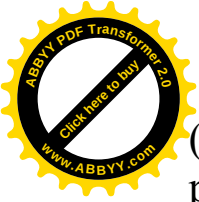
Plastmassalarning asosiy xossalari. Plastmassalar qator fizik-mexanik xossalarga ega bo'lib, ular eng ko'p tarqalgan qurilish materiallariga nisbatan ancha katta afzalliklar beradi.

Plastmassalarning haqiqiy zichligi ko'pincha $0,8-1,8 \text{ kg/m}^3$ chegaralarida bo'ladi, ya'ni ular alyuminiydan 2 marta va po'latdan 5-6 marta yengil. Plastmassalarning o'rtacha zichligi keng chegaralarda o'zgaradi va g'ovak plastmassalarning zichligi 15-30 va zich plastmassalarniki $1800-2200 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi.

Plastmassalar mustahkamligi turlicha bo'ladi. Kukunsimon to'ldirgichli plastmassalarning siqilishdagi mustahkamligi 100-150 MPa ni tashkil qiladi, shisha tolali plastmassalarniki esa 400 MPa ga yetadi. Plastmassalarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning g'ovakliligiga bog'liq bo'ladi. Zich plastmassalarning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,2-0,7 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ ga, g'ovaklilarniki, masalan, ko'pikplast va poroplastlarniki $0,03-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$ ga teng. Plastmassalar suvga, kislotalarga tuzlarning eritmalariga, organik eritmalarga (benzin, benzol va boshqalar) nisbatan yuqori kimyoviy chidamlikka ega.

Plastmassalar o'z massasida istalgan rangga yaxshi bo'yaladi. Ba'zi to'ldirgichlarsiz tayyorlangan plastmassalar shaffof bo'ladi va yuqori optik xossalarga ega.

Plastmassalar oson ishlanadi, ya'ni oson arralash, randalash va parmash mumkin. Plastmassalarning ijobiy xossalaridan biri ularni texnologik qayta ishlash-ularni turli-tuman shaklga keltirishning osonligidir. Plastmassalar tayyor buyumlarga turli usullarda: bosim ostida quyib (polistirol plitkalar), uzluksiz profillab siqib chiqarish-ekstruziyalab (quvurlar va uzunasiga o'lchanadigan buyumlar, tutqichlar va plintuslar), valetlarda, keyinchalik kalandr valiklari orasidan o'tkazib (o'rama materiallar, masalan, linoleum) press-qoliplarda bosim ostida qoliplab



(eshik dastalari va boshqalar), issiqlayin presslab (qog'oz qatla plastiklar) qayta ishlanadi.

Lekin afzalliklari bilan bir qatorda plastmassalarga, ularning ishlatilish soxasini cheklaydigan ba'zi bir kamchiliklar ham xosdir. Ko'pchilik plastmassalarning asosiy kamchiligi issiqqa chidamliligining pastligidir ($70-200^{\circ}\text{C}$). Shisha, karamika va metalga nisbatan plastmassalarning sirtiy qattiqligi kichik bo'ladi. Plastmassalarning vaqt ichida plastik deformatsiyasini ortishi ham yuqori bo'ladi: vaqt o'tishi bilan ularda hatto katta bo'lmagan yuklamada plastik oquvchanligi betonlar va metallarda sodir bo'ladigandan ancha katta darajada rivojlanadi. Ba'zi plastmassalarning muhim kamchiligi eskirish hisoblanadi. Eskirish yuzasining qorayishi va buyumni o'z-o'zidan vayron bo'lishi bilan ifodalanadi.

Plastmassalar sanoatini rivojlanishning yuqori sur'atlari yaqin yillarda yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarishni kengaytirishga imkon beradi. Bu materiallardan turar joy, madaniy-maishiy, ma'muriy va sanoat binolarining pollarini qoplash, turli maqsadlarga mo'ljallangan xonalarning devor va shiftlarini qoplash, pogonaj buyumlar, sanitariya-texnik uskuna va boshqalarni tayyorlash uchun keng ko'lamda foydalaniladi.

2-§. Pollarga yopiladigan materiallar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopish uchun polimer o'ram va plitka materiallar keng tarqalgan. Bundan tashqari ulardan choksiz yaxlit pollarni yopish uchun foydalaniladi.

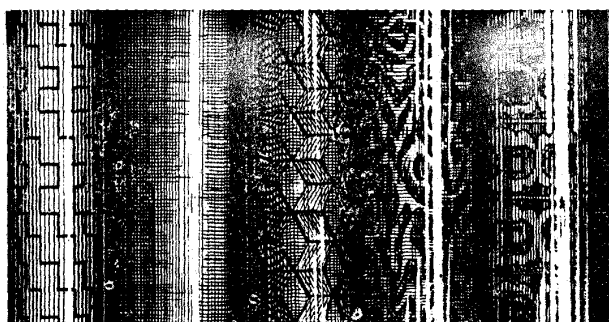
Polimer materiallar yog'och va sopol qoplamalardan bir necha marta yengil, ular mustahkam, bioturg'un va gigiena talablariga javob beradi, shuningdek tashqi ko'rinishi chiroyli va suvni kam singdiradi. O'ram materiallardan yopilgan pollar tejamli va qurilishni industrialash talablariga to'la javob beradi.

Pollar qoplanadigan *o'ram materiallar* turli sintetik polimerlar asosida to'ldirgichlar, plastifikatorlar va pigmentlar kiritib tayyorlanadi. Ular linoleum va sintetik gilam qoplamalarga bo'linadi. Dastlabki polimer turiga qarab linoleumlar polivinilxlorid, gliftal, kolleksilinli rezina va boshqa linoleumlarga bo'linadi, tuzilishi bo'yicha asosi bo'lmagan va mustahkamlaydigan yoki issiqlik va tovushdan himoyalaydigan asosli, bir qatlamli va ko'p qatlamli, o'ng yuzasining fakturasiga ko'ra silliq, taram-taram va tukli (gilam qoplamalar uchun), yuza rangi bo'yicha bir rangli va ko'p rangli linoleumlarga bo'linadi.

Pollar qoplanadigan polimer o'ram materiallar yeyilishga yaqin qarshilik ko'rsatadi, suvni kam singdiradi, egiluvchanligi yuqori va boshqa ijobiy xossalarga ega bo'ladi. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, yaltiroq yoki yarim yaltiroq, dog'larsiz, tirmalmagan, ezilgan joylarsiz, kovaksiz va do'ppaygan joylarsiz bo'lishi kerak. Bir xil rangli linoleum butun yuzasi bo'yicha tekis va bir xil tusga ega bo'lishi kerak. Ko'p rangli linoleum chuqur bo'yalgan, ya'ni rasm yeyiladigan qatlamning butun qalinligidan o'tishi, aniq bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv ta'siri ostida o'zgarmasligi kerak.

Linolium o'ramlari tik vaziyatda kami bilan 10^0 S harorati quruq xonalarda saqlanadi. Agar linolium pastroq harorat bilan keltirilgan bo'lsa, u xonada 1 kun davomida ochilmasdan saqlanishi kerak. To'shashgan bir necha kun ilgari o'ramlarda saqlanganda hosil bo'lgan to'lqinsimonligini bartaraf qilish uchun linoliumni yoyib qo'yish kerak.

Polivinilxlorid linolium mato asosida yoki asossiz (76-rasm)



76-rasm. Polivinilxlorid linoleum o'ramlari

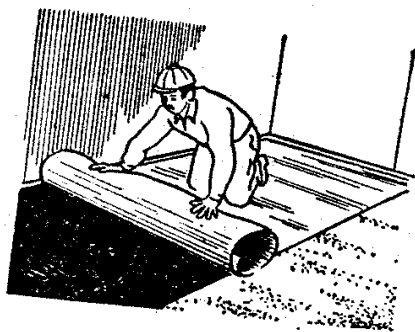
tayyorlanadi. Asosga material qo'yilmagan linolium bir, ikki va ko'p qatlamli bo'lishi mumkin. Bundan tashqari g'ovakli yoki namat asosida issiqlik tovush izolyatsion linolium ishlab chiqariladi.

Polivinilxlorid linolium uzunligi kamida 12 m va eni 1200-1600 mm bo'lgan bir en mato

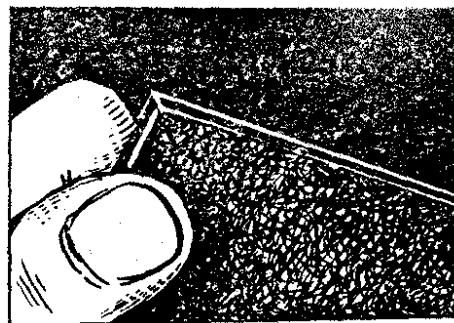
ko'rinishida chiqariladi. Linoliumning qalinligi 1,2-6 mm. Rangi bo'yicha bir rangli (har xil ranglar), marmarsimon va guldor bo'lishi mumkin.

Polivinilxlorid linolium bilan piyodalar oqimi intensiv bo'lgan jamoat va sanoat binolari xonalarining pollari qoplansa maqsadga muvofiq bo'ladi. Namligi yuqori xonalardagi pollarni asosiga mato qo'yib tayyorlangan linolium bilan qoplash tavsiya qilinmaydi.

Linolium (asosi bo'lmagan va mato asosida tayyorlangan) bitum rezina, kumaron kauchukli va boshqa sovuq mastikalar, KN-2, KN-3 yelim va boshqalar yordamida yopishtiriladi (77-rasm). Linoliumni bir butun yopishtirilishini ta'minlash va germetik yopilgan chok yaratish maqsadida polivinilxlorid linoliumning qirralari maxsus asbob bilan payvandlanadi.



77-rasm. Linoliumni sovuq mastikada yopishtirish



78-rasm. Namat asosida tayyorlangan linolium

Issiqlik-tovush himoyalovchi xossa asosida tayyorlangan polivinilxlorid linolium tayyor temir-beton detallarni ishlatish usuli asosidagi ko'plab uy qurishda qoplamalarning eng industrial turidir. Bu turdagi linoliumning ikkita asosiy turi-namat (78-rasm) yoki ko'pirtirilgan sintetik asosida tayyorlangan-tovushdan himoyalaniishiga (zarb-shovqindan) va issiqni o'zlashtirishiga yuqori talablar qo'yiladigan xonalarda, turar joy binolarida, mexmonxanalarda, jamoat binolarida va namlik rejimlari me'yorda bo'lgan boshqa xonalarda pollarni yopish uchun ishlatiladi. So'nggi yillarda namat asosida qilingan polivinilxlorid linolium zavodda bichiladi va payvandlanadi hamda o'lchami xona o'lchamidek bo'lgan gilam ko'rinishida qurilish maydoniga yetkazib beriladi. Ularni bevosita qavatlararo yopmalarning tutib turuvchi temir-beton panellariga yotqizish mumkin.

Gliftal (alkid) linolium mato asosida uzunligi kamida 20 m, eni 1800-2000 mm va qalinligi 2,5-5 mm bo'lgan bir en mato ko'rinishida chiqariladi. U bir rangli (har xil rangda) yoki rangsiz (bosma rasimli) bo'lishi mumkin. Uning issiqlik-tovush izolyatsion xossalari polivinilxlorid linoliumnikiga nisbatan bir oz yuqori. Gliftal linolium yordamchi binolarda pollar qilish uchun xizmat qiladi.

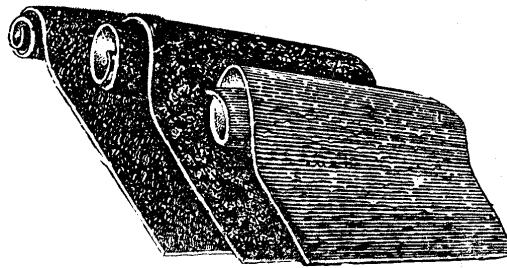
Kolloksilin (nitrotsellyuloza) linolium asosi bo'lmagan o'ram materialdan iborat. Sanoatda uzunligi 20 m, eni 1000-1600 mm va qalinligi 2-4 mm bo'lgan o'ram ko'rinishida chiqariladi. Linoliumning rangi odatda qizil yoki jigar rangining nozik turlarida bo'ladi. Bu linolium yorug'likka, nanga va sovuqqa chidamli bo'ladi, katta elastiklik va egiluvchanlikka ega, kam yeyiladi, bug'lanadigan birikmalarni ajratib chiqarmaydi. Lekin uning kamchiliklariga issiqdan himoyalash xossalarining qoniqarsizligini kiritish lozim, shu sababli kolloksilin linolium faqat yordamchi binolarda ishlatiladi.

Rezinali linolium (relin) ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda asosiy to'shaladigan qatlam sifatida maydalangan eski rezina va neft bitumining asbest va ip-gazlama tolalarining chiqindilaridan ozgina

miqdorda qo'shilgan vulkanizatsiyalangan aralashmasidan foydalaniladi. Relinning ancha yupqa (1-1,5 mm) va mustahkam ustki yuza qatlami sintetik kauchuk asosida tayyorlangan to'ldirgichli rangli rezinadan iborat.

Relin o'ramlarining uzunligi kamida 12 m, eni 1000-1600 va qalinligi 3 va 5 mm. Relin qalinligi 4-6 mm issiqlik-tovushdan himoyalaydigan g'ovak asosda ham tayyorlanadi. Relining sirti silliq rangli, bir xil tusli yoki turli-tuman tomirli marmarga o'xshagan bo'ladi. U elastik bo'lib suv, kislota va ishqor ta'siriga barqaror, shuningdek chidamli. Relindan qilingan pollar statik elektrni to'plamaydi va shu bilan uchqunlanish imkoniyatini mustasno qiladilar. Relin yordamchi xonalarda, jamoat va sanoat binolarida, shuningdek ekspluatatsiya qilish namlik rejimi yuqori bo'lgan xonalarda pollar qilish uchun ishlatiladi.

Ko'piklangan lateks asosida tayyorlanadigan *tukli sintetik gilam*-ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda yeyilishga chidamli ustki qoplam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko'pirtirilgan tabiiy yoki sintetik lateksdan bajarilgan (79-rasm).



79-rasm. Tukli sintetik gilamlar

Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm da kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan lateks asos balandligi esa 5-6 mm. Tukli gilam uzunligi 12 m gacha, eni 1000-4000 gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan bir en matolar ko'rinishida tayyorlanadi. Ular o'ram qilib o'raladi. Tuk rangli turli-tuman bo'lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam yuqori akustik va issiqlik izolyatsion xossalari bilan farqlanadi, u yeyilishga va boshqa mexanik ta'sirlarga chidamli, namlab tozalash mumkin. Bunday gilamning tuki ochiq alangadan yonmaydi, faqatgina eriydi.

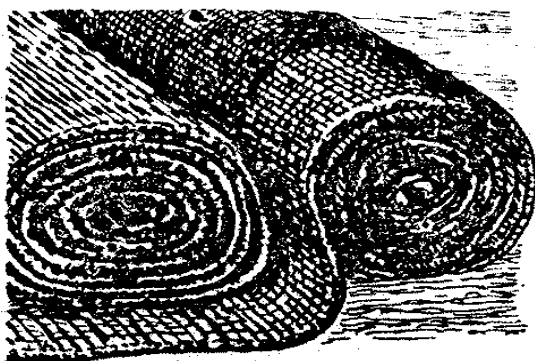
Xona o'lchamidek bir en qilib yelimlangan tukli sintetik tayyor asosga quruqlayin to'shaladi va xona perimetri bo'ylab maxsus profilni plintus bilan mahkamlanadi. Bu esa ularni yotqizishga sarflanadigan ozaytirishga olib keladi.

Tukli sintetik gilamlar bilan o'qish zallarida, auditoriyalarda, mehmonxonalarda, kontsert zallari va shunga o'xshash joylarda pollar qoplanadi.

Tukli tikma (tafting) - to'qilmagan gilamlar oddiy va ar texnologiyasi tufayli juda keng tarqalgan. Ular eni 450 sm gacha bo'lgan ilmoq yoki qirqma tukli bir en mato yoki poyandozdan iborat.

Igna namat gilamlar-tollarning bitta yoki bir nechta qatlamlaridan iborat o'ram materialdir. Namat gilamlarning qalinligi 2-6 mm.

Vorsolin (tukli linolium) to'qilmagan ikki qatlamli o'ram material bo'lib, uning ustki qatlami eshilgan sintetik (polipropilen) ipdan qilingan sirtmoq tukdan ostki qatlami polivinilxlorid pardali asos hisoblanadi (80-rasm).



80-рasm. Тукли линолиум ўрамлари.

Vorsolinning uzunligi 12-20 m, eni 1000 va qalinligi 4-6 mm bo'lgan bir en matosi o'ram qilib o'raladi va shunday holda qurilishga yetkazib beriladi. Sirtmoq tukning rangiga vorsolin turli ranglarga ega bo'ladi.

Vorsolin tovushni yuqori darajada yutushi, yaxshi issiq saqlash sifatlari, yeyilishga chidamliligi va gigiena talablariga javob bera olishi bilan xususiyatlanadi. Vorsolinning o'zaro yelimlangan bir en matosi xona o'lchamiga teng o'lchamli gilam hosil qiladi. Uni bevosita orayopmalarning temir-beton panellariga quruqlayin yotqizish va perimetri bo'ylab pilintuslar bilan mahkamlash mumkin. Vorsolin bilan akustik va issiqlik-texnik talablari yuqori bo'lgan binolarda pollar qoplanadi.

Plita materiallar. Hozirgi vaqtda pollarni qoplash uchun sintetik polimerlar, plastifikatorlar, to'ldirgichlar va pigmentlar asosida qilingan turli plita materiallar keng ko'lamda ishlatiladi. Plitkalar juda xilma-xil rasmlar yaratishga imkon beradi. Ularni yopishtirish va yangisiga almashtirish oson va kam mexnat sarflab bajariladi, ishlab chiqarish uchun xuddi shunday o'ram maeriallarni tayyorlashga nisbatan kam polimer sarflanadi. Shuningdek tashish va saqlash qulay. Plitkalardan pol qilishda amalda material chiqindilari bo'lmaydi, pollar uzoq muddat xizmat qiladi, kimyoviy jixatdan turg'un va kam yeyiladi, lekin choklar miqdori ko'p bo'lishi tufayli gigiena talablarini kamroq qoniqtiradi va o'ramlardan qilinadigan pollarga nisbatan ancha sermexnatli.

Xomashyo turiga qarab pollar qoplanadigshan plitka materiallari polivinilxlorid, kumaron va rezina materiallarga bo'linadi.

Polivinilxlorid plitkalar bir xil rangli yoki marmarsimon rangli q. 300x300 va 200x200 mm o'lchamlar va 1,5-3 mm qalinlikda tayyorlanadi. Ular suvga chidamli, kislotalar va mineral moylarning kuchsiz eritmalarining ta'siriga turg'un bo'ladi, bundan tashqari ular yeyilishga, ezilishga katta ta'sir ko'rsatishi, yuqori darajada egiluvchanligi va olovbardoshligi bilan xususiyatilanadi. Polivinilxlorid plitkalarining kamchiligi-issiqlardan himoyalash xossalarining pastligidir.

Polivinilxlorid plitkalar turar joy va jamoat binolarining oshxonalari va yordamchi xonalarida, shuningdek sanoat binolarining maishiy hamda ba'zi ishlab chiqarish xonalarida ishlatish tavsiya qilinadi. Polivinilxlorid yotqiziladigan asos yog'och tolali yoki yog'ochpayraxa plitalardan qilinsa ko'ngildagidek bo'ladi.

Kumaron plitkalar qalinligi 3-4 mm va o'lchamlarini 300x300 va 200x200 mm qilib chiqariladi. Ular yetarli darajada mustahkam, suvga chidamli, yeyilish va ezilishiga yaxshi qarshilik ko'rsatadilar, gigiena talablarini qoniqtiradi va kimyoviy jihatdan turg'un, lekin issiqlikdan himoyalash xossalari past bo'ladi. Bu plitkalardan jamoat binolarining koridorlarida, shuningdek gavjum xonalarda pollarni qoplash uchun foydalaniladi. Plitkalarining ayni turidan ishlab chiqarish rejimi nam va issiq bo'lgan xonalarda foydalanish tavsiya qilinmaydi.

Rezina plitkalar relin olinadigan qo'shimchalarining o'zidan olinadi, o'lchamlari 300x300 va 500x500 mm, qalinligi 3,5 va 10 mm. Ular suvga, kislotaga, issiqqa va ishqorga chidamli bo'ladi, issiqlik va tovush o'tkazuvchanligi kichik, yeyilishga chidamli, egiluvchan va elastik. Rezina plitkalardan qilingan qoplamalar gigiena talablarni yetarli darajada qoniqtiradi, foydalanish tejamli, yaxshi manzarali ko'rinishga ega.

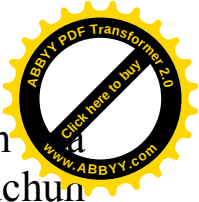
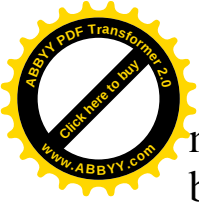


81-rasm. Plitkalarni sovuq mastikada yopishtirish

Rezina plitkalar sanoat va jamoat binolarida, shuningdek, nam xonalarda pollarni qoplash uchun mo'ljallangan.

Plitkalarni yelimlab yopishtirish uchun bitum-rezinali yoki kumaron kauchukli mastikalar shlatiladi. Mastika tishli shpatel yordamida pol asosiga va plitkalarining orqa tomoniga ortig'i bilan 0,5 mm qalinlikda surtiladi. Mastika surtilgandan keyin plitka yotqiziladigan joyga keltiriladi va qo'yib mastika qatlamiga bosiladi (81-rasm).

Polivinilxlorid plitkalar qurilish maydoniga plitkalarni puxta yopishishini ta'minlaydigan KN-2 yelim bilan to'plamlab yetkazib beriladi. Plitkali pollar qilingandan keyin plitkalarining yuza sirtini darxol



mastika qoldiqlari va tomchilaridan eritgichlar (atseton, benzin boshqalar) yordamida tozalash lozim, bundan keyin polni yaltiratish uchun uni rangsiz pastalar bilan qoplash tavsiya qilinadi.

Choksiz yaxlit pollar uchun materiallar. Choksiz yaxlit pollar asosga mastikali tarkiblarning bitta yoki bir nechta qatlam yuritib bajariladi. Mastikali tarkiblarning sitetik Bog'lovchilar, to'ldirgichlar va pigmentlardan tayyorlanadi. Bog'lovchilar sifatida karbamid, poliefir va boshqa smolalardan foydalaniladi.

Yaxlit pollarni bajarishda pol qoplamasida choklar, do'nglar, g'ovaklar va g'adir-budirliklar bo'lmasligi zarur, qoplam rangi bir jinsli bo'lishi kerak. Choksiz yaxlit pollar mustahkam, yeyilishga chidamli, elastik, gigiena talablarini qoniqtiradi, yaxshi tashqi ko'rinishga ega va eksplutatsiya qilish qulay.

Dastlabki materiallarga qarab choksiz yaxlit pollar polivinilatsetat-li, polimertsementli va plastbetonli pollarga bo'linadi.

Polivinilatsetatli pollar jamoat binolari va yengil, oziq-ovqat hamda asbobsozlik sanoatining xonalarida ishlatiladi, chunki ishlab chiqarish-texnologiya rejimi bo'yicha pol tozaligiga yuqori talablar qo'yiladi. Qoplamalarning ayni turidan yuqori nam rejimli xonalardagi, shuningdek polga zarb, og'ir ta'sir qiladigan ishlab chiqarish binolaridagi pollar uchun foydalanib bo'lmaydi.

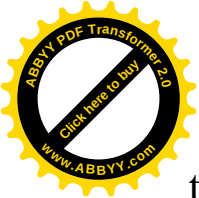
Polimertsementli va plastbetonli qoplamalar yuqori mustahkamlikka ega, yeyilishga chidamli asos bilan yaxshi tishlashadi, suv o'tkazmaydi va gigiena talablarni qoniqtiradi. Jamoat va sanoat binolarining foydalanish (o'tish) yuqori bo'lgan xonalarida, shuningdek pollarga mineral moylar ta'sir qilishi mumkin bo'lgan joylarda ulardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.



3-§. Konstruktsion va pardozlash materiallari

Yuqori mustahkamlikka, kichik zichlikka, kislotalar va ishqorlar ta'siriga turg'unlikka, shuningdek, yuqori manzarali xossalarga ega bo'lgan polimer qurilish materiallari konstruktsion pardozlash materiallari sifatida keng qo'llaniladi. Shu bilan birga ulardan ba'zi birlari, masalan shishaplastiklar va yog'och payraxa plitalar konstruktsion-pardozlash materiallar, boshqalari esa, masalan, polistrol pardozlash plitkalar faqat pardozlash materiallari hisoblanadi.

Konstruktsion materiallar. Konstruktsion materiallar sifatida asosan shishaplastiklar quyidagi armirovka qilingan plastmassalar ishlatiladi: yog'ochqatlamli plastiklar, sotoplastlar, shuningdek organik shisha, list viniplast.



Shishaplastiklar bog'lovchi sintetik smolalar va to'ldirgich (shisha tolasi)dan iborat material. Shisha tolasi materialni yuqori darajada mustahkam qiladi, smola esa alohida tolalarni bog'laydi, kuchlarni ular orasida taqsimlaydi hamda ularni tashqi ta'sirdan himoyalaydi.

Shisha tolali to'ldirgichning turi va joylashishiga ko'ra ular uchta asosiy guruxga: shisha tolali anizotrop materialga (SVAM) qirqma tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik va shisha mato (shisha tekstolit) asosida tayyorlanadigan shishaplastikka bo'linadi.

Shisha tolali anizotrop material (SVAM) shisha shpon listlar paketini issiqlayin presslab olinadi. Shisha shpon -bir tomonga yo'nalgan shisha iplarning sintetik (epoksid-fenol) smolalarning spirtli eritmaları bilan yelimlab yopishtirilgan yupqa bir en mato. SVAM listlarining chiziqli o'lchamlari issiq presslar plitalarining o'lchamlariga bog'liq bo'ladi. Odatda ularning uzunligi 1000 mm gacha, eni 500 mm gacha va qalinligi 1 dan 30 mm gacha bo'ladi.

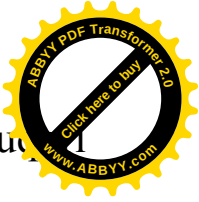
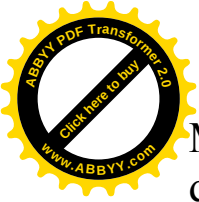
Bu shisha plastiklarining fizik-texnik xossalari Bog'lovchining turiga, shisha tolasining yo'g'onligiga, paketda shisha shpon tolalarining bir-biriga nisbatan joylashishiga, shuningdek Bog'lovchi va shisha tolasining nisbatiga bog'liq bo'ladi. SVAM listlarining zichligi 1900-2000 kg/m³, cho'zilishidagi mustahkamlik chegarasi 450, siqilishda 400 va egilishda 700 MPa. Bundan tashqari SVAM suvga yuqori darajada chidamli, yemirilishga va kimyoviy jixatdan turg'un.

Qurilishda SVAM shisha plastiklardan tutib turuvchi elementlar, osma panellar va fazoviy ixotalovchi qurilmalarning qobiqlari tayyorlanadi.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlanadigan shisha plastik uchun Bog'lovchi sifatida poliefir smolalar xizmat qiladi. Shisha plastiklar uzunligi 1000-6000, eni 1500 gacha va qalinligi 1-1,5 mm, yassi va to'liqinsimon ko'rinishda chiqariladi. Ularning zichligi 1400 kg/m³, cho'zilishda mustahkamlik chegarasi kamida 60, siqilishda kamida 90 va egilishda kamida 130 MPa, yorug'lik shaffofligi 50-85 %.

Qirqma shisha tola asosida tayyorlangan poliefir shisha plastiklar yorug'lik o'tkazadigan to'sish fonarlari, yorug'lik jixatdan shaffof to'siqlar va boshqa qurilish elementlarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Shisha tekstolit shisha matoning to'g'ri qatlamlab paket qilib yotqizilgan polotnolarini issiqlayin presslash usulida olinadi. Shisha matoga oldindan fenolformal degid smolalarining eritmaları shimdiriladi va keyin quritiladi. Shisha tekstolit uzunligi 2400, eni 600-1200, qalinligi 1-7 mm listlar va uzunligi 2400, eni 700-1000 va qalinligi 9-35 mm plitala ko'rinishda chiqariladi. Shisha tekstolit listlarning zichligi 1850 kg/m³, cho'zilganda mustahkamlik chegarasi 230, siqilganda 95 va egilganda 120



MPa. Shisha tekstolit boshqa shisha plastiklar kabi issiqlikka, suvga yuqori darajada chidamli bo'ladi, yemirilish va kimyoviy turg'unligi yaxshi.

List shisha tekstolit uch qatlamli panellar, qobiqlar, tomga yopiladigan to'lqinsimon buyumlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan va hokazo.

Yog'och qatlamli plastik -sintetik (fenolformal degid va boshqa) smolalar shimdirilgan yog'och shponining bir nechta qatlamlaridan iborat paketlarni issiqlayin presslash usulida olingan yupqa listlar. DSP-V-700 markali yog'och qatlamli plastik listlarning uzunligi 5600, eni 950-1200 va qalinligi 12 mm. Materialning zichligi kamida 1300 kg/m³. DSP-V listlar yuqori mustahkamligi, zarbiy qovushoqligi bilan farqlanadi, silliq, bir oz yaltiroq misoli oltinjigar rangli laklangan yuzaga ega, yog'och teksturasi yaxshi ko'rinadi. Ular oson arralanadi, parmalanadi, mix va shuruplar bilan mahkamlanadi.

Yog'och qatlamli plastik listlar devor va poydevorlarni qoplash, madaniy-maishiy hamda jamoat binolarining shiftlariga qadash uchun konstruksion pardoqlash materiali sifatida ishlatiladi.

Organik shisha (polimetilakrilat) yuqori darajada mustahkam, yorug'likka chidamli, yengil materialdir. Organik shisha uzunligi 1350 mm gacha eni 1250 mm gacha va qalinligi 2-2,3 mm listlar ko'rinishida chiqariladi. U yorug'lik jixatdan shaffof to'siqlar va pardevorlar, ochiq qavat va qo'sh qavat tik yorug'lik teshiklari hamda jamoat va sanoat binolarining ustki yorug'lik qubbalarida ishlatiladi.

Pardoqlash materiallari- polimer materiallarning eng keng guruxi: list, plita, o'ram, profilpoganaj va boshqa materiallardan iborat.

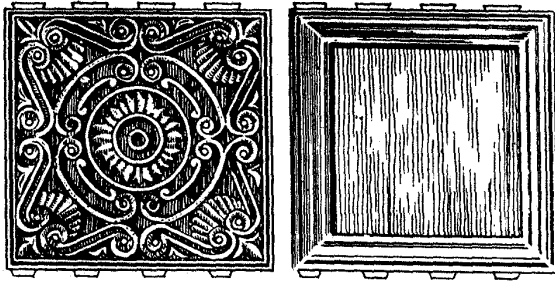
Binolarning ichki devorlarini pardoqlash uchun pardoqlash, issiqlik va tovushni kam o'tkazish xususiyatiga, shuningdek, foydalanish qulay va manzarali sifatlarga ega bo'lgan polimerlar asosida tayyorlanadigan yirik o'lchamli list materiallar ishlatilsa, ko'ngildagidek bo'ladi.

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar -oldindan sintetik smolalar bilan shimdirilgan qog'ozning bir nechta qatlamlaridan qilangan paketni issiqlayin presslash usulida tayyorlangan list materialdir. Qog'oz qatlamli plastikning ustki qatlami bir rangli yoki ko'p rangli to'ldirilmagan teksturali qog'oz listidan yoki bosmaxona usulida bosilgan rasmlar qog'ozdan iborat. Rasm yog'och yoki toshning qimmatbaho navlarining (dub, yong'oq, karel qayini, marmar, malaxit va boshqalar) xuddi o'zi bo'lishi mumkin.

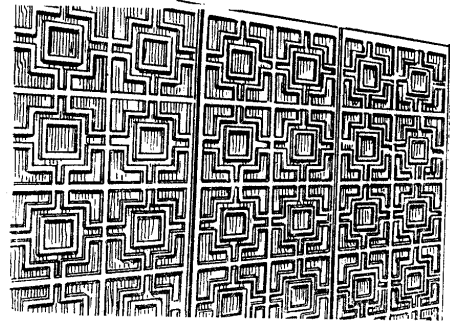
Qog'oz qatlamli plastik listlarning uzunligi 400-3000, eni 400-1600 va qalinligi 1-3 mm. Qog'oz qatlamli plastikning orqa tomoni odatda taram-taram qilinadi, bu esa ularni asosga sidirg'asiga yopishtirganda tishlashini yaxshilaydi. Qog'oz qatlamli plastikning zichligi 1400 kg/m³,

egilishda mustahkamlik chegarasi kamida 100 MPa. U qatlamla ajralmaydi, atmosfera va sovuqqa chidamli, mexanik usulda oson ishlanadi (arralash, parmalash, randalash, frezerlash va, hatto, egish).

Qog'oz qatlamli dekorativ plastik listlari madaniy-maishiy, savdo va jamoat binolarining ichini pardoqlash, shuningdek ichki o'rnatma hamda odatdagi mebel shchitlari uchun xizmat qiladi.



82-rasm. "Poliform" panellar



83-rasm. "Polidekor" listlar

Dekorativ panellar "Poliform" quyish mashinalarida zarbga chidamli polistiroidan tayyorlanadi. Mashinalar bo'rma o'ng yuza hosil bo'lishini ta'minlaydigan qoliplar bilan jixozlangan (82-rasm). Panellarning o'lchami 500X500X10 mm. Panellarning barcha to'rtta qirralari bo'ylab panellarni mixlab yoki shuruplar bilan maxkamlash uchun markazida teshiklar qilingan.

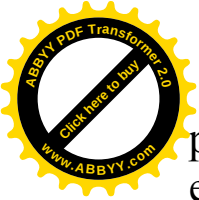
Ularni tashishda mexanik shikastlanishdan, ifloslanish va havo yog'inlaridan saqlash zarur. Panellar issiq, quruq xonalarda kamida $+5^{\circ}\text{C}$ da saqlanadi. Panellarni 0°S dan past haroratda saqlanganda, ularni issiq binoda kamida bir kun saqlab keyin, ochib olish lozim.

"Poliform" panellar bilan madaniy-maishiy va ma'muriy binolarning zal, xoll va boshqa xonalarning devorlari pardoqlanadi.

Dekorativ panellar "Polidekor" pardoqlovchi manzarali pardali qattiq polivinilxlorid pardani vakuum presslab olinadi. Bo'rtma yuzali bu qoplash materiali yog'och o'ymakorligi, o'yma naqshli materialni imitatsiya qiladi (83-rasm). Panellarning o'lchami 1850x955x0,6 mm. Ular zallar, xollar va jamoat binolari, shunga o'xshash xonalarning devorlarini pardoqlash uchun ishlatiladi.

Yog'och tolali pardoqlash plitalari sintetik smolalar bilan singdirilgan tolali materialni (yog'och tolalari, qamish va boshqalar) issiqLAYIN presslash usulida ishlab chiqariladi. Smolalar zichligi kamida 850kg/m^3 bo'lgan ST-500, o'ta qattiq va zichligi kamida 850 kg/m^3 bo'lgan T-350 va T-400 qattiq smolalardir.

Yog'och tolali pardoqlash plitalari o'ng yuzasi sintetik emul siya emallarga bo'yab, yaltiramaydigan, oyna jiloli yoki yarim yaltiroq qilib chiqariladi. Plitalarning o'ng yuzasi silliq, bitta yoki ikkita o'zaro



perpendikulyar yo'nalishlarda rustlangan (lotincha "rusticus"-dag'al) esa turli rangdagi sirlangan plitalarni eslatadi. Bundan tashqari qog'oz-smola qoplamalar presslangan qimmatbaho yog'och navi teksturali plitalar ishlab chiqariladi.

Yog'och tolali pardozlash plitalarning uzunligi 1200-2700, eni 1200-1700 va qalinligi 3-6 mm bo'ladi. Ular yetarli darajada pishiq va yaxshi foydalanish xossalarga ega. Ular turar joy binolaridagi oshxonalar va sanitariya uzellarining devorlarini, tajribalar, magazinlar, kasalxonalar, kinoteatrlarni pardozlash uchun, shuningdek ichki o'rnatma mebellar uchun ishlatiladi. Tashqi ko'rinishi chiroyli, rangi turli xil, tiklash qilish va ishlash oson, narxi uncha qimmat emas, shu sababli samaralidir.

Yog'och-payraxali pardozlash plitalari sintetik termofaol smolalar bilan aralashtirilgan yog'och payraxalarini issiqlayin presslab olinadi.

Yog'och-payraxali pardozlash plitalarining uzunligi 2500-3500, eni 1250-1750 va qalinligi 10-25 mm bo'ladi. Ularning zichligi odatda 600-700 kg/m³. Plitalarning o'ng yuzasi lak, emal va bo'yoq bilan bo'yaladi, shuningdek, shpon, faner, list plastiklar va boshqa materiallar bilan qoplanadi.

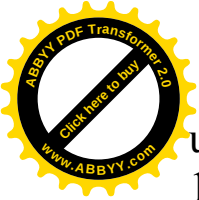
Yog'och-payraxa plitalarning yuqori darajadagi mustahkamlik va manzarali xossalari eshiklarni qoplash, ichki o'rnatma mebellarni pardozlash, pardevorlar, osma shiftlar va boshqa elementlarni qoplash uchun ulardan muvaffaqiyatli foydalanishga imkon beradi.

P-3 markali *uch qatlamli yog'och-payraxa plitalar* mochevina formal degid smola asosida shixta tarkibiga payraxa massasi bo'yicha 1,5% parafin emul siyasi qo'shib yog'och-payraxalaridan tayyorlanadi. Parafin emul siyasining kiritilishi, plitalarning tashqi qatlamlarida smola miqdorini ortishi va presslash vaqtida bosim hamda harorat biroz oshirilganda yeyilishga chidamli maxsus qatlamni yaratilishi natijasida plitalarning mustahkamligi va suvga chidamliligi keskin ortadi. Foydalanishda mebel oyoqlariga tushadigan og'ir plitalarning sirtqi qatlamlarini yemiradi. Hatto uzoq va qayta-qayta namlanganda bunday plitalar shishmaydi va mustahkamligini yo'qotmaydi. Zichligi 750-850 kg/m³ bo'lgan P-3 plitalarning statik egilishdagi mustahkamlik chegarasi 24 MPa va suv shimdirishi ortig'i bilan 15 % bo'ladi.

Plitalar uzunligi 1440-5500, eni 1220-2440 va qalinligi 16-24 mm qilib chiqariladi. P-3 plitalardan turar joy xonalarida pol qoplamalari sifatida foydalaniladi.

Devorlarga qoplanadigan plitkalar. Polimerlar asosida tayyorlangan pardozlash materiallariga polistrol va fenolit qoplash plitkalar ta'luqli.

Polistrol -qoplash plitkualari maxsus quyish press avtomatlarda bosim ostida meneral pigmentlar bilan bo'yalgan polistiroidan quyish



usulida tayyorlanadi. Pardoqlash polistirol plitkalarining o'lcham 100x100 va 150x150 mm, qalinligi 1,25 va 1,35 mm. Plitkalarining orqa tomoni kengligi 6-8 mm, chiqiq va bo'rtma yuzaga ega, bu esa ularni qoplanadigan yuzaga ancha puxta yopishishini ta'minlaydi. Plitkalarining rangi juda turli tuman (oq, sariq, feruza rangli, ko'k va boshqa ranglar). Qoplash plitkalarining o'ng yuzasi silliq, aynimaydigan sirli, manzaraliligi va gigiena talablarini qondirishi shuningdek yetarli darajada mustahkamligi hamda gaz va suv o'tmasligini, kislotalar va ishqorlar ta'siriga chidamliligi bilan xususiyatlanadi. Issiq qog'oz qatlamli chidamliligini pastligi va yonuvchanligi ularning kamchiligi hisoblanadi.

Fenolit qoplash plitkalari Bog'lovchi (fenolformal degid smolalar), qotirgich, to'ldirgich (yog'och uni, kaolin, tal k va boshqalar) dan iborat aralashmani presslab olinadi. Fenol plitkalarining o'lchamlari 100x100 va 150x150 mm, qalinligi 1,5 mm. Plitkalarining rangi turli xil bo'ladi va press-material tarkibiga kiritilgan pigment turiga bog'liq. Fenolit qoplash plitkalari mexanik jixatdan yuqori darajada mustahkamligi va kimyoviy jixatdan chidamliligi bilan xususiyatlanadi, bundan tashqari ular issiqbardosh, bug' o'tkazmaydigan, suv va sovuqqa chidamli bo'ladi.

Fenolit plitkalar tajribalar, ishlab chiqarish tseklari va qoplamga agressiv kimyoviy muhit ta'sir qilishi mumkin bo'lgan boshqa xonalarning ichki devorlarini qoplash uchun mo'ljallangan.

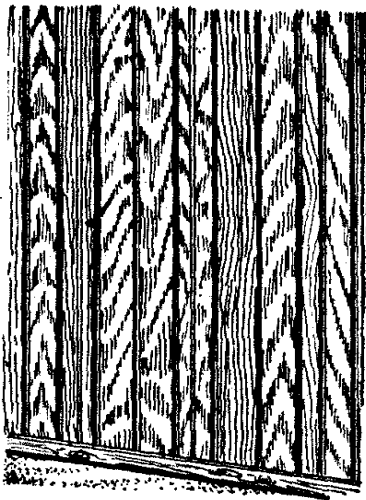
Pardoqlovchi o'ram materiallar. Qurilishda keng ishlatiladigan pardoqlovchi polimer o'ram materiallarga polivinilxlorid dekorativ parda va linkrust kiradi.

Sanoat manzarali polivinilxlorid pardalarning bir nechta turi chiqadi: "Izoplen", "Povinol", "Vinisten" o'zi yelimlanadigan parda va boshqalar kiradi.

"Izoplen" qog'oz asosida qilingan polivinilxlorid pardadan iborat bo'lib, uzunligi 10-48 m, eni 600-750, 1200, qalinligi ortig'i bilan 0,45 mm bo'lgan o'ramlarda yetkazib beriladi. Parda sirti turli ranglarda, silliq, bosma naqsh tushiriladigan, jilosiz, jiloli bo'ladi. U turar joy, jamoat va ishlab chiqarish binolarining me'yoriy harorat-namlik sharoitlarida foydalaniladigan devorlari va pardadevorlarini pardoqlash uchun ishlatiladi.

"Povinol" mato asosida tayyorlangan polivinilxlorid pardadir. Pardaning o'ng yuzasi silliq yoki bosma naqsh tushirilgan, jiloli yoki jilosiz bo'lishi mumkin. Parda uzunligi 25-40 m, eni 1 m va undan ortiq, qalinligi 0,5-0,9 mm bo'lgan o'ramlarda chiqariladi. "Povinol" bilan yuqori darajali sanitariya-gigiena va manzarali talablar qo'yiladigan binolar xonalarining devorlari pardoqlanadi.

"Vinisten" asosi bo'lmagan polivinilxlorid pardadan iborat bo'lgan uning o'ng yuzasi yog'ochning qimmatbaho navlariga o'xshatadigan bosma rasmlil bir rangli yoki ko'p rangli yoki bo'rtma bo'lishi mumkin. "Vinisten" bir en matosining uzunligi 6 m, eni 1300 mm va qalinligi 1,5-2 mm. Undan jamoat binolarining ichki devorlarini pardoqlash uchun foydalaniladi (84-rasm).



84-rasm. "Vinisten" bilan qoplangan devor.

O'zi yelimlanadigan parda uch qatlamli o'ram material bo'lib, daraxtlarning turli navlarini, tabiiy toshni, sopol plitkani va boshqa materiallarni taqlid qiladigan bosma rasmlil, qalinligi 0,15 mm polivinilxlorid parda, yelim qatlamidan iborat. yelim silikonizatsiyalangan astar qatlami vositasida qurishdan himoyalangani, yelimlashdan oldin bu qatlam olib tashlanadi. Parda uzunligi 15 m va eni 500 hamda 900 mm o'ramlarda chiqariladi.

O'zi yelimlanadigan parda turar joy va jamoat binolari ichki devorlari, eshik polotnolari va xonalardagi ichki o'rnatilgan mebelning maxsus tayyorlangan yuzalarini bezakbop pardoqlash uchun xtzmat qiladi.

Linkrust pardoqlash o'ram materiall bo'lib, pasta ko'rinishidagi polimer kompozitsiya qatlami bilan qoplangan qog'oz asosdan iborat. Qoplam yuzasi odatda bo'rtma rasmlil qilinadi. Linkrust o'ram qilib o'ralgan bir en mato ko'rinishida chiqariladi: polotno uzunligi 12 m, eni 500, 600, 750 va 900 mm, qalinligi 0,5-1,2 mm. U suvga va chirishga chidamli, mexanik ta'sirlarga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, quyoshga chidamli, yuqori gigienik xususiyatlarga ega. Linkrust sovunli iliq suvda yaxshi yuviladi va moy yoki sintetik bo'yoq bilan bo'yash mumkin.

Linkrust turar joy va jamoat binolari, shuningdek maktab, bolalar muassasalari, kasalxona, taxribaxona va umumiy ovqatlanish korxonalarining ichki devorlarini pardoqlash uchun ishlatiladi.

4-§. Pogonaj (uzunasiga o'lchanadigan) buyumlar

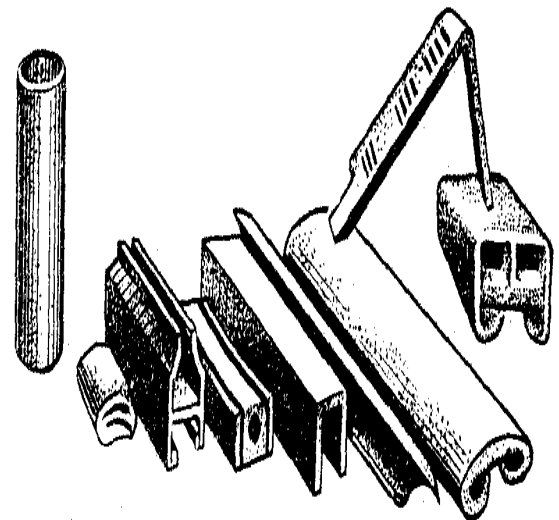
Polimerlar asosida tayyorlanadigan pogonaj qurilish buyumlari jumlasiga plintuslar, zina, balkonlar va boshqa to'siqlar uchun tutqichlar, zina marshlari uchun ustqo'ymalar, ostonalar, list va o'ram qoplash materiallarining choklarini mahkamlash hamda ishlash uchun, devorlarni qoplash uchun reyklar, eshik va deraza chaspaklari, yirik panelli

binolarda derazalar, eshiklar va ulangan joylari uchun germetiklaydigan zichlaydigan qistirmalar kiradi.

Pogonaj buyumlar, asosan, polivinilxlorid smola asosida tayyorlangan komvaziyatlardan ekstruzion usulda olinadi. Bu buyumlar yetarli darajada elastiklik, issiqqa chidamlilik, yonishga chidamliligining kichikligi, kimyoviy chidamliligi, suv o'tkazmasligi, gigiena talablarini qondirish va qator qimmatbaho xossalari bilan xususiyatilanadi.

Pogonaj buyumlarning o'lchamlari juda xilma-xil bo'ladi, masalan plintuslar uzunligi 1,2 dan 3,5 m gacha bo'lgan bo'laklar ko'rinishida yoki har birida 12 m dan bo'lgan o'ramlarda, tutqichlar 12 m dan iborat o'ramlarda, prostupdagi ustquymalar 1 dan 17 m gacha uzunlikda ishlab chiqariladi va hokazo.

Polimer materiallardan qilingan pogonaj buyumlarga to'la qilib ham, kanalli qilib ham kerakli kesim berish mumkin (85-rasm). Pogonaj buyumlarga quyidagi talablar qo'yiladi: ular butun uzunligi bo'yicha bir xil profilga, buyum profilining qirralari va chiziqlari to'g'ri chiziqli bo'lishi kerak va o'zaro parallel buyumlarning o'ng yuzasi bir me'yorda jiloli yoki jilosiz, g'ovaksiz, tirnalmagan va qatlanmagan bo'lishi kerak, rangi havo, yorug'lik va suv ta'sirida o'zgarmasligi kerak, qirqimida buyumlar bir jinsli tuzilishga va rangga ega bo'lishlari kerak.

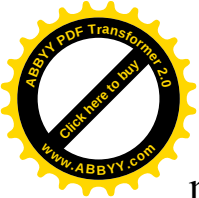


85-rasm. Polimer materiallardan tayyorlangan pogonaj buyumlar

O'zining me'moriy-qurilish, manza-rali, badiiy, fizikaviy-ximik foydalanish sifatleri tufayli polimer pogonaj buyumlar yog'ochdan, toshdan va metallardan qilingan shu kabi buyumlarning o'rni bosib olmaydi, balki ko'pincha mutloq o'ziga xos vazifalarni bajaradi, masalan, himoya qobiqlari, siriladigan profillar vazifasini, ko'rinmaydigan qilib o'tkaziladigan sim teshiklari, germetiklovchi qistirmalar va boshqalar.

5-§. Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari

So'nggi yillarda qurilishda platmassalardan tayyorlanadigan quvurlar sanitariya-texnika buyumlari va uskunalarning detallari keng qo'llanilmoqda.

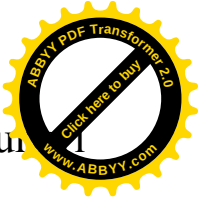
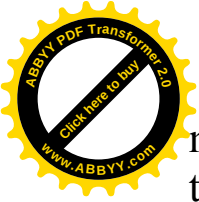


Plastmassa quvurlar polietilen, polivinilxlorid va boshqa polimer materiallardan shnekli ekstruziya usulida olinadi. Quvurlar 6 dan 150 mm gacha diametrli qilib chiqariladi, devorlarning qalinligi 2 dan 8 mm gacha. Ular 1,2 MPa gacha ish bosimga hisoblangan. Plastmassadan qilingan quvurlar xalq xo'jaligining turli sohalarida, shu jumladan qurilishda ham ishlatiladi. Qurilishda ulardan suv bilan ta'minlash, suv oqava, ventilyatsiya va boshqalarda foydalaniladi. Plastmassa quvurlardan foydalanishning maqsadga muvofiqligi metallni tejash ishlab chiqarishni industrializatsiyalash va ularni yotqizish osonligiga sabab bo'lmasdan, balki metall quvurlardan afzalliklardan farq qiladigan xossalarini mavjudligi ham sabab bo'ladi. Masalan, plastmassa quvurlar yetarli darajada mustahkam va elastik, yemirilmaydi, suvga va kimyoviy jihatdan yuqori bo'ladi, yengil issiqlik o'tkazuvchanligi past, ichki yuzasi silliq bo'ladi va unda mineral moddalar yig'ilib qolmaydi. Plastmassa quvurlarda suyuqliklarning gidravlik qarshiligi cho'yan quvurga nisbatan kichik bo'ladi. Bundan tashqari, uzun o'lchamli plastmassa quvurlar birlashtirish miqdorini qisqartirish imkonini beradi, bu esa quvurlarni tiklashda sarflanadigan mehnatni kamaytiradi va narxini arzonlashtiradi. Bunda plastmassa quvurlardan yasalgan trubovodlarga nisbatan arzon tushadi. Plastmassa quvurlarning salbiy xossalariga issiqqa chidamliligidaning pastligi kiradi, shu sababli ularni yuzasining harorati 60°S dan yuqori bo'lgan issiqlik ajraluvchi manbalar yaqinida o'rnatib bo'lmaydi. Plastmassa quvurlarning narxi hali yuqori bo'lishiga qaramasdan, kelajakda ular ishlab chiqarishini hamda qo'llanilishini kengayishi shubhasizdir.

Sanitariya-texnika buyumlari. Plastmassalar xilma-xil sanitariya-texnika buyumlari va asboblari-misol uchun nik, rakovina, unitaz, yuvish bachoklari, vanna sifon aralashtirgich, ventilyatsiya panjalari va shu kabilarni tayyorlash uchun yaxshi material hisoblanadi. Buyumlarning turi va ulardan foydalanish sharoitlariga qarab buyumlar faqat plastmassadan yoxud qisman metall ishlatib tayyorlanishi mumkin. Sanitariya - texnika buyumlari tayyorlash usullari turlicha va buyumning massasi hamda o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

Plastik massadan tayyorlangan sanitariya-texnika buyumlari yengil, yetarli darajada mustahkam bo'ladi, muntazam ravishda bo'yashni talab qilmaydi, gigiena talablarini qoniqtiradi, polirovka qilingan silliq yuza va turli tuslarning ochiq ranglari esa ularning tashqi ko'rinishini chiroyli qiladi.

Uskunalarining buyum va detallari. Plastmassalardan qilingan uskunalarining buyumlari va detallari jumlasiga deraza va eshik dastalari, deraza jalyuzalari va boshqalar kiradi. Bundan tashqari plastik



massalalardan turli elektr qurilmalari asboblarining keng tayyorlanadi.

Uskunalarining buyum va detallari shakli va rangi bo'yicha juda xalma-xil qilib chiqariladi, ular odatda chiroyli yaltiroq yuzaga ega bo'ladi. Ularning shakli odatda oddiy va oqilona bo'ladi. Uskunalar buyum va detallarning fizik-mexanik xossalari foydalaniladigan smolalarning turiga, shuningdek to'ldirgichlarning turi hamda miqdoriga bog'liq.

Qurilishda plastmassalardan tayyorlangan buyum va detallardan keng foydalanilishi metall yog'och va boshqa metallardan tayyorlangan shular kabi buyumlarning o'rnini bosishga imkon beradi.



6-§. Mastikalar va yelimlar

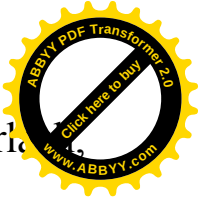
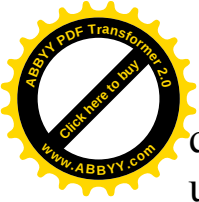
Sintetik qoplash materiallarni mahkamlash uchun qurilish mastikalar va yelimlar (elimlovchi tarkiblar) ishlatiladi. Devor va shiplarni qoplash va pollar qoplamasining sifati, shuningdek ularning puxtaligi ma'lum darajada yelimlovchi tarkibining to'g'ri tanlanishiga bog'liq bo'ladi.

Elimlovchi mastikalar va yelimlar-elimlash xususiyatiga ega bo'lgan va Bog'lovchi, eritgich, plastifikator, to'ldirgich, suyultirgichlarlar hamda ba'zi hollarda qotirgichlardan iborat pastasimon yoki suyuq aralashmalarga bo'linadi.

O'ram, plitka va list polimer materiallarni mahkamlash uchun ishlatiladigan mastikalar va yelimlar bir yo'la pardozlash materiallari va asos materiallariga nisbatan yaxshi yelimlash xossalarga ega, biochidamli va suvga chidamli bo'lishlari kerak. Mastika va yelim aralashmalari ularni 0,5-1 mm qalinlikda (turiga qarab) yupqa qatlamlab oson taqsimlashga imkon berishi kerak. Bundan tashqari mastikalar va yelimlar bir jinsli bo'lishi, pardozlash materiallarini yotqizish davrida ish xossalarini saqlashi va foydalanishda zararli bo'lmasliklari, shuningdek yelimlangan joy tez mustahkamlanishi kerak. Foydalailadigan mastikalarning ko'pchiligi yelimlash xossalarini yuqori darajada saqlanib qoluvchanligi - yashovchanligi bilan xususiyatilanadi.

Mastikalar. Qo'llaniladigan ko'pchilik mastikalarda bitum, kauchuk, kazein, sintetik yoki tabiiy smolalar Bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Bog'lovchining turiga qarab mastikalar bitumli, rezina bitumli, kazein -tsementli, kumaron-neytritli, kanifolli va boshqa mastikalarga bo'linadi.

Ishlatish usuliga qarab mastikalar qaynoq, yarim qaynoq va sovuq mastikalarga bo'linadi. Mastikalarni tayyorlash texnologiyasi oddiyligi bilan farqlanadi va murakkab asbob-uskunalar talab etmaydi. Texnologiya



quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi: qo'shimchalarni me'yoriylarini aralashtirish, ishqalash va upakovka qilish va hokazo.

Bitumli qaynoq mastika matoli tag to'qib tayyorlangan linolium, parketning yog'och tolali plitalari va boshqa materiallarga yopishtiriladi. Qaynoq mastikaning kamchiligi- uning haroratini yuqoriligi ($150-160^{\circ}\text{S}$), natijada mehnat sharoitlari murakkablashadi va havfsizlik texnika qoidlariga rioya qilishni talab qiladi.

Rezina-bitumli sovuq mastika "Izol" matoli tag o'rish asosida tayyorlangan rezina, alkid va polivinilxlorid linoliumlar, shuningdek kumaron va polivinilxlorid plitkalarni mahkamlash uchun mo'ljallangan. Mastika benzinning bug'lanishi hisobiga nisbatan sekin qotadi. U suvga chidamliligi bilan farqlanadi.

Kazein-tsementli mastika yog'och tolali plitalarni, akustik plitkalarni va ba'zi bir boshqa qoplash materiallarini mahkamlash uchun ishlatiladi. Bu mastika yuqori darajada yopishqoqligi, yelimlanishining mexanik mustahkamligi va yetarli darajada tez qurishi bilan farqlanadi. Ish holatidagi mastikaning ishlatishga loyiqqligi 3-5 soat, shu sababli u bevosita qurilish ob'ektlarida tayyorlanadi. Mastikaning kamchiligi -uning suvga chidamliligini uncha yuqori emasligi va chirishga qarshi turg'unligining yomonligidir.

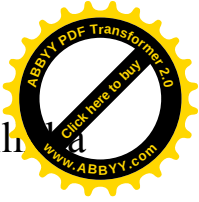
Kumaron-nayrit mastika KN-2 va KN-3 boshqa sintetik mastikalarning ichida eng ko'p tarqalgan. Sintetik smolalar yoki yuqori molekulyar polimerlar Bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi. Ma'lum konsistentsiyali mastika olish uchun uning tarkibiga bug'lanib ketadigan organik eritgichlar qo'shiladi. Bunday mastikalarning qurishi eritgichlarning bug'lanishi hisobiga sodir bo'ladi. Sintetik mastikalar yuqori darajada yelimlash hususiyatiga ega bo'ladi, ular juda mustahkam, yetarli daraja qovushoq va ishlashda qulay, suv va biota'sirlarga chidamli.

KN-2 va KN-3 mastikalar bilan barcha asossiz va asosli polivinilxlorid linoliumlar va pardalar, qog'ozqatlamli plastiklar, rezinalinolium va ko'pchilik boshqa sintetik qoplash materiallari yelimlab yopishtiriladi.

Kanifolli mastika tag o'rishi matoli linoliumlarni va o'ta qattiq yog'och tolali plitalarni yelimlash uchun ishlatiladi. Bu mastikaning saqlanish muddati 30 kundan ortmasligi kerak.

Sintetik yelimlar termofaol yoki termoplastik polimerlar, shuningdek kauchukdan qilingan aralashmalardan olinadi.

K-17 yelim mochevinoformal degid smola asosida olinadi, universal yelim hisoblanadi, u bilan yog'och shpon, pollar qilinadigan yog'och payrahali va yog'och tolali plitalar, sopol qoplash plitkalari va shu



kabilarni yelimlash mumkin. yelimli birikmalar yuqori mustahkamlikka ega bo'ladi.

Perxlorvinil yelim pogonaj buyumlarni, parda materiallar va yog'ochni betonga yopishtirish uchun ishlatiladi.

"Bustilat" yelim asosi namatdan tayyorlangan linoliumni, sintetik gilam qoplamalar, polivinilxlorid plitkalar va mato asosida tayyorlangan pardalarni yopishtirish uchun xizmat qiladi. yelim kamida 10^0 S haroratda metall idishlarda saqlanadi. Ishlatishdan oldin yelimlarni aralashtirish kerak.

88N yelim - kauchuk va butil-fenformal degidning etilatsetat bilan benzin aralashtirilgan eritmasidir. yelim faqat zavod sharoitlarida tayyorlanadi va germetik metall idishda ishlatishga tayyor holda yetkazib beriladi. yelim juda yuqori yelimlash xossalariga ega. Narxi yuqoriligi va nisbatan tanqisligi tufayli undan juda mustahkam yelimlash talab etilganda, masalan, sintetik plintuslarni, vannalarning qismlari va boshqa pogonaj buyumlarni mahkamlash uchun foydalaniladi. 88N yelimni ortig'i bilan 3 oy saqlash lozim. Yorug'lik va havo ta'siri ostida u yelimlash xossalarini tez yo'qotadi.



“Polimer materiallari va buyumlari” mazusini o'qitish metodikasi.

Polimer qurilish materiallari nisbatan yangi qurilish materiallari hisoblanadi. Materialning asosiy komponenti – polimer xususiyatlariga asosan polimer qurilish materiallarini ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari va ishlatish sohalari aniqlanadi. Shuning uchun o'quvchilarni birinchi navbatda, qurilish plastmassalari bilan tanishtirishni polimerlar haqidagi zarur ma'lumotlar berishdan boshlash kerak. O'quvchilar ushbu ma'lumotlarni o'zlashtirganlaridan so'ng polimer qurilish materiallarning turlarini va bunda material xossasini polimer xossalariga bog'likligini alohida ta'kidlab bayon etishni davom ettirish mumkin. O'qituvchi (muhandis-pedagog)ning vazifasi materialning xossalarining tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini va samarali qo'llash sohaslarini tushuntirib, misollar keltirib o'quvchilar bilimini mustahkamlashdir.

“Polimer qurilish materiallari” mavzusini bayon etishni plastmassalar haqidagi umumiy ma'lumotlar, ishlab chiqarish sanoatining tarixi va rivoji, qurilishda samarali qo'llash istiqbollari, qurilish materialli sifatida uning “yoshligi” ni ta'kidlab, boshlash kerak.

Plastmassalar tarkibini izohlashda har-bir komponentning vazifasi, plastmassa xossalariga polimerlar va to'ldiruvchilar ta'sirini bayon etish kerak. Shuningdek, boshqa komponentlar (plastifikatorlar, stabilizatorlar, bo'yovchilar va b.)ga ham qisqacha ta'rif berish tavsiya etiladi.

Qurilishda qo'llaniladigan plastmassa turlarini tushuntirish ularning turlari ko'pligini hisobga olib, ma'ruzada faqat umumiy ma'lumotlar berish, har bir materialni chuqurroq o'rganishni esa amaliy mashg'ulotlarda davom ettirishni tavsiya etish mumkin. Bunda o'qituvchi (muhandis-pedagog) o'quvchilarning nafaqat materiallar turlari nomini bilishlari, balki ularning xossasining tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini va qurilishni turli sohalarida undan samarali foydalanish usullarini bilishlariga erishish kerak. Bunda plastmassa turlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini solishtirish katta ahamiyatga ega.

Mavzuni o'rganish yakunida turli metodlar (savol-javob, bahs-munozara va sh.k)dan foydalanib, o'quvchilar bilimini mustahkamlash va baholash tavsiya etiladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Plastmassalar nimadan iborat?
2. Plastmassalar tarkibiga kiradigan asosiy qo'shimchalarni sanab chiqing. Ularning vazifasini ayting.
3. Plastmassalarning asosiy xossalariga ta'rif bering.
4. Pollarni qoplash uchun ishlatiladigan polimer o'ram materiallarning turlarini ayting.
5. Shisha plastiklar nima, ularning xossalari qanday va qurilishda ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?
6. Devorlar qanday polimer materiallar bilan qoplanadi?
7. Qurilishda polimerdan pogonaj buyumlarning qanday turlaridan foydalaniladi?
8. Plastmassalardan tayyorlangan sanitariya-texnika buyumlarini aytib bering.
9. Pardoqlash materiallarini mahkamlash uchun sintetik smolalar asosida tayyorlangan mastika va yelimlarning qanday turlaridan foydalaniladi?
10. "Polimer materiallar va buyumlar" mavzusini o'qitish metodikasining o'ziga xos jihatlarini ayting.

Tayanch so'z va iboralar: lak- bo'yoq materiallar, pigmentlar, to'ldirgichlar, bog'lovchi moddalar, moyli tarkiblar, alif, moyli laklar, suvli bo'yovchi tarkiblar, yelimlar, sir bo'yoqlar, nitroemal bo'yoqlar, tsementli, ohak, silikat bo'yoqlar, kazein bo'yoqlar, suv-emul siya bo'yoqlari, polimertsement bo'yoqlar, eritgichlar, suyultirgichlar, o'qitish metodikasi.

1-§.

Umumiy ma'lumotlar

Lak-bo'yoq materillari deb qurilish buyumlari yoki konstruktsiyalarning yuzasiga suyuq holatda yupqa qatlam qilib surtiladigan hamda qurigandan keyin qoplab turadigan qattiq parda hosil qiladigan tarkiblarga aytiladi. Bu pardalar bo'yaladigan yuzalar bilan puxta bog'lanishi, konstruktsiyalarning asosiy materialini agressiv muhit ta'siridan himoyalashi, bo'yaladigan yuzalarga tashqi chiroy berishi, shuningdek xonalarda sanitariya-gigiena sharoitlarini yaxshilashi kerak. Lak-bo'yoq materiallar bo'yoqlarga, laklarga va yordamchi materiallarga bo'linadi. Ularning asosiy qo'shimchalari pigmentlar, to'ldirgichlar va Bog'lovchi moddalar hisoblanadi.

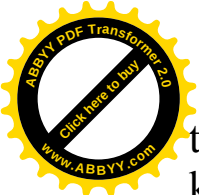
2-§.

Pigmentlar va to'ldirgichlar.

Pigmentlar va to'ldirgichlar bo'yovchi takiblarga ma'lum rang, noshaffoflik berish, mexanik xossalarini yaxshilash hamda ekspluatatsiya qilishda chidamliligini oshirish uchun mo'ljallangan.

Pigmentlar - mayda tuyulgan, suvda organik eritgichlarda va Bog'lovchi maieriallarda erimaydigan, lekin ular bilan yaxshi aralashib bo'yovchi tarkiblar hosil qiladigan rangli kukunlar. Pigmentlar mineral va organik pigmentlarga bo'linadi; mineral pigment o'z navbatida tabiiy va sun'iy pigmentlarga bo'linadi.

Istalgan rangli pigment ma'lum xossalarga ega bo'lishi kerak. Masalan, u yaxshi berkitish va bo'yash hususiyatiga ega bo'lishi kerak. Berkituvchanlik bo'yovchi tarkibda pigment sarfi (grammlarda) bilan xususiyatilanadi, u 1 m² yuza rangini qoplashi kerak. Bo'yash hususiyati pigmentning oq pigment bilan aralashmasida o'zining rangli tusini berish uchun zarur bo'lgan minimal miqdor bilan aniqlanadi. Pigmentni mayda



tuyilishi berkituvchanligiga ham, bo'yash hususiyatiga ham jiddiy ta'kid ko'rsatadi: pigmentning tuyilish maydaligi ortgan sayin uning berkituvchanligi va bo'yash hususiyati ortadi.

Yorug'lik va atmosferada turg'unligi va kimyoviy chidamliligi pigmentning muxim xossalari hisoblanadi. Bu xossalarni pigmentlarni turli sharoitlarda ishlatish mumkinligini belgilaydi. Bundan tashqari ko'pchilik pigmentlardan ma'lum darajada zanglashga chidamlilik, ya'ni bog'lash xossasi bilan birgalikda metallarni zanglashdan himoyalash hususiyati talab etiladi.

Tabiiy mineral pigmentlar rangli tog' jinslarini tuyish yo'li bilan olinadi. Eng ko'p tarqalgan tabiiy oq pigment-bo'r. Sariq pigmentlarga oxira (ozgina miqdorda temir oksidi bor loy) kiradi. Qizil pigmentlar ichida temirli surik (tarkibida temir oksidi 75% dan ortiq ruda) va rangli och qizildan to jigarranggacha bo'lgan (rudadagi temir oksidining miqdoriga qarab) mumiyoni nomlarini aytib o'tish lozim. Umbra – temir oksidi va marganets bilan bo'yalgan loy, jigarrang pigment hisoblanadi. Grafik va marganets rudasi tabiiy qora pigmentlarga kiradi.

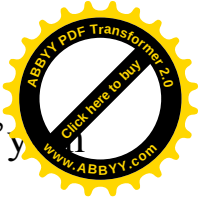
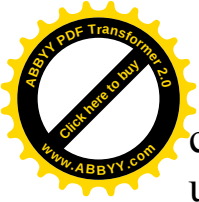
Tabiiy mineral pigmentlarning ranglar gammasi cheklangan bo'ladi, lekin yorug'likka, ishqorga va atmosferaga chidamliligi, topish osonligi hamda arzonligi tufayli binolarning tashqarisini ham, ichkarisini ham pardozlashda ishlatiladigan turli bo'yoq tarkiblarida keng ko'lamda qo'llaniladi.

Sun'iy mineral pigmentlar mineral xomashyoni kimyoviy usulda qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Oq pigmentlar ichida ruxli, litoponli va titanli belila keng tarqalgan. Sariq pigmentlarga ruxli va qo'rg'oshinli kron (qo'rg'oshinli kron limon- sariqdan to'q sariqqacha bo'lgan ranglarning nozik turlariga ega), qizil pigmentlarga qo'rg'oshinli surik, ko'k pigmentlarga ul tramarin va bo'yoqchilik lazuri, yashil pigmentlarga xrom oksidi va qo'rg'oshin ko'k bo'yog'i kiradi. Gaz qurumi qora pigment hisoblanadi. U yuqori yopuvchanligi va kislotalar hamda ishqorlar ta'siriga chidamliligi bilan Xususiyatlanadi.

Sun'iy mineral pigmentlar yetarli darajada to'la ranglar gammasiga ega, ular binolarning tashqi va ichki pardozlari uchun foydalanadigan turli-tuman bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Alyuminiy (kumushsimon) va bronza (oltinsimon) upalar ko'rinishidagi metall kukunlar metall qurilmalarni bo'yash uchun va dekorativ bo'yash uchun ishlatiladi.

Sun'iy organik pigmentlar anilin organik bo'yoqlarini oq to'ldirgichda (kaolin, shpat yoki tal kda) cho'ktirib olingan rangli kukundan iborat. Ular yuqori bo'yash hususiyatiga ega, lekin yorug'likka



chidamliligi past bo'lgani uchun ulardan asosan xonalarning ichini bo'y uchun foydalaniladi.

To'ldirgichlar ko'pchilik xollarda oq rangga ega bo'lgan hamda pigmentlarni tejash uchun va ularga alohida xossalar (masalan, yuqori mustahkamlik, kislotabardoshlik va olovbardoshlik va hokazo) berish uchun bo'yoq tarkiblariga qo'shiladigan erimaydigan mineral modda. Bo'yovchi tarkiblar uchun to'ldirgichlar sifatida kaolin, maydalangan tal k, changsimon kvarts, asbest changi, slyuda va boshqa maydalangan materiallar ishlatiladi.



Bog'lovchi moddalar

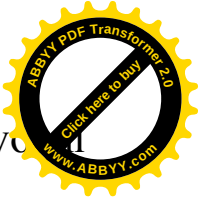
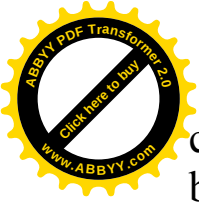
Bog'lovchilar deb, pigmentlar bilan bo'yovchi tarkiblar hosil qiluvchi va qurigandan keyin bo'yalgan yuzada manzarali yoki antikoroziya xossaga ega bo'lgan yupqa parda hosil qiladigan moddalarga aytiladi. Bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun foydalaniladigan bog'lovchilar shartli ravishda quydagi asosiy guruxlarga moyli tarkiblar uchun, suvli tarkiblar uchun hamda emul siyalarga bo'linishi mumkin. Bo'yovchi tarkiblarning asosiy xossalari (surtish qulayligi, mustahkamligi va chidamliligi) ma'lum darajada Bog'lovchi turiga va uning tarkibidagi nisbiy miqdoriga bog'liq.

Moyli tarkiblar uchun bog'lovchi bo'lib quriydigan o'simlik va mineral moylar, sintetik smolalar hamda moy laklari xizmat qiladi. Bog'lovchining turiga qarab bo'yovchi tarkiblar pardasi o'simlik moylarining oksidlanishi, bug'lanib ketadigan eritgichlarning bug'lanishi yoki sintetik smolalarni polimerizatsiyalanishi hisobiga quriydi. Bu bog'lovchilar pardasini to'la qurish vaqti 24 soatdan oshmasligi kerak.

Alif-moyli suyuqlikdan iborat bo'lib, u yuzaga surtilgandan keyin qurib mustahkam elastik parda hosil qiladi. Sanoat tabiiy, yarim tabiiy va sun'iy aliflar chiqaradi.

Tabiiy aliflar o'simlik moylarini (zig'ir va boshqalarni) 200 °C ga yaqin Haroratda sikkativlar (alifning qurishini tezlashishiga yordam beradigan oksidlovchilar) kiritib qaynatish yo'li bilan olinadi. Tabiiy aliflar mustahkam va ko'pga chidaydigan pardalar yaratadilar, ular metall qurilmalar, eshik polotnolari, deraza panjaralari, taxta pollar va boshqalarni bo'yash uchun foydalaniladigan yuqori sifatli bo'yovchi tarkiblar yaratish uchun ishlatiladi. Lekin qimmat o'simlik moylarini tejashni hisobga olib, ularni qurilishda ishlatilishi cheklangan.

Sun'iy aliflar o'simlik moylari qo'shilmasidan (slanetsli alif) yoki ulardan 35% gacha miqdorda qo'shib neft maxsulotlari tayyorlanadi. Bu aliflarning rangi qoramtir bo'ladi va yog'in-sochin hamda namga



chidamliligi nisbatan past. Ulardan ichki metallar, yog'och va suv bo'yash uchun bo'yovchi tarkiblar tayyorlanadi.

Moyli laklar tabiiy yoki sun'iy smolalarni tarkibida sikkativlar va eritgichlar bo'ladigan quriydigan o'simlik moylarida eritib olinadi. Smola qoplam pardasi yaltiroq va qattiq qiladi, sikkativlar tez qurishni ta'minlaydi eritgichlar esa zarur bo'lgan konsistentsiya ta'minlaydi. Moyli laklar yog'in-sochin ta'sirlariga yuqori chidamliligi bilan, Bog'lovchi sifatida ishlaydi.

Suvli bo'yovchi tarkiblar uchun bog'lovchilar o'zining kelib chiqishiga ko'ra mineral, hayvon va o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik bo'lishi mumkin. Ba'zi mineral bog'lovchilardan tashqari bu bog'lovchilar ular bilan bo'yalgan yuzada bo'yovchi tarkibdan suvni bug'lanishi hisobiga parda hosil qiladilar.

Suvli bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun quyidagi *mineral bog'lovchilardan* foydalaniladi: portlandtsement, ohak va suyuq kaliy shishasi, bog'lovchi sifatida ishlatiladigan portlandtsement tarkibida guvalachalar bo'lmasligi kerak. Ko'pchilik xollarda oq portlandtsementdan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Suvli bo'yovchi tarkiblarda qurilish ohagi bir yo'li oq pigment va bog'lovchi saqlanadi. Bu bo'yoqlar bilan binolarning old tomonlari va ichki xonalarining yuzalari bo'yaladi.

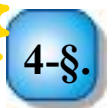
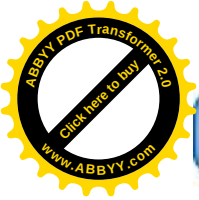
Elimlar. Suvli bo'yovchi tarkiblarni tayyorlash uchun foydalanadigan bog'lovchilar guruxiga hayvon, o'simliklardan olinadigan sun'iy va sintetik yelimlar kiradi.

Hayvon yelimi suyak va ptire yelimiga bo'linadi. Plita va maydalangan yelim, shuningdek yelim-ilvira chiqariladi. yelim chirindi xidiga, mog'or qatlamiga ega bo'lmasligi va isitilgan suvda yoyilib ketishi kerak.

Kazein yelimi-kazein, so'ndirilgan ohak va mineral tuzlar aralashmasidan iborat kukun . yelim suv bilan massasi bo'yicha 1:2 nisbatda aralashtirilganda bir jinsli eritma hosil bo'ladi. U ishqorga chidamli pigmentlari bor bo'yoq tarkiblarida bog'lovchi sifatida, shuningdek, yelim bilan gruntlash va shpaklovkalash uchun ishlatiladi.

O'simlik yelimi qaynoq suvda kraxmal, un yoki dekstrin qorish yuli bilan olinadi. U yelimli bo'yoq tarkiblari, gruntlash va shpaklyovkalash uchun, shuningde oboylarni yelimlash uchun mo'ljallangan.

Sintetik yelim - natriy - karboksimetiltellyuloza (KMTS) va metiltellyuloza sun'iy smolalarning suvdagi qorishmasidan iborat. Bu yelimlar chirimaydi, shishish va suvda erish xususiyatiga ega. Ulardan yelimli va mineral bo'yoqlarda va devorlarga gul qog'oz yelimlashda foydalaniladi.



Bo'yovchi tarkiblar



Moy bo'yoqlar alifni pigmentlar bilan bo'yoq qorish mashinasida sinchiklab qorish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunda quruq qorilgan bo'yoq deb ataladigan quyuq pasta hosil bo'ladi. Ishlatishdan oldin u alif yoki emul sion suyultirgichlar bilan eritib qoriladi. Bundan tashqari moy bo'yoqlar suyuq qorilgan ishlatishga tayyor ko'rinishda chiqariladi.

Bo'yovchilik ishlari uchun mo'ljallangan moy bo'yoqlar quyqalarsiz bir jinsli bo'lishi, me'yoriy konsistensiyani saqlab qolishi, rangi bo'yicha etalonga mos bo'lishi kerak. Bundan tashqari bo'yoqlar yorug'likka va atmosferaga chidamlilikka ega bo'lishi, tekis, silliq va mustahkam parda hosil qilishi kerak.

Moy bo'yoqlar bog'lovchining sifatiga va foydalanilgan pigment turiga qarab u yoki bu yuzalarni bo'yash uchun ishlatiladi. Qo'rg'oshinli surik, qo'rg'oshinli belgilar va boshqa turg'un mineral pigmentlar qo'llab tabiiy alif asosida tayyorlangan bo'yoqlar yog'in-sochinga juda chidamli va puxta bo'ladi. Bu bo'yoqlar po'lat qurilmalarni zanglashdan, yog'och elementlarini namlashdan himoyalash uchun xizmat qiladilar. Sun'iy aliflar asosida tayyorlangan bo'yoqlar deyarli arzon, lekin uncha pishiq bo'lmaydi, shu sababli ulardan asosan binolar ichki qismlarining yuzasini (bundan pollar mustasnodir) bo'yash uchun foydalaniladi.

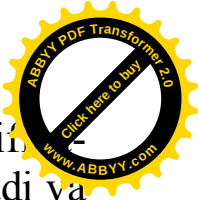
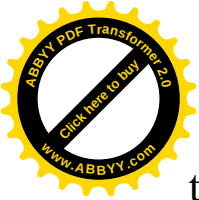
Laklar tabiiy yoki sun'iy smolalarning bug'lanuvchi eritgichlardagi eritmasidan iborat. Biron yuzaga lakning yupqa qatlami yuritilganda eritgich bug'lanadi va rangsiz, yaltiroq yoki yaltiramaydigan mustahkam parda hosil qiladi.

Parda hosil qiluvchi moddaning turiga qarab laklar moysmolali, moysiz sintetik, bitum, spirt laklari va nirolaklarga bo'linadi.

Moy-smola laklar - sintetik smolalarning quriydigan moylar bilan aralashtirilgan organik eritgichlardagi eritmasi. Ular ichki tashqi qurilmalarning moy bo'yoqlari, yog'och va metallni qoplash, emallarni suyultirish va shpaklevkalarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Moysiz sintetik laklar mochevino-formal degiddagi smolalar asosida tayyorlanadi. Ular parket pollar, yog'och-payraxali plitkalar va duradgorchilik buyumlarini qoplash uchun mo'ljallangan. Perxlorvinil laklar qurilish qurilmalarini atmosfera faktorlari ta'siridan himoyalash uchun xizmat qiladi.

Bitum yoki asfal t laklari qora rangli suvga chidamli pardalar hosil qiladi. Ular suv oqava cho'yan quvurlari, sanitariya-texnika asbob-uskunalarining metall detallari va shunga o'xshashlarni zanglashga qarshi qoplash uchun qo'llaniladi.



Nitrolaklar -nitrotsellyulozaning organik eritgichlarda plastil torlar sifatida turli smolalar qo'shilgan eritmalari. Nitrolaklar tez qotadi va yaltiroq parda hosil qiladi. Ular yog'ochdan qilingan bo'yalgan va bo'yalmagan buyumlarni laklash uchun ishlatiladi.

Spirтли laklar va politura tabiiy va sun'iy smolalar spirtli eritmasi hisoblanadi, ular turli rangda tayyorlanadi va yog'och yuzalarni sayqallash hamda shisha va metall buyumlarni qoplash uchun ishlatiladi.

Sir bo'yoqlar (emalalar) quruq pigmentlarni alkidlar (gliftal , pentaftal) va boshqa laklar bilan birgalikda yanchish yo'li bilan tayyorlanadi. Ular ishlatish uchun tayyor qilib chiqariladi va bo'yaladigan yuzaga cho'tkalar, valiklar bilan yoki purkash usulida surtaladi. Turli materiallardan tayyorlangan buyumlar yuzasiga yupqa qatlam qilib surtilgan sir bo'yoqlar tez quriydi va suv, yorug'lik va zanglashga qarshi yuqori chidamlilikka ega bo'ladilar.

Nitroemal bo'yoqlar -tez quriydigan bo'yoqlardir. Ular oldin nitrogruntlash tarkibi bilan qoplangan yog'och va metall yuzalarga surtiladi.

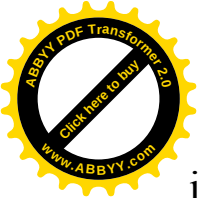
Suv qo'shib suyultiriladigan bo'yoqlar mineral asosda, yelim, suv emul sion (lateks) va polimertsement kabi turlarda chiqariladi.

Mineral asosida tayyorlangan bo'yoqlar-ishqorga chidamli pigmentlar va mineral Bog'lovchi moddalarning turli qo'shimchalar qo'shilgan, bo'yoqchilik konsistentsiyasi holatigacha suv bilan suyultirilgan aralashmalari. Bog'lovchining turiga qarab bu bo'yoqlar tsement, ohak va silikat bo'yoqlarga bo'linadi.

TSement bo'yoqlar -zavodda tayyorlangan bunday bo'yoqlar bevosita ishlatishdan oldin suvda qoriladi. Ular yuqori darajada chidamliligi va yog'in-sochinga chidamliligi bilan xususiyatlanadilar. Bu bo'yoqlar tosh, g'isht, beton, suvoq va boshqa g'ovak materiallarning tashqi qismini, shuningdek namligi yuqori ichki xonalarni bo'yash uchun xizmat qiladilar.

Ohak bo'yoqlar bo'yoqchilik ishlari bajariladigan joyda tayyorlanadi. Buning uchun ohak sutiga ishqorga chidamli mineral pigmentlar va oz miqdorda qo'shimchalar-osh tuzi yoki xlorli kaltsiy qo'shiladi. Ohak bo'yoq qoplamalari ohakni karbonizatsiyalanishi tufayli mustahkam bo'ladi. Ohak bo'yoqlar bilan asosan fasadlar hamda devor va shiftlarning suvoqlangan yuzalari qoplanadi.

Silikat bo'yoqlar ishqorga chidamli pigmentlarning maydalangan bo'r bilan quruq aralashmasidan iborat bo'lib, ishlatishdan oldin kaliyli suyuq shisha eritmasida qoriladi. Ulardan binolarning fasadlarini ichki xonalarining g'isht va suvoqlangan yuzalarini bo'yash uchun foydalaniladi.



Elim bo'yoqlar pigmentlar va maydalangan bo'r aralashmasi iborat. Ular hayvon yoki o'simlik yelimining suvdagi eritmasida qoriladi. Bu bo'yoqlar suvga chidamli emas, shu tufayli ular faqat ichki quruq xonalarning suvoqlangan devorlarini bo'yash uchun ishlatiladi.

Kazein bo'yoqlar qurilishga ishqorga chidamli pigment, kazein, bo'r, ohak va buraning quruq aralashmasi ko'rinishida keltiriladi. Ishlatishdan oldin aralashma qaynoq suvda eritib qoriladi. Bu bo'yoqlar bilan binolarning suvalgan ichki va tashqi hamda beton yuzalari bo'yaladi.

Suv-emulsion bo'yoqlar (lateksli)-turli polimerlarning (polivinilatsetat, stirolbutadien va boshqalar) pigmentlashtirilgan suvli emul siyasi. Ularga qurilishda pastasimon ko'rinishda keltiriladi, ishlatishdan oldin ular bo'yoqchilik konsistensiyasigacha suvda eritib qoriladi. Bo'yoqlar emul siyasining parchalanishi va bug'langanda hamda uni g'ovak yuza so'rib olganda suvni chiqib ketishi natijasida quriydi.

Hozirgi vaqtda bo'yoqchilik ishlarini bajarishda *polivinilatsetat, stirolbutadien va akrilat-suvemul sion* bo'yoqlar keng ishlatiladi. Bu bo'yoqlar oldindan tayyorlangan yuzalarga valik yoki bo'yoqpurkagich vositasida surtiladi. Ular tez qurib mustahkam suvga va atmosferaga chidamli qoplamalar hosil qiladi. Ulardan tashqi va ichki beton, g'isht, suvoq va metallni bo'yash uchun foydalaniladi.

Polimertsement bo'yoqlar -oq portlandtsement, ishqorga chidamli pigmentlar va to'ldirgichlar aralashmasi bo'lib, u talab etilgan konsistensiyagacha kontsentratsiyasi yuqori bo'lmagan polivinilatsetat yoki perxlorvinil emul siyada eritib qoriladi. Bu bo'yoqlar binolarning ichki va tashqarisini istalgan asos, hatto nam asos bo'yicha bo'yash uchun ishlatiladi. Ular gidrofobliligi bilan farqlanadigan yaltiramaydigan yuzali havo va bug' o'tadigan qoplam hosil qiladilar.

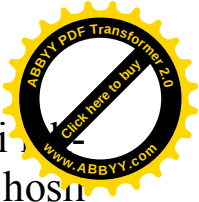
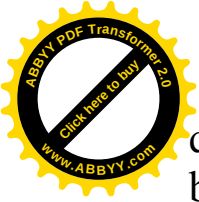


Yordamchi materiallar

Bo'yoqchilik ishlarini bajarishda har xil yordamchi materiallar ishlatiladi, hususan, eritgichlar, suyultirgichlar, sikkativlar, shpaklivka-lar, gruntovkalar, zamazka va boshqalar.

Eritgichlar bo'yovchi tarkiblarga zarur bo'lgan quyuqlik berish uchun ishlatiladigan suyuqliklardan iborat. Vazifasiga qarab ular moy bo'yoq eritgichlari (benzin, uayt-spirtli, skipidar), gliftal va bitum laklari hamda bo'yoqlari eritgichlariga (sol vent-nafta, skipidarlar), perxlorvinil bo'yoq eritgichlari (atseton va boshqalar), yelim va suv emul sion bo'yoqlar eritgichiga (suv) bo'linadi.

Suyultirgichlar quyuq qorilgan bo'yoqlarning qovushqoqligini kamaytirish yoki quruq mineral bo'yoqlarni eritib qorish uchun xizmat



qiladi. Eritgichlardan farqli o'laroq suyultirgichlarning tarkibida sifatli bo'yoq qoplam hosil qilish uchun zarur bo'lgan miqdorda parda hosil qilgich bo'ladi.

Suyultirgichlar sifatida alif moy va turli emul siyalar xizmat qiladi.

Sikkativlar -yog'li kislotalarning organik eritgichlardagi metall tuzlarining eritmasidir. Ular alif moylar va moy bo'yovchi tarkiblar pardalarining qurilishini tezlatish uchun ularga massasi bo'yicha 5-8% miqdorda qo'shladi.

Shpaklyovkalar - deb bo'yalishi kerak bo'lgan yuzalar tekislanadigan pardozlash tarkiblarga aytiladi. Ishlatiladigan bo'yoq turiga qarab shpatlyovkalar gipsli, yelimli, moyli va lakli bo'ladi.

Homaki bo'yash (gruntovka)lar - qoplamni bo'yaladigan yuza bilan tishlashini ta'minlaydi. Moy bo'yoq surtiladigan yuza gruntovkasi sifatida odatda suyultrilgan alif moy yoki eritgichli moy bo'yoq yelimni bo'yaladigan yuzada-tarkibida kir sovun, yelim eritmasi, alif moy, mis kuporosi va bo'r bo'lgan kuporos grunt ishlatiladi.

Surtmalar - pastasimon tarkibdan iborat bo'lib oyna solishda deraza panjaralarini, chokli birikmalar hamda list po'latdan qilingan tom qirra (chok)larini surkash uchun xizmat qiladi. Surtmalar tarkibiga tabiiy alif moy, surik yoki qo'rg'oshinli belila kiradi. Surtmalar suvga yaxshi chidamli va plastik bo'ladi.



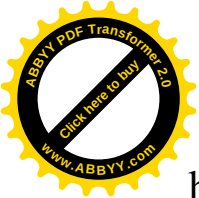
“Lak-bo'yoq materiallar” mavzusini o'qitish metodikasi

Lak-bo'yoq materiallar eng keng tarqalgan bezakbop materialdir.

Lak-bo'yoq materiallarni o'rganishda bo'yovchi tarkiblar murakkab sistema bo'lib, uning tarkibiga, albatta, Bog'lovchilar va pigmentlar va shuningdek to'ldiruvchilar, erituvchilar, sikkativlar va boshqa maxsus qo'shilmalar kirishini hisobga olish zarur. Bo'yovchi qoplamalarning xossalari bo'yovchi tarkiblarning xossalariga bog'liq. Bo'yovchi qoplamalarning xossalariga har bir komponentning ta'sirini aniq bilish kerak.

So'ng pigmentlarga qo'yiladigan asosiy talablar (maydalik darajasi, yorug'likka chidamlilik, berkituvchanlik, zararliligi va b.) ni o'rganish tavsiya etiladi. Asosiy pigmentlar (tabiiy va sun'iy) ularga qo'yiladigan talablar asosida o'rganiladi.

Bog'lovchi (plyonka hosil qiluvchi) materiallarni o'rganishda bo'yovchi qoplamalarning uzoqqa chidamliligi va qo'llanilish sohasini plyonkaning xossasi orqali aniqlanishiga alohida ahamiyat bermoq lozim. Bunda turli Bog'lovchilar asosida olingan plyonkalar hosil bo'lish jarayonini aniq bilish kerak.



Lak-bo'yoq materiallarning boshqa komponentlarini ham ularni bo'yovchi tarkiblar va qoplamalar xossalariga ta'siri doirasida o'rganish maqsadga muvofiqdir.

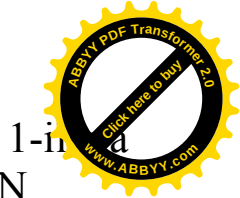
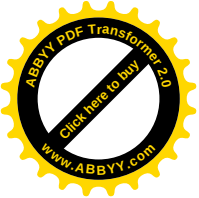
Tajriba mashg'ulotlarida tavsiya etilgan adabiyotlar va standart talablari asosida lak-bo'yoq materiallarning xossasini aniqlash tavsiya etiladi.

Mavzuni o'rganish yakunida boshqa mavzulardagi kabi turli metodlardan foydalanib o'quvchilar bilimini mustahkamlash va baholash tavsiya etiladi.



O'z-o'zini tekshirish uchun savollar:

1. Lak-bo'yoq materiallari qanday maqsadlar uchun ishlatiladi?
2. Pigmentlar va to'ldiruvchilarning qanday turlarini bilasiz?
3. Moyli tarkiblar
4. Alif
5. Laklar
6. Yelimlar
7. Moy bo'yoqlar, ohak bo'yoqlar, silikat bo'yoqlar, elim bo'yoqlar
8. Polivinilatsetat, stirolbutadien va akrilat-suv-emulsion
9. Polimertsement bo'yoqlar
10. Shpaklyovkalar, gruntovkalar, surtmalar
11. Bog'lovchi moddalar, erituvchilar va suyultiruvchilar haqida ma'lumot bering?
12. O'quvchilar bilimini baholash yo'llari.



O'QUV JARAYONIDA TARQATMA MATERIALLARDAN FOYDALANISH BO'YICHA TAVSIYALAR

Tarqatma materiallar – ta'lim oluvchilar uchun o'rganilayotgan mavzuga oid asosiy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan, hajmi uncha katta bo'lmagan yozma o'quv materiali hisoblanadi. Mazkur materiallar mashg'ulotni qiziqarli qilish imkonini berib, ko'p hollarda ta'lim oluvchilar uchun mustaqil ravishda o'qib chiqib muhokama qilish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Tarqatma materiallardan ba'zi hollarda talabalarni mavzu bo'yicha olgan bilimlarini baholash uchun ham foydalanish mumkin. Tarqatma materiallarni tayyorlash va qo'llashda quyidagi qoidalarga rioya qilish lozim:

- Ta'lim oluvchilarga haddan tashqari ko'p tarqatma materiallar bermang;

- Sarlavhalarni bosh harflar bilan yozing, bir mashg'ulot uchun ikkita tarqatma material zarur bo'lsa, ularga kod-nom berib, ularni ajratishni osonlashtiring;

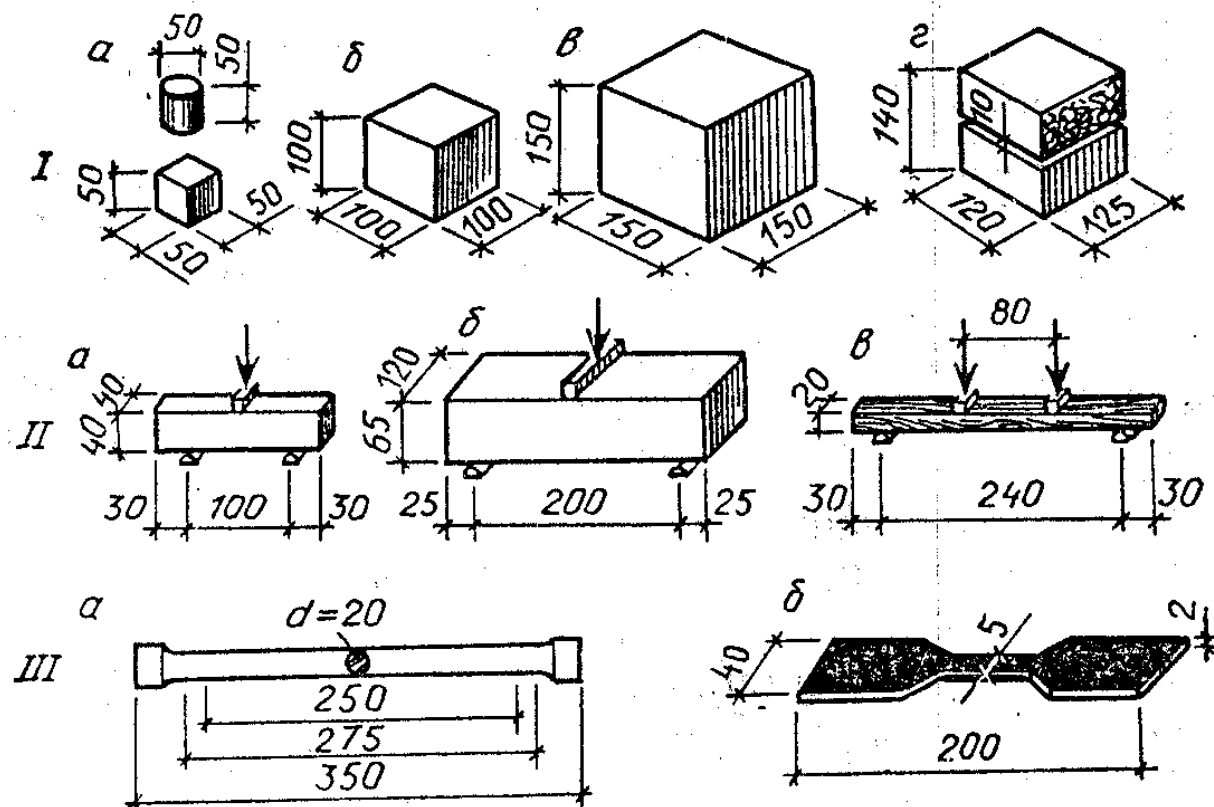
- Matn shrifti 12 dan kichik bo'lmasligi kerak;
- Bir betda 80 tadan ko'p belgi (harf, qavs, undov belgisi va x.k.) ishlatmang;

- Matnlar tushunarli, qisqa va oddiy bo'lishi kerak;
- Varaq dizayni e'tiborni o'ziga tortishi kerak;
- Talaba tarqatma materialni talablarini bajargandan so'ng o'zini baholay olishi kerak.

Tarqatma materiallardan mutaxassislik va maxsus fanlarni o'tishda keng foydalanish tavsiya etiladi. Chunki bu fanlar mavzularini o'tishda o'qituvchilar ko'plab grafik, diagramma, mashina va mexanizmlar sxemalari va shu kabilardan foydalanishadi.

O'tilgan mavzu bo'yicha talabalar bilimini baholash uchun dars yakunida, talabalarga mavzuga oid savollar qo'yilgan tarqatma material tarqatiladi va belgilangan vaqt ichida qo'yilgan savollarga javob berish talab etiladi. Misol uchun NamMPI binolar va sanoat inshootlari qurilishi kafedrasida barcha mutaxassislik fanlardan mavzularga oid tarqatma materiallar ishlab chiqilgan va o'quv jarayonida talabalar mavzuni chuqur o'zlashtirishi va bilimini baholashda keng qo'llanilmoqda. Qo'yida Qurilish materiallari va buyumlari fanidan talabalar bilimini baholash uchun qo'llaniladigan tarqatma materiallardan namunalar keltirilgan (T.1.)

Qurilish materiallarning asossiy xossalari mavzusiga oid tarqatma material



1. Rasmdagi namunalarni qo'llab qaysi turdagi mustahkamlikni aniqlash mumkin?

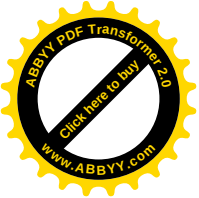
I - _____; II - _____; III - _____.

2. Namunalar qanday materialdan tayyorlangan?

I: a - _____; b - _____; v - _____; g - _____.

II: a - _____; b - _____; v - _____.

III: a - _____; b - _____.



“TABIIY TOSH MATERIALLAR” MAVZUSINI O’QITISHDA «AQLIY XUJUM» METODIDAN FOYDALANISH

Aqliy xujum-g’oyalarni generatsiya (ishlab chiqish) qilish metodidir. Shuningdek, bu metodni g’oyalar konferentsiyasi va fikrlar almashish metodi deb ham yuritiladi. «Aqliy xujum» metodi biror muammoni yechishda talabalar tomonidan bildirilgan erkin fikr va mulohazalarni to’plab, ular orqali ma’lum bir yechimga kelinadigan eng samarali metoddir.

Aqliy xujum metodidan foydalanilganda talabalarning barchasini jalb etish imkoniyati bo’ladi, shu jumladan, talabalarda muloqot qilish va munozara olib borish madaniyati shakllanadi. Talabalarda o’z fikrini faqat og’zaki emas, balki yozma ravishda bayon etish mahorati, mantiqiy va tizimli fikr yuritish ko’nikmasi rivojlanadi. Bildirilgan fikrlarning baholanmasligi talabalarda turli g’oyalar shakllanishiga olib keladi. Bu metod talabalarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish uchun xizmat qiladi.

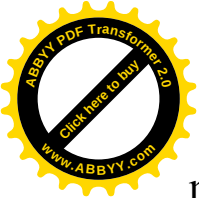
«Aqliy xujum» qoidalarini quyidagicha belgilash mumkin:

- olg’a surilgan g’oyalar baxolanmaydi va tanqid ostiga olinmaydi;
- ish sifatiga emas, soniga qaratiladi, g’oyalar qancha ko’p bo’lsa, shuncha yaxshi;
- istalgan g’oyalarni mumkin qadar kengaytirish va rivojlantirishga harakat qilinadi;
- muammo yechimidan uzoq g’oyalar ham qo’llab-quvvatlanadi;
- barcha g’oyalar yoki ularning asosiy mag’zi (farazlari) qayd etish yo’li bilan yozib olinadi;
- «xujum»ni o’tkazish vaqti aniqlanadi va unga rioya qilinishi shart;
- beriladigan savollarga qisqacha (asoslanmagan) javoblar berish ko’zda tutilishi kerak.

Misol tariqasida qurilish materiallari fani «Tabiiy tosh materiallar» mavzusida tosh materiallarni yemirilishdan himoya qilish muammosining hal qilinishini ko’rib chiqamiz. Auditoriyadagi talabalarni soniga qarab ularni 6-12 nafardan ikkita A va B guruxlariga ajratiladi.

A va B guruhlardagi talabalar qo’yilgan muammoni yechish uchun oldindan minerallar turlari va ularning xossasini yaxshi bilishi kerak.

Rahbar esa «Tabiiy tosh materiallar» mavzusi bo’yicha mashg’ulotlar o’tkazgan bo’lishi kerak. A-guruhning talabalari muammo va g’oyalarni ishlab chiqadi. B-guruh talabalari esa muammo va g’oyalarni tahlil qiladi. Rahbar A va B guruh talabalarning muammo va yechimlarini tartibga solib, ularni yo’naltirib turadi.



Rahbar muammoni yechish uchun talabalar o'rtasiga quyidagi muammoni tashlaydi :

Tosh materiallarning yemirilishi sabablari va undan himoya qilish yo'llarini sanab o'ting

A	B
1. Tosh materiallarning g'ovaklari va yoriqlarida suvning muzlashi. 2. Muhit harorati va namligining tez-tez o'zgarib turishi 3. Suvga to'yinishi natijasida materialning mustahkamligining pasayishi 4. Gazlar ta'sirida kimyoviy yemirilish. 5. Turli mikroorganizmlar va o'simliklar ta'siri.	1. Materialni namlanishdan konstruktiv saqlash (suv oqimini nishablar orqali oqib ketishini tashkil etish, materiallar yuzasiga silliq ishlov berish) metodlari. 2. Kimyoviy tadbirlar (suv o'tkazmaydigan qatlam hosil qilish, gidrofobizatsiya)

Rahbar A va B guruh talabalarining javoblarini umumlashtiradi va javoblar to'g'riligini e'lon qiladi.

Qurilish materiallari fanini o'qitishga bunday yondoshish dars jarayonida talabalarining mustaqil fikrlashlari asosida darsga ijodiy yondoshuvini ta'minlashga xizmat qiladi. Darsda qo'yilgan muammolarni talabalar tomonidan mustaqil xal etilishi va talabalar fikrlarini o'qituvchi tomonidan umumlashtirib, to'g'ri yo'nalishga solinishi natijasida talabalarining qo'yilgan muammoni o'zlashtirish samaradorligi ortadi. Natijada talabalarining o'tilgan materialni bilish, anglash, qo'llash, taxlil qilish va baholash darajasi yaxshilanadi.

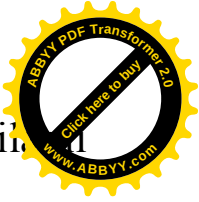
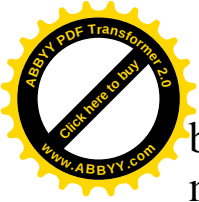
3-ilova

“Sopol materiallar” mavzusini o'rganishda “Kichik guruhlarda ishlash” metodini qo'llash

“Kichik guruhlarda ishlash” metodi – ta'lim oluvchilarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruhlariga ajratgan holda o'quv materialini o'rganish yoki berilgan topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ish.

Ushbu metod qo'llanilganda ta'lim oluvchi kichik guruhlarda ishlab, darsda faol ishtirok etish huquqiga, boshlovchi rolida bo'lishiga, bir-biridan o'rganishga va turli nuqtai nazarlarni qadrlash imkoniga ega bo'ladi.

“Kichik guruhlarda ishlash” metodi qo'llanilganda ta'lim beruvchi boshqa interfaol metodlarga qaraganda vaqtni tejash imkoniyatiga ega



bo'ladi. Chunki o'qituvchi bir vaqtning o'zida barcha o'quvchilarni mavzuga jalb eta oladi va baholay oladi.

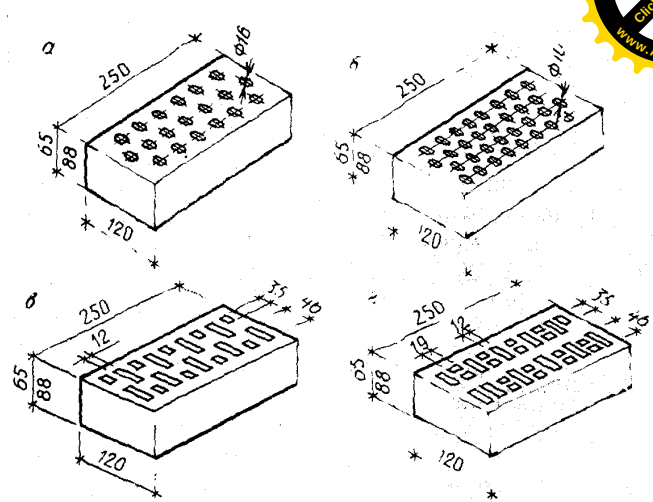
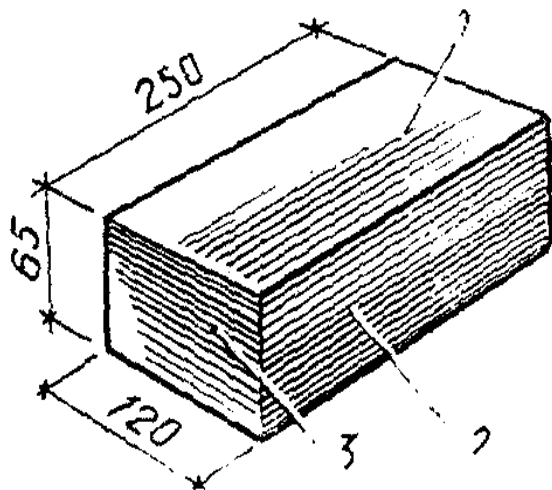
Quyida sopol materiallar mavzusini o'rganishda "Kichik guruhlarda ishlash" metodining bosqichlari keltirilgan:

1. Faoliyat yo'nalishi aniqlanadi. Mavzu bo'yicha bir-biriga bog'liq bo'lgan masalalar belgilanadi:
 - sopol buyumlar nega quritiladi?
 - sopol buyumlar pishirishdagi jarayonlar.
2. Kichik guruhlar belgilanadi. O'quvchilar guruhlariga 3-6 kishidan bo'linishlari mumkin: har bir guruh uziga nom beradi (misol uchun "Bunyodkor", "Ilg'or" va sh.k.)
3. Kichik guruhlar topshiriqni bajarishga kirishadilar. Qo'yilgan masala bo'yicha o'z fikrlarini varaqqa yozadilar (misol uchun sopol buyumlar pishirishdan oldin quritilmasa, ular pishirishda katta harorat muhitida ichki kuchlar ta'sirida deformatsiyalanishi-buzilib ketishi mumkin)
4. O'qituvchi tomonidan aniq ko'rsatmalar beriladi va yo'naltirib turiladi (masalaning yechimini topishda nimalarga e'tibor berish lozim).
5. Kichik guruhlar taqdimot qiladilar (har bir guruh varaqlarga muammoni yechish bo'yicha yozilgan ma'lumotlarni doskaga osib tushuntirish beradilar).
6. Bajarilgan topshiriqlar muhokama va tahlil qilinadi (muhokama va tahlil etishda barcha o'quvchilar qatnashishlari mumkin).
7. Kichik guruhlar faoliyati baholanadi (Guruh o'quvchilari va umuman kichik guruh faoliyati baholanadi. Faol ishtirok etgan o'quvchilar rag'batlantiriladi).

4-ilova

Sopol materiallar mavzusiga oid tarqatma material

T.2.

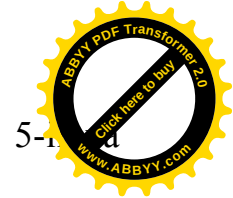
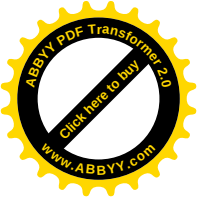


Yaxlit sopol g'isht tomonlari
nomlanishi.

1- _____; 3- _____
2- _____

G'ishtlar nomini aniqlang?

1- _____; 3- _____;
2- _____; 4- _____;



“Shisha va shishakristall materiallar” mavzusini o’qitishda “Bahs-munozara” metodini qo’llash metodikasi

“Bahs-munozara” metodi – biror mavzu bo’yicha ta’lim oluvchilar bilan o’zaro bahs, fikr almashinuv tarzida o’tkaziladigan o’qitish metodidir.

Har qanday mavzu va muammolar mavjud bilimlar va tajribalar asosida muhokama qilinishi nazarda tutilgan holda ushbu metod qo’llaniladi. Bahs-munozarani boshqarib borish vazifasini o’quvchilarning biriga topshirish yoki o’qituvchining o’zi olib borishi mumkin. Bahs-munozarani erkin holatda olib borish va har bir o’quvchini munozaraga jalb etishga harakat qilish lozim.

“Bahs-munozara” metodini o’tkazishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

- barcha o’quvchilar ishtirok etishi uchun imkoniyat yaratish;
- fikr-g’oyalarni tinglash madaniyati;
- bildirilgan fikr-g’oyalarning takrorlanmasligi;
- bir-birlariga o’zaro hurmat.

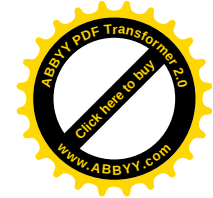
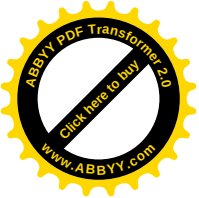
Quyida shisha materiallar mavzusini o’rganishda “Bahs-munozara” metodining bosqichlari keltirilgan:

1. O’qituvchi munozara mavzusini tanlaydi va shunga doir savollar ishlab chiqadi, o’quvchilarga muammo bo’yicha savol beradi va ularni munozaraga taklif etadi.

Munozara mavzusi: Shisha materiallar.

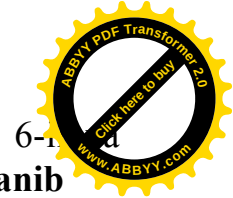
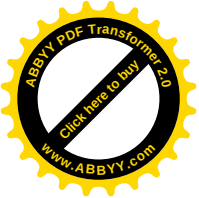
Mavzuga oid savollar:

- Qanday material shisha deb ataladi?
- Shisha ishlab chiqarish necha yil oldin boshlangan?
- Qurilishda shisha listlarining keng miqyosda ishlatilishi nechanchi asrga to’g’ri keladi?
- Tasnifiga ko’ra shisha va shisha buyumlar qanday guruhlariga bo’linadi?
- Vazifasiga ko’ra shisha va shisha buyumlar qanday guruhlariga bo’linadi?
- Shisha tayyorlash uchun qanday xomashyolar ishlatiladi?
- Rangli shisha olish uchun qanday qo’shilmalardan foydalaniladi?
- Shisha ishlab chiqarish texnologiyasi bosqichlari?



- Shishaning asosiy xossalarini izohlang.
 - Shisha buyumlari qanday guruhlarga bo'linadi?
2. O'qituvchi berilgan savolga bildirilgan javoblarni, ya'ni turli g'oya va fikrlarni yozib boradi yoki bu vazifanni bajarish uchun o'quvchilardan birini tayinlaydi. Bu bosqichda o'qituvchi o'quvchilarga o'z fikrlarini erkin bildirishlariga sharoit yaratib beradi.
3. O'qituvchi o'quvchilar bilan birgalikda bildirilgan fikr va g'oyalarni guruhlarga ajratadi, umumlashtiradi va tahlil qiladi.

Tahlil natijasida qo'yilgan muammoning eng maqbul yechimi tanlanadi.



“Portlandsement” mavzusi uchun interfaol strategiyalardan foydalanib oʻtiladigan mashgʻulotning metodik ishlanmasi

Vaqt taqsimoti:

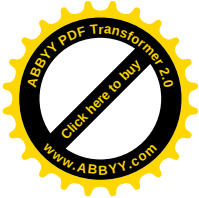
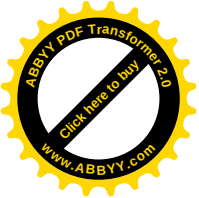
- 1- bosqich tayyorlov - 5 min.
- 2- bosqich daʼvat (chaqiruv) - 15 min.
- 3- bosqich anglash - 37 min.
- 4- bosqich mulohaza (fikrlash) - 20 min.
- 5- bosqich uyga vazifa - 3 min.

Oʻquv materiallari:	Darsning aniqlashtirilgan maqsadi:
• Ilgʻor pedagogik texnologiyalar • Darsliklar. • Tarqatma materiallar. • Yopishqoq lenta • Daftar, ruchka, qogozlar. • Plakatlar. • Diofil m	Bu mavzuni oʻzlashtirgandan soʻng talabalar: • Portlandsementni olish va ishlatilish sohalarini biladi; • Portlandsementni fizik-mexanik xossasiga asosan qurilishda qanday foydalanish kerakligini biladi; • Portlandsement turlarini farqlay oladi;

Tayanch-soʻz va iboralar : Mineral Bogʻlovchi moddalar, portlandsement, beton, qurilish qorishmasi, gidravlik Bogʻlovchi moddalar, ohaktosh, gil, gips, klinker, klinkerning kimyoviy va mineralogik tarkibi, maydalik darajasi, qotish va bogʻlanish muddati, marka, mustahkamlik.

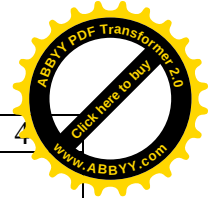
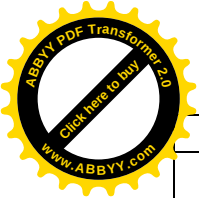
Interfaol strategiyalar:

• Kichik guruxlarda ishlash • «toʻp oʻyini» • «Insert» strategiyasi birgalikda ishlash, fikrlashga undovchi qiziqarli savollar	• «Klaster» • «Sinkveyn» • Test • ESSE • Miya xujumi
---	--

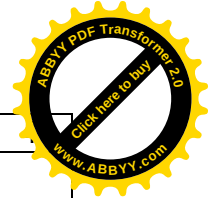
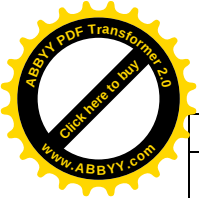


Darsning borishi

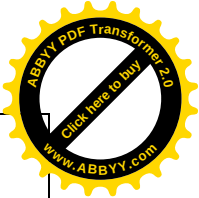
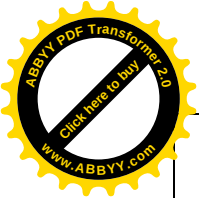
Mashg'ulot bosqichlari	Pedagog	Talaba	Nazorat
1	2	3	4
<i>Ta'yinlov</i>	- Talabalarni xonaga taklif qiladi va talabalarga raqamlar yozilgan kartochkalar taklif etiladi, ularning o'z raqamlariga mos holda 1,2,3,4 raqamlar yozilgan stol atrofida joylashtirib kichik guruxlarga uyushtiradi. - Darsning maqsadi, mavzusi, kutilayotgan natijani e'lon qiladi, zarur bo'lsa unga tuzatishlar kiritib, to'lasigacha yakdillik bilan qabul qilinishini ta'minlaydi.	- Talabalar pedagog buyruqlarni tez va chaqqonlik bilan bajaradilar. - Talabalar guruxlarga bo'lingandan so'ng stol atrofida o'z joylarini egalashib, darsga tayyor ekanliklarini bildirishadi. - Talabalar o'rganilayotgan mavzuni daftarlariga yozishadi, o'zlari uchun darsdagi o'z ishlari maqsadi va natijalarini belgilashadi. - O'z muloxazalarini bildirishadi.	
<i>Davlat</i>	- Talabalarga oldingi mavzu bo'yicha savollar beradi - Oldingi mavzuni mantiqan yangi mavzuga bog'laydi - Darsga talabalarni qiziqtiradi (motivatsiya)	Savollarga javob beradilar	<i>Javoblar baholanib boriladi</i>



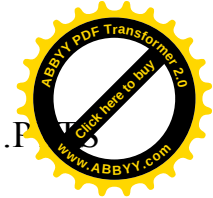
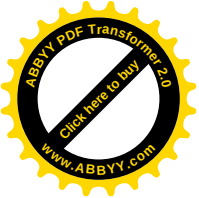
1	2	3	4
<i>Anglash</i>	• Mavzu bo'yicha qisqa ma'ruza o'qiydi (20-25 min) • Ma'ruza tugagandan so'ng talabalarni «to'p o'yiniga» taklif qiladi. (o'yin metodikasi tushuntiriladi). • O'yin tugagandan so'ng talabalarga mavzu bo'yicha savollar beradi. Savollar beradi: 1. Mineral Bog'lovchi moddalar deb nimaga aytiladi? 2. Mineral Bog'lovchi moddalarning qanday turkumlarini bilasiz? 3. Portlandtsement qachon va kim tomonidan ixtiro etilgan ? 4. Portlandtsement ishlab chiqish uchun xom-ashyo ? 5. Portlandtsement deb nimaga aytiladi? 6. Portlandtsementning qanday asosiy xossalarini bilasiz?	Konspekt daftarlariga ma'ruzani yozadilar. To'p o'yinini o'ynaydilar Javob beradilar 1. Suvda qorilganda yopishqoq hamir xoliga keladigan, sekin asta quyuqlashib keyin toshdek qotadigan, mayda qilib tuyulgan materiallar mineral Bog'lovchi moddalar deb aytiladi. 2. <i>Havo</i>iy-suvda qorishtirilganda faqat xavoda qotadi (xavo<i>iy</i> ohak, gips, suyuq shisha) <i>Gidravlik</i>-suvda__qorilganda__oldin xavoda so'ng suvda ham qotishni davom ettiradi.(gidravlik oxak, portlandtsement va uning turlari, gil tuproqli tsement va x.) 3. Portlandtsement 1824 yili ingliz muxandisi J.Aspidin tomonidan ixtiro etilgan. 4. Korbonat tog' jinslari (ohaktosh, bo'r va x.k) va gil tuproq. 5. Klinkerga gips qo'shib to'yingan kukunga aytiladi. 6. Maydalik darajasi, qotish va bog'lanish muddatlari, markalari.	<i>Javoblar baholanib boriladi</i>



1	2	3									
mulohaza (fikrlash)	Talabalarga ma'ruzalar matni tarqatiladi va uni guruxlarda insert strategiyasidan foydalanib o'rganishni tavsiya etadi. «Insert» jadvalini to'ldirish mazmuni tushuntiriladi. Y- bilaman + mening fikrlarimni tasdiqlaydi. - yangi axborot meni bilganimga zid. ? Yangi ma'lumotlar bilishni xoxlayman.	Talabalar guruhlarda matn bilan tanishadi, qalam bilan uning hoshiyalariga belgilashadi va quyidagi jadvallarni to'ldirishadi. <table><tr><td>Y</td><td>+</td><td>-</td><td>?</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Insert jadvalini to'ldirish bo'yicha tajriba matnini o'qish vaqtida olingan bilimlar bilan o'rtoqlashishadi. Matn bilan ishlashda nima noaniq bo'lgani va o'ylantirib qo'ygani haqida o'z fikrlarini aytadi. Jadval namunasi 1.PTTS-ilovada keltirilgan.	Y	+	-	?					Javoblar baxolanadi
Y	+	-	?								



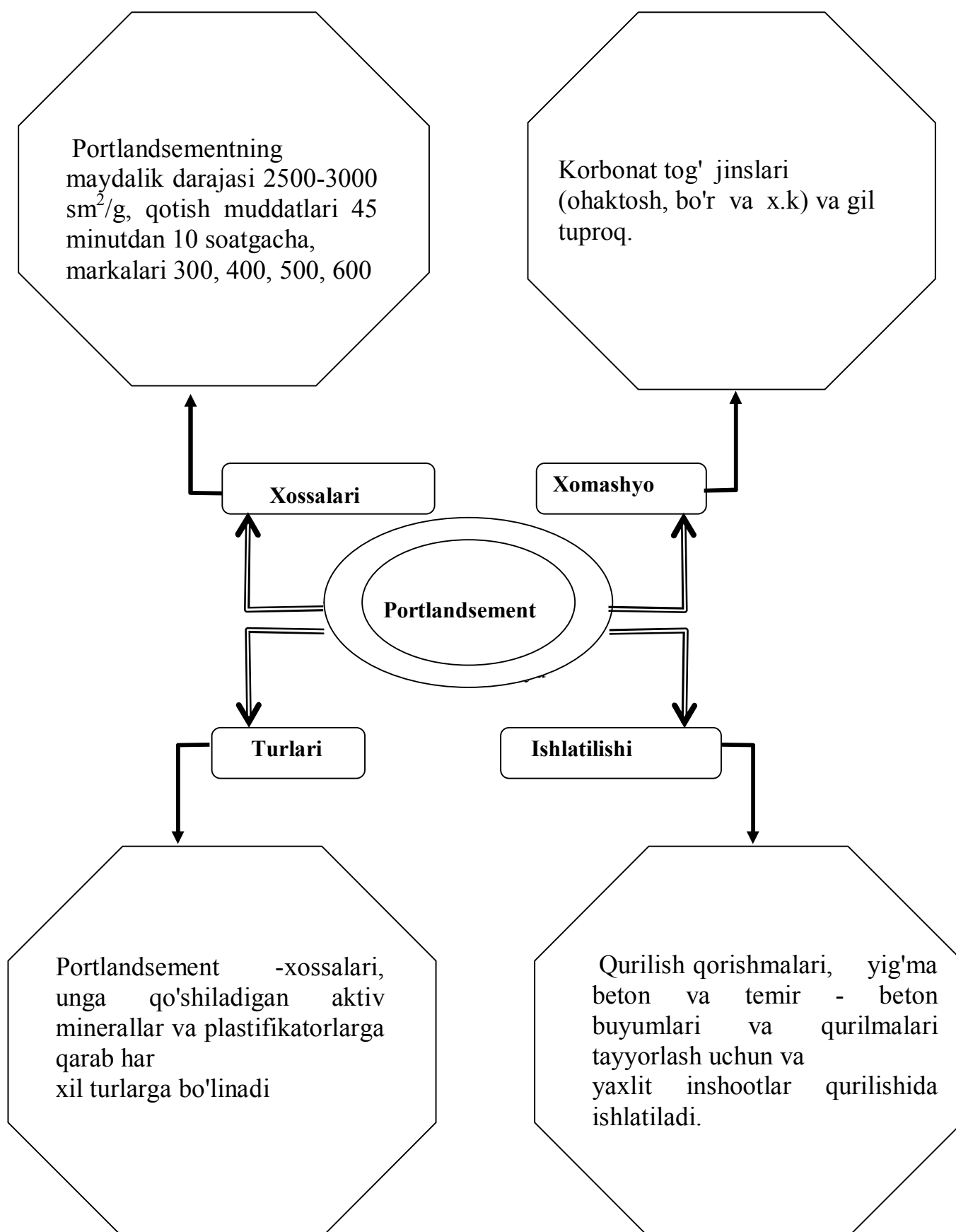
1	2	3	4
<i>Fikrlash</i>	Talabalar e'tiboriga mavzu bo'yicha diofil m namoyish etiladi va klaster tuzishga vazifa beriladi. Mustaqil ish natijalari e'lon qilinadi. Shuningdek talabalarni bilimini baholash uchun test yechishga vazifa beriladi. Har bir guruxning faoliyatiga yakun yasaladi. Rag'batlantiriladi.	Daftarlariga diofil mda ko'rsatilgan materiallarni mustaqil bajarish uchun «klaster» tuzadilar. Klaster tuzish namunasi 2.PTTS-ilovada keltirilgan. Test savollari namunasi 3.PTTS-ilovada keltirilgan.	<i>Javoblar baholanadi</i>
<i>Uygavazifa</i>	1. Darsliklardan portlandtsement turlarini taqqoslab samaralisini tanlashga topshiriq beradi. 2. Ma`ruza matnidan «Portlandtsement» mavzusini o'rganish topshiriladi.	Berilgan topshiriqlarini bajarish.	

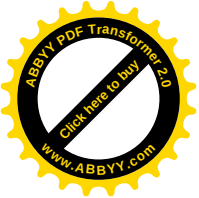


“Portlandtsement” mavzusini «**Insert**» usulida o’rganish.

V	+	-	?
Mineral Bog’lovchi materiallar kukunsimon bo’lib mayda va yirik to’ldirgichlar bilan birga suvda qorilganda suyuq yoki plastik qorishma hosil qiladi va asta-sekin qotishi natijasida sun’iy toshga aylanadi. Tarkibida 25% gacha tuproq bo’lgan kaltsiy va magniyli karbonat tog’ jinslaridan- bo’r, ohaktosh, dolamitlashgan va mergelli ohaktoshni kuydirib gidravlik Bog’lovchi material portlandtsement olinadi. Bu kukun simon maxsulot kul rang, oq yoki rangli bo’lishi mumkin. O’zbekistonda 5 ta tsement zavodlari mavjud.(Bekabod, Oxangaron, Navoiy, Angren, Quvasoy)	Mineral Bog’lovchilarni ishlatilishiga qarab va xossalari ko’ra havoda qotadigan Bog’lovchi moddalar va gidravlik Bog’lovchi moddalarga bo’linadi. Portlandtsement ham havoda ham namlikda qotishi mumkin. Portlandtsement klinkerini gips qo’shib tuyib olinadi. Portlandtsementning maydalik darajasi 2500-3000 sm²G’g, qotish muddatlari 45 minutdan 10 soatgacha, markalari 400, 500,550, 600. Portlandtsement xossalari, unga qo’shiladigan aktiv minerallari va plastifikatorlar ga qarab har xil turlarga bo’linadi. Portlandtsement turlariga qarab qurilishning turli sohalarida ishlatiladi.	Xom ashyo tarkibida 25% gacha giltuproq bo’lishi.	Klinkerga har xil qo’shimchalarni qo’shib turli portlandtsement olinishi.

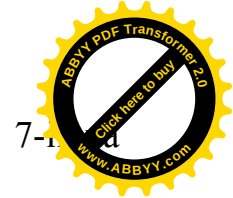
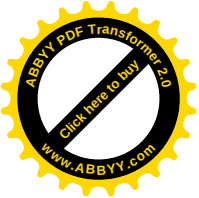
Mavzu bo'yicha namunaviy **KLASTER**





T E S T

1. Portlandtsement _____ yilda _____ tomonidan ixtiro qilingan.
2. Portlandtsement kanday material?
 - A)Xavoiiy bog'lovchi
 - B)Gidravlik bog'lovchi
 - V)Avtoklavda kotadigan bog'lovchi
 - G) Organik Bog'lovchi bog'lovchi
3. Oddiy portlandtsementning maydalik darajasi?
 - A) 1500-2000 sm²/g
 - B) 2000-2500 sm²/g
 - V) 2500-3000 sm²/g
 - G) 3000-3500 sm²/g
4. Portlandtsement kanday bino va inshootlarda ishlatiladi?
 - A)Bino va inshootlarning yer osti qismlarida
 - B)Bino va inshootlarning yer usti qismlarida
 - V)Faqat nam sharoitlarda
 - G) A va V javoblar tug'ri.
5. Portlandtsement klinkerini to'yishda gipsni qo'shishdan maqsad nima?
 - A) Klinkerni maydalashni osonlashtirish
 - B) TSement qotish jarayonini me'yorlashtirish
 - V) TSement qotish jarayonini tezlashtirish
 - G) Xech qanday ahamiyatga ega emas.
6. Portlandtsementning turlariga ko'ra ishlatilish sohalarini aniqlang.
 - I.Oddiy portlandtsement: II.Kengayuvchi portlandtsement:
 - A) Beton va temir-beton buyumlar tayyorlashda.
 - B) Yaxlit beton va temir-beton qurilmalar tayyorlashda
 - V) Oldindan zo'riqtirilgan temir-beton qurilmalarda
 - G) Bino va inshootlar qurilmalarining buzilgan qismini ta'mirlashda



Og'ir beton tarkibini aniqlash tartibi



Masala. O'rtacha kesimli quyma to'sinlar va ustunlarni betonlash uchun $R_b=30$ MPa bo'lgan M300 markali og'ir beton tarkibini tanlash va barabanning foydali hajmi $V=1200$ l bo'lgan beton aralashtirgichda qorishmaga sarflanadigan materialni hisoblab topish talab etiladi. Beton aralashmasining suriluvchanligi $S_f=2 \dots 4$ sm.

Dastlabki materiallar tafsiloti: faolligi $R_{ts}=44$ MPa bo'lgan portlandtsement, quruq tashkil etuvchilarning to'kma zichligi $\rho_{t.ts}=1200$ kg/m³; $\rho_{t.q}=1500$ kg/m³; $\rho_{t.ch(sh)}=1600$ kg/m³; ularning haqiqiy zichligi $\rho_{ts}=3100$ kg/m³; $\rho_q=2600$ kg/m³; $\rho_{ch}=2700$ kg/m³; fraktsiyalangan granit chaqiq toshning g'ovakliligi 0,41; mayda toshning yirik donasi 40 mm, yirik kvarts qumning yirikligi $W_q=4\%$, mayda toshning namligi $W_{ch}=1$.

1. Suv-tsement nisbatini quyidagi ifodadan hisoblab topamiz.

$$R_b = A R_{ts} (TS/S - 0,5)$$

Bu ifoda o'zgartirishlardan keyin quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S/TS = A R_{ts} / (R_b + 0,5A) = (0,65 + 44) / (300 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 4) = 0,65$$

2. $A=0,65$ koeffitsientini yuqori sifatli materiallar kabi 19 jadvaldan tanlaymiz.

3. 1 m³ beton aralashmasi uchun suv sarfi S ni blok va ustunlarni betonlash uchun beton aralashmasi konusini berilgan cho'kishini hisobga olib jadvaldan aniqlaymiz $S_f=2 \dots 4$ sm. Yirik to'ldirgich sifatida yirikligi 40 mm mayda tosh ishlatib suriluvchan beton aralashmasini hosil qiladi, $S=175$ kg.

4. 1 m³ betonga sarflanadigan tsement miqdori:

$$TS = S / (S/TS) = 175 / 0,65 = 269 \text{ kg} \quad \text{ni tashkil qiladi.}$$

1 m³ beton uchun sarflanadigan quruq holatdagi mayda tosh miqdorini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

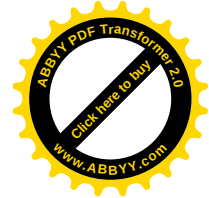
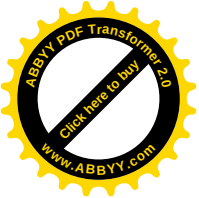
$$q = \frac{1}{V_{k,q} \alpha / \rho_{m,q} + 1 / \rho_q} = \frac{1}{0,41 \cdot 1,3 / 1600 + 1 / 2700} = 1422 \text{ kg}$$

Donalar surilish koeffitsientining qiymati $\alpha=1,3$ ni tavsiyalarga muvofiq tanlaymiz.

1 m³ betonga quruq qum sarfini quyidagi ifodadan aniqlaymiz:

$$S [1 - (TS / \rho_{ts} + S / 1000 + TS / \rho_{ch})]_q = [1 - (269 / 3100 + 175 / 1000 + 1422 / 2700)] 2600 = 551 \text{ kg}$$

Natijada betonning quyidagi taxminiy nominal (tajriba) tarkibiga ega bo'lamiz, kg/m³:



TSement	269
Suv	175
Qum	551
<u>Chaqiq tosh</u>	<u>1422</u>
Jami	2417

Oxirida olingan qiymat beton aralashmasining hisob zichligidir, ya'ni $\rho_{m\delta.k} = 2417 \text{ kg/m}^3$.

Olinadigan beton miqdori koeffitsientini quyidagi ifodadan topamiz:

$$\beta = \frac{1}{\frac{U}{\rho_{T.K}} + \frac{K}{\rho_{T.K}} + \frac{Q}{\rho_{T.K}} + \frac{1422}{1600}} = 1 : (269/1200 + 551/1500 + 1422/1600) = 0,68$$

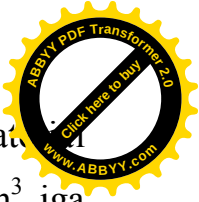
Sinov qorishma-0,05 m³ (50 l) beton aralashmasiga ketgan material sarfini yuqorida keltirilgan nominal beton tarkibiga asoslanib hisoblab topamiz,kg:

TSement	269·0,05=13,45
Suv	175·0,05=8,75
Qum	551·0,05=27,55
Chaqiq tosh	1422·0,05=71,1

Barcha materiallar hisobda belgilangan miqdorda tortiladi va ulardan beton aralashmasi tayyorlanadi, uning suriluvchanligi standart konus yordamida aniqlanadi. Agar konus 1 sm, ya'ni belgilangandan kam cho'ksa, u holda beton aralashmasining suriluvchanligini oshirish uchun 10% tsement va suv qo'shiladi (tsementdan 13,45·0,1=1,345 kg, suvdan 8,75·0,1=0,875 kg).

TSement va suv qo'shilgan beton aralashmasi qo'shimcha ravishda yaxshilab aralashtiriladi va suriluvchanligi tekshiriladi. Agar konusning cho'kishi 3 sm ga teng bo'lsa (bu ko'rsatilgan chegaraga muvofiq bo'ladi), u holda 10% suv va tsement qo'shilganligi hisobga olib materiallarning haqiqiy sarfini aniqlash uchun qayta hisob qilinadi. Bunda ularning nisbiy hajmi aniqlanadi, m³:

TSement.	(13,45+1,345)/3100=0,0048
Suv	(8,75+0,875)/1000=0,0096
Qum.	27,55/2600=0,0106
<u>Chaqiq tosh</u>	<u>71,1/2700=0,0263</u>
Hammasi bo'lib	0,0513



Tarkibi rostlangan sinov qorishma-beton aralashmasining xajmi V_q va materiallar TS_q , S_q , Q_q , Ch ning haqiqiy sarfini bilgan holda beton aralashmasining 1 m^3 iga sarflanadigan materialni quyidagi ifoda bo'yicha hisoblab topamiz, kg:

$$TS = TS_q \cdot 1/V_q = 14,80 \cdot 1/0,0513 = 288$$

$$S = S_q \cdot 1/V_q = 9,63 \cdot 1/0,0513 = 188$$

$$Q = Q_q \cdot 1/V_q = 27,55 \cdot 1/0,0513 = 537$$

$$Ch = Ch_q \cdot 1/V_q = 71,7 \cdot 1/0,0513 = 1398$$

$$\text{Hammasi bo'lib} \dots\dots\dots 2411$$

Yangi yotqizilgan beton aralashmasining zichligi $\rho_{b,q} = 2411 \text{ kg/m}^3$, ya'ni hisobdagidan 1% atrofida farqlanadi.

Betonning korxona (dala) dagi tarkibini to'ldirgichlarning namligini e'tiborga olib (ayni misolda qumning namligi 4 va mayda toshning namligi 1%) hisoblaymiz-kerakli suv miqdorini kamaytiramiz.

$$188 - (4 \cdot 537/100 + 1 \cdot 1398/100) = 188 - (21 + 14) = 153,$$

Tegishli to'ldirgichlar miqdorini oshiramiz:

$$\text{Qum, kg} - 537(1 + 4/100) = 537 + 21 = 558;$$

$$\text{Chaqiq tosh, kg} - 1398(1 + 1/100) = 1398 + 14 = 1412.$$

Korxonada ishlatiladigan tarkibga ega bo'lish uchun massasi bo'yicha nisbatlarda beton aralashmasining har bir qo'shimchani sarfini tsement sarfiga bo'lamiz:

$$TS/TS : Q/TS : Ch/TS = 288/288 : 558/288 : 1412/288 = 1 : 2 : 5$$

$$\text{bunda } S/TS = 0,54$$

Barabanning foydali hajmi $1,2 \text{ m}^3$ (1200 l) bo'lgan beton aralashtirgichning bitta qorishmasi uchun beton aralashmasi tashkil etuvchilarining me'yori aniqlaymiz:

$$TS = (\beta V/1000) \cdot TS = (0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 288 = 237;$$

$$C = (\beta V/1000) \cdot S = (0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 153 = 125$$

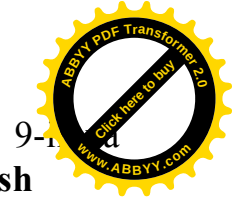
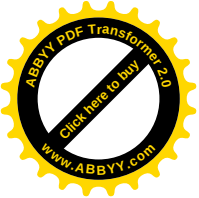
$$Q = (\beta V/1000) \cdot Q = (0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 558 = 455$$

$$ShCh = (\beta V/1000) \cdot Ch = (0,68 \cdot 1200/1000) \cdot 1412 = 1152$$

Tajribada hajmi 50 l dan qilib tayyorlangan sinov qorishmalaridan $150 \times 150 \times 150$ o'lchamli nazorat namunalar-kublar tayyorlaymiz, so'ngra me'yoriy sharoitlarda 7 va 28 kun saqlangandan keyin ularni gidravlik pressda sinaymiz. Sinov natijalariga ko'ra berilgan markadagi beton hosil bo'lishini ta'minlaydigan suv-tsement nisbatini aniqlaymiz.

Talabalar mustaqil ish bajarishlari uchun qurilish materiallari fanidan beton tarkibini
tanlash bo'yicha
VARIANTLAR

variant tartib raqami	Beton mustahkamligi, kg/sm^2 R_b	TSementning faolligi, kg/sm^2 R_6	Beton korishmasini yoyilishi K.Ch.	TSementni to'kma zichligi, g/sm^3 , $\rho_{t,ts}$	Qumning to'kma zichligi, g/sm^3 $\rho_{t,q}$	Chaqiq tosh to'kma zichligi, g/sm^3 $\rho_{t,sh}$	TSementning xaqiqiy zichligi, g/sm^3 ρ_{ts}	Kumni xaqiqiy zichligi, g/sm^3 ρ_q	Chakik tosh zichligi, g/sm^3 ρ_{ch}	To'ldiruvchilarni sifat koef. A	To'ldiruvchilarni donasi ulchami, mm.	Qumni namligi, %, W_r	Chaqiq tosh namligi, %, W_x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	100	300	5	1,1	1,3	1,4	3,1	2,5	2,7	0,55	40	5	3
2	200	300	3-4	1,2	1,2	1,4	3,1	2,5	2,7	0,55	20	4	2
3	200	400	3-4	1,2	1,3	1,45	3,1	2,6	2,8	0,6	10	4	2
4	250	400	2-2,5	1,2	1,35	1,5	3,1	2,6	2,8	0,6	40	4	2
5	300	400	2-2,5	1,25	2,4	1,5	3,1	2,6	2,9	0,6	20	3	1
6	300	500	1	1,25	1,4	1,6	3,1	2,65	2,95	0,6	10	3	1
7	400	500	20-30	1,3	1,45	1,6	3,1	2,65	2,95	0,65	20	3	1
8	400	500	20-30	1,3	1,45	1,7	3,1	2,7	3,0	0,65	20	3	1
9	500	600	30-50	1,4	1,5	1,7	3,1	2,7	3,0	0,65	40	3	1
10	100	300	6	1,1	1,3	1,4	3,1	2,5	2,6	0,55	20	5	3
11	150	300	7	1,1	1,3	1,4	3,1	2,5	2,7	0,55	10	5	3
12	200	300	5	1,15	1,35	1,45	3,1	2,6	2,7	0,55	20	5	3
13	200	400	3-4	1,2	1,35	1,45	3,1	2,6	2,9	0,6	20	4	2
14	250	400	3-4	1,2	1,4	1,5	3,1	2,7	2,9	0,6	10	4	2
15	300	400	2-2,5	1,25	1,4	1,5	3,1	2,7	2,9	0,6	10	4	2
16	300	500	2-2,5	1,25	1,4	1,5	3,1	2,75	2,95	0,6	40	4	2
17	350	500	1	1,3	1,45	1,55	3,1	2,75	2,95	0,65	40	3	1
18	400	500	15-20	1,3	1,45	1,6	3,1	2,8	3,0	0,65	40	3	1
19	400	600	20-30	1,35	1,5	1,65	3,1	2,8	3,0	0,65	40	3	1
20	500	600	30-50	1,35	1,5	1,7	3,1	2,8	3,05	0,65	40	3	1



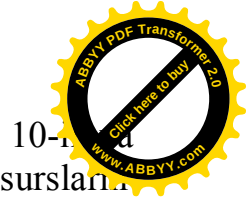
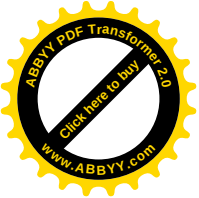
“Beton” mavzusini “Muammoli vaziyat” metodini qo’llab o’tish metodikasi

“Muammoli vaziyat” metodi –o’quvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning yechimini topish bo’yicha ko’nikmalarni shakllantirishga qaratilgan metoddir.

“Muammoli vaziyat” metodi uchun tanlangan muammoning murakkabligi o’quvchilarning bilim darajalariga mos kelishi kerak. Bu metod qo’llanilganda o’quvchilar mustaqil fikr yuritishni, muammoning sabab va oqibatlarini tahlil qilishni, uning yechimini topishni o’rganadilar.

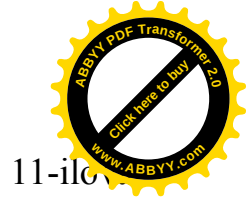
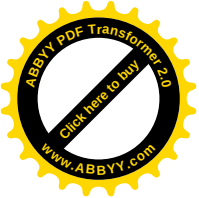
Beton mavzusini o’rganishda “Muammoli vaziyat” metodining bosqichlari 1-jadvalda keltirilgan.

Bosqichlar T.r.	Pedagog	O’quvchilar
1	Muammoli vaziyatni tanlaydi va bayon etadi. Muammoli vaziyat: Suv sarfini kamaytirish yo’llari. Muammo: nega suv sarfini kamaytirish kerak?	Muammoli vaziyatni eshitadilar
2	Topshiriqning maqsadi va vazifalari bilan tanishtiradi, baholash mezonini tushuntiradi. Topshiriqning maqsadi: beton mustahkamligiga suv sarfining ta’siri muammosini o’rganish	Topshiriqning maqsadi va vazifalari bilan tanishadilar
3	Kartochkalar yordamida o’quvchilarni kichik guruhlariga ajratadi	Kichik guruhlariga uyushadilar
4	Muammoli vaziyatni o’rganish yo’llarini ko’rsatadi.	Muammoli vaziyatni o’rganadilar.
5	Bir xil fikrlarni jamlaydi	Berilgan vaqt mobaynida muammoning oqibatlari to’g’risida fikr- mulohazalarini taqdimot qiladilar: Suv sarfini kamaytirish uchun: 1.Kimyoviy qo’shilmalar qo’shish 2.Beton tarkibini to’g’ri tanlash 3.Qattiq qorishmalar ishlatish va hokazo
6	Muammoli vaziyatni yechish yo’llarini ko’rsatadi	Muammoni yechishning turli imkoniyatlarini muhokama qiladilar
7	Muammoli vaziyatning yechimi bo’yicha o’quvchilar taqdimotini tinglaydi	Muammoli vaziyatning yechimi bo’yicha taqdimot qiladilar
8	Muammoli vaziyatni yechishning eng maqbul variantini tanlaydi	Muammoli vaziyatni yechishning eng maqbul variantini tanlashda ishtirok etadilar
9	O’quvchilar bilimini baholaydi	
10	Uyga vazifa beradi	Tavsiya etilgan adabiyotlardan foydalanib uy vazifasini bajaradilar



Yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarish korxonalarida energoresurslarni
tejash tadbirlarini aniqlang

№	TSex yoki bo'lim	Energoresurslarni yo'qotilishi	Energoresurslarni bo'yicha tadbirlar tejash
1	Beton qorish bo'limi	Portlandsementni tushirish, saqlashda. Beton tarkibini tanlashda. Sifatsiz to'ldiruvchilar ishlatishda.	
2	Armatura tsexi	Armatura buyumlar tayyorlovchi uskunalar nosozligi. Armatura chiqindilari.	
3	Qoliplash tsexi	Texnologik jarayon to'g'ri tashkil etilmaganligi. Qoliplash uskunolari nosozligi.	
4	Issiq ishlov berish bo'limi	Issiq ishlov berish rejimida kamchiliklar. Kameralar zich yopilmasligi, bug' ishilatilishi.	



“Qurilish qorishmalari” mavzusini o’rganishda klaster-
“axborotni yoyish” metodikasini qo’llash

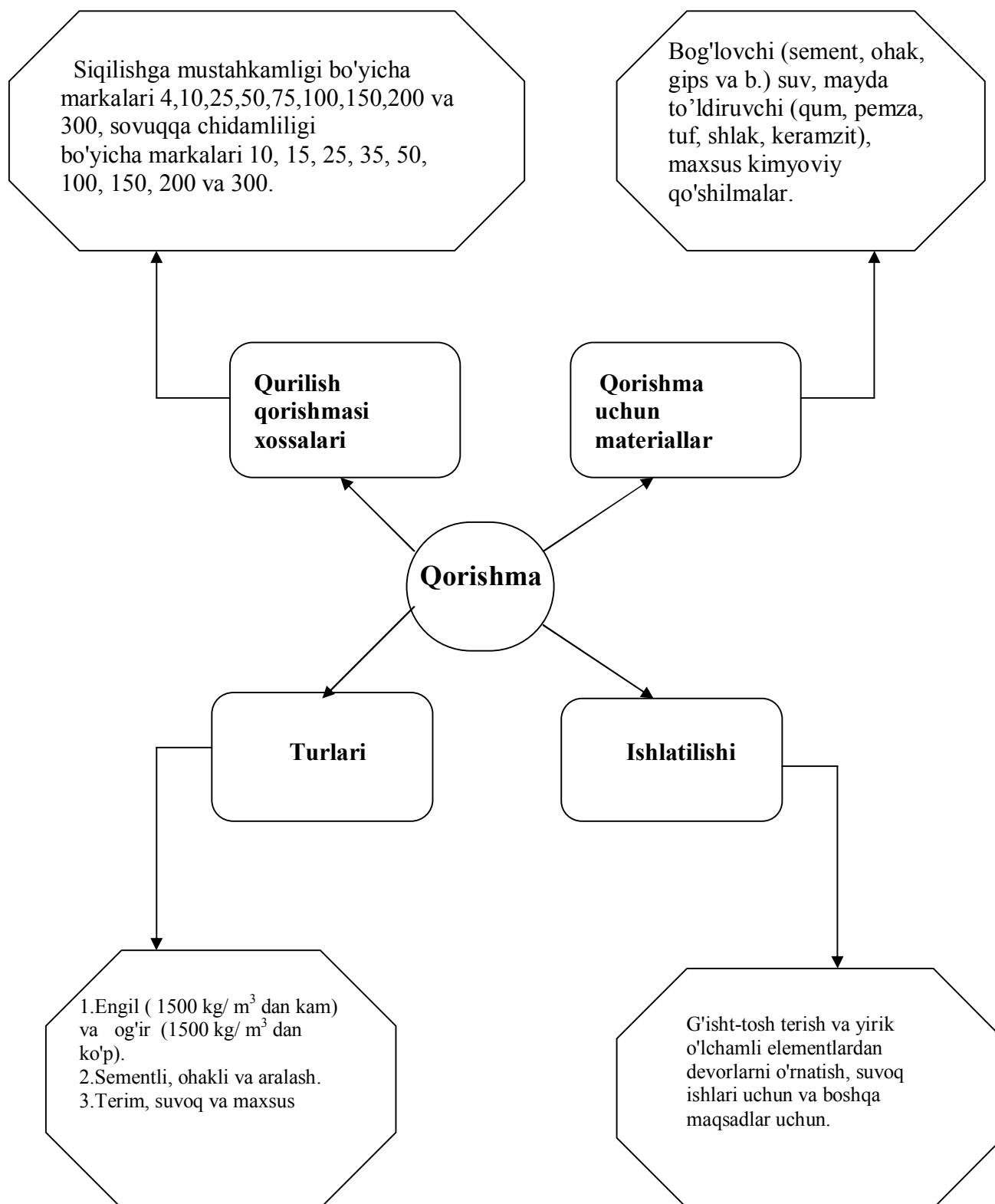
“Klaster” so’zi g’uncha, bog’lam ma’nosini anglatadi. Klasterlarga ajratish pedagogik strategiya bo’lib, u o’quvchilarda mustaqil ijodiy fikrlashni, mavzudagi tushunchalar o’rtasida aloqa o’rnatish malakasini shakllantiradi. Klasterga ajratishni da’vat, anglash va mulohaza qilish bosqichlardagi fikrlashni rag’batlantirish uchun qo’llash mumkin. U, asosan yangi fikrlarni o’yg’otish, mavjud bilimlarga yetib borish strategiyasi bo’lib, muayyan mavzu bo’yicha yangicha fikr yuritishga chorlaydi.

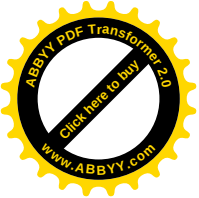
Klasterlar tuzish ketma-ketligi:

1. Mavzu nomi yoki muhim “kalit” so’zi varaqning o’rtasiga yoziladi.
 2. Mavzu bo’yicha esga kelgan o’zaro mantiqiy bog’liq barcha fikr va g’oyalar bir so’z bilan yozilib, ketma-ket joylashtiriladi. Bunda so’zlarning imloviy va boshqa xatoliklariga e’tibor berilmaydi.
 3. Vaqt tugagunga qadar esga kelgan g’oyalarni yozish davom ettiriladi. Agar g’oyalar esga kelmasa, yangi g’oyalar paydo bo’lgunga qadar biror narsani qog’ozga chizib turish kerak.
- G’oyalar o’rtasida mumkin qadar ko’p bog’lanishlar quriladi. G’oyalar soni, oqimi va ular o’rtasidagi bog’lanishlar cheklanmaydi.
4. Anglash (o’zlashtirish) bosqichida olingan axborotdan foydalanib, o’quvchilar yechimning mumkin bo’lgan barcha variantlarini ishlab chiqishlari lozim. yechim variantlari qancha ko’p bo’lsa, shuncha yaxshi.
 5. Klaster tuzish jarayoniga yakun yasaladi va unda faol ishtirok etgan talabalar rag’batlantiriladi.

Quyida misol tariqasida “Qurilish qorishmalari” mavzusini tahlil qilishda klasterga bo’lish keltirildi.

Qurilish qorishmasi mavzusiga oid **namunaviy** **KLASTER**





O'quvchilarni "Mineral Bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar va buyumlar" mavzusini o'zlashtirganlik darajasini baholash

O'quvchilar bilimini baholash uchun turli metodlardan foydalanish mumkin: ESSE yozish, testlarni yechish, tarqatma materiallardan foydalanish, savolnomalar va sh.k.

ESSE – bu o'quvchilar bilimini tekshirish uchun o'tilgan mavzuning bir qismi bo'yicha mashg'ulotning yakuniy qismida qisqa bayon (insho) yozishga vazifa berishdir. Bunga 5-10 minut vaqt ajratiladi. ESSE yozish uchun ajratilgan vaqt tugaganidan so'ng bayonlar yig'ib olinadi va baholanadi.

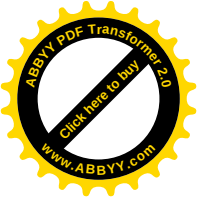
Quyida "Mineral Bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar va buyumlar" mavzusini silikat betonlar qismiga ESSE yozish tartibi ko'rsatilgan.

ESSE

Silikat betonlar

Silikat betonlar – avtoklavda qotadigan tsementsiz betonlarning ohak-qum, ohak-kul va boshqa ohak-qumtuproqli bog'lovchilar asosida olinadigan katta guruxidir. Bundan tashqari bog'lovchi sifatida maydalangan domna shlaklaridan ham foydalaniladi.

Silikat betonlar zich va g'ovakli tuzilishli bo'lishi mumkin. Mayda donador zich silikat beton og'ir betonning turidir, undan farqli o'laroq silikat beton tarkibiga yirik to'ldirgich (shag'al yoki maydalangan tosh) kirmaydi. Silikat betonning tuzilishi bir jinsli bo'ladi, narxi ham ancha arzon.



“Bitumli va qatronli Bog’lovchilar” mavzusiga Sinkveyn (axborotni yig’ish) tuzish metodikasi

Sinkveyn mashg’ulotning indentifikatsiyalanuvchi o’quv maqsadlarini va o’rganilayotgan materialni yaxshiroq anglash uchun qo’llaniladigan metodikadir.

“Sinkveyn” tushunchasi frantsuzchadan tarjima qilinganda “besh” ma’nosini anglatadi.

Sinkveyn besh qatordan iborat o’ziga xos, qofiyasiz she’r bulib, unda o’rganilayotgan tushuncha, hodisa, voqea, mavzu to’g’risidagi axborot yig’ilgan holda o’quvchi so’zi bilan turli variantlarda va turli nuqtai nazar orqali ifodalanadi. Sinkveyn tuzish – murakkab g’oya, sezgi va hissiyotlarni bir nechagina so’zlar bilan ifodalash uchun muhim bo’lgan malakadir. Sinkveyn tuzish jarayoni mavzuni yaxshiroq anglashga yordam beradi.

Sinkveyn tuzish qoidasi:

1. Birinchi qatorda mavzu (topshiriq) bir so’z bilan ifodalanadi (odatda “ot ” bilan).
2. Ikkinchi qatorda mavzu ikkita sifat bilan ifodalanadi.
3. Uchinchi qatorda mavzu doirasidagi hatti-harakatni uchta so’z bilan ifodalanadi.
4. To’rtinchi qatorda mavzuga nisbatan munosabatni anglatuvchi va to’rtta so’zdan iborat bo’lgan fikr (sezgi) yoziladi.
5. Ohirgi qatarga mavzu mohiyatini takrorlaydigan, ma’nosi unga yaqin bo’lgan bitta so’z yoziladi.

Qo’yida “Bitumli va qatronli bog’lovchilar” mavzusiga oid Sinkveyn tuzishga misollar keltirildi:

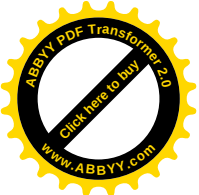
S I N K V E Y N

1.

1.Bitum	ot (<i>kim?,nima?</i>)
2.Tabiiy va sun’iy	sifat (<i>qanday?,qanaqa?</i>)
3.Bog’lovchi vazifasini bajaradi	fe’l (<i>nima ish bajaradi?</i>)
4.Qora rangli qattiq moddalar	tasavvur (<i>ongda qanday tasavvur uyg’otadi?</i>)
5.Bog’lovchi	ot (<i>sinonimii</i>)

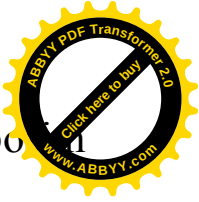
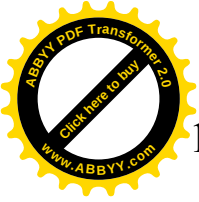
2.

1. Qatron	ot (<i>kim?,nima?</i>)
2. Bog’lovchi material	sifat (<i>qanday?,qanaqa?</i>)
3. Bog’lovchi vazifasini bajaradi	fe’l (<i>nima ish bajaradi?</i>)
4. Qo’ng’ir moysimon qovushoq suyuqlik	tasavvur (<i>ongda qanday tasavvur uyg’otadi?</i>)
5. Bog’lovchi	ot (<i>sinonimi</i>)

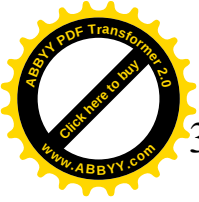


Qisqacha izohli lug'at (Glossariy)

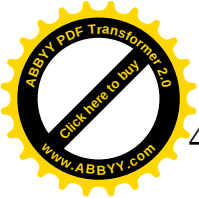
1. **DAST** lar fan va texnika sohasida erishilayotgan eng yangi yutuqlarga asoslanib ishlab chiqiladi.
2. **TU** Berilgan materialning standarti hali tasdiqdan o'tmagan bo'lsa, tegishli texnikaviy shartlardan foydalanishga to'g'ri keladi.
3. **QMQ** - Qurilish me'yorlari va qoidalari- Qurilish materiallari va detallariga, sifatiga bo'lgan talablar, ularni tanlash va ishlatishga oid ko'rsatmalar. bu qurilish materiallari, qurilishdagi va loyihalashdagi jamlanma me'yoriy xujjatlar majmuasi bo'lib, barcha tashkilotlar uchun majburiy qo'llanmadir.
4. **YAgona modul sistemasi (YAMS)** DAST larning asosini tashkil etadi: barcha o'lchashlar bir bazada bo'lib, 1M deb belgilanib, u 100 mm ga tengdir. YAMS ning qo'llanilishi qurilishda bir xil yagona o'lcham bo'lishini ta'minlaydi. Inshootlarning sifati, uzoq muddatga chidamliligi va tannarxi ko'pincha materialni to'g'ri tanlash va qo'llashga bog'liqdir. YAMS talablari bo'yicha tayyorlangan bir xil turdagi detallar va buyumlarni turli maqsaddagi inshootlarda ishlatish mumkin.
5. **Massa** – jism tarkibidagi material zarrachalar (atom, molekula, ionlar) yig'indisidir.
6. **Haqiqiy zichlik** – mutloq zich holatdagi, ya'ni g'ovaksiz va kovaksiz material massasining hajmiga nisbati.
7. **O'rtacha zichlik** material namunasining uning massasini egallagan butun hajmga (undagi g'ovak va kovaklar bilan birga) nisbati bilan aniqlanadigan fizik kattalikdir.
8. **Materialning g'ovakligi** – deb uning hajmining g'ovaklar bilan to'ldirilish darajasiga aytiladi.
9. **Suv shimuvchanlik**- materialning o'ziga suv shimdirish va uni saqlab turish qobiliyati.
10. **Materialning namligi** quruq holatdagi material massasidagi nam miqdori bilan aniqlanadi.
11. **Nam berish** - materialning atrofdagi havoga nam berish xossasidir.
12. **Gigroskopiklik** deb atrofdagi havo namligi oshganda g'ovakli materiallarning ma'lum miqdorda suv shimib olish xossasiga aytiladi.
13. **Suv o'tkazuvchanlik** – materialning bosim ostida suv o'tkazish xossasidir.
14. **Sovuqqa chidamlilik** - suvga to'yingan materialni navbatma – navbat takrorlanadigan muzlash va erishda buzilmasligi hamda mustahkamligi pasaymaslik xossalaridir.



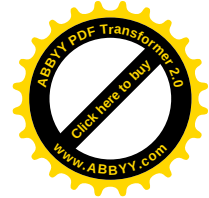
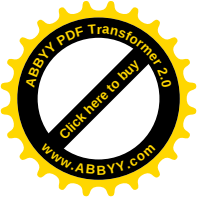
15. **Bug' va gaz o'tkazuvchanlik** - materialning o'z qatlami orqali bo'shlik ostida suv bug'i yoki gaz (havo) o'tkazish xossasidir.
16. **Issiqlik o'tkazuvchanlik** - materialni chegaralab turuvchi yuzalarda harorat turlicha bo'lganda o'z qatlami orqali issiqlik uzatish xossasidir.
17. **Materialning issiqlik sig'imi** - isitish jarayonida ma'lum miqdorda issiqlik yutish va sovitishda uni ajratib chiqarish xossasidir.
18. **Olovbardoshlik** - yong'in chiqqan sharoitlarda yuqori haroratlar va suv ta'siriga materialning qarshilik ko'rsatish xususiyatidir.
19. **O'tga chidamlilik** - deb materialga yuqori harorat uzoq vaqt ta'sir qilganda erimasdan va shakli o'zgarmasdan chidash xossasiga aytiladi.
20. **Mustahkamlik**. Materialning mustahkamligi tashqi kuchlardan vujudga keladigan ichki kuchlanishlar ta'siri ostida yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasidir.
21. **Elastiklik**- materialning kuch ostida shakl o'zgarishi va kuch olinganidan keyin boshlang'ich shakl va o'lchamlariga kelish xossasidir.
22. **Plastiklik**- materialning kuch ta'sirida yorilmasdan va darz ketmasdan shakl va o'lchamlarini o'zgartirish hamda kuch olingandan keyin o'zgargan shakl va o'lchamlarida qolish xususiyatidir.
23. **Mo'rtlik** - materialning tashqi kuchlar ta'sirida shakli o'zgarmay bir onda buzilish xossasidir.
24. **Zarbga qarshilik ko'rsatishi** deb, zarb kuchlar ta'siri ostida materialning yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasiga aytiladi.
25. **Materiallarning qattiqligi** unga nisbatan ancha qattiq materialning kirishiga qarshilik ko'rsatish xossasidir.
26. **Materialning yedirilishi** - yediruvchi kuchlar ta'siri ostida uning hajmi va massasining o'zgarish xossasidir.
27. **Eyilish** deb, yedirilish va zarb birgalikda ta'sir qilganda materialning buzilishiga aytiladi.
28. **Kimyoviy jihatdan turg'unligi** - materialning ishqor, kislota, suvda erigan tuz va gazlarning yemirish ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatidir.
29. **Emirilishga bardoshligi** - materialning muhitda zanglash ta'siriga qarshilik ko'rsatish xossasidir.
30. **Tog' jinslari** yer qobig'ini yuzaga keltiruvchi mustaqil geologik jinslarni hosil qiladigan, ma'lum darajada o'zgarmas tarkibli minerallarning tabiiy agregatlaridan iboratdir. Bitta mineraldan iborat tog' jinslari oddiy yoki *monomineral* jinslar deb, bir necha mineraldan iborat tog' jinslari esa murakkab, yoki *polimineral* jinslar deb ataladi.



31. **Mineral** (lotin tilida minera - ruda) – kimyoviy tarkibi va i xossalari bo'yicha taxminan bir jinsli tabiiy jism bo'lib, yer qobig'ida sodir bo'ladigan har xil fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.
32. **Magmatik tog' jinslari** – olov suyuq massa – magmaning sovishi natijasida hosil bo'lgan.
33. **Chuqurlikdagi tog' jinslari** (granitlar, sienitlar, diorit va boshqalar) yuqori qatlamlarining bosimi ostida yer qobig'ida magmaning sekin sovishi natijasida hosil bo'lgan.
34. **Metamorfik yoki ko'rinishi o'zgargan tog' jinslari** cho'kindi yoki magmatik tog' jinslarining yuqori harorat, yuqori bosim va boshqa omillarning ta'sirida o'z ko'rinishlarini o'zgartirishlari natijasida yer po'stining qalinligida hosil bo'lgan.
35. **Sopol materiallar** - gilli massalar yoki ularning aralashmasiga mineral qo'shilmalar qo'shib, qoliplash va kuydirish yo'li bilan olinadigan buyumlar va materiallar.
36. **Shisha** - qattiq, amorf, optik diapazonning u yoki bu sohasida (tarkibiga qarab) shaffof bo'lgan, tarkibida shisha hosil qiluvchi qo'shimchalar (kremniy, bor alyuminiy va boshqalarning oksidlari) hamda metall (litiy, kaliy, magniy, qo'rg'oshin va boshqalar) oksidlari bo'lgan o'ta sovutilgan suyuq mineral eritmalardan olinadigan material.
37. **Havoii bog'lovchilar** - qotish, o'zining mustahkamligini faqat havoda uzoq vaqt saqlash va oshirish xususiyatiga ega bo'lgan moddalardir.
38. **Gidravlik bog'lovchilar deb** qotish hamda o'zining mustahkamligini faqat havoda emas, balki suvda ham uzoq muddat saqlash va oshirish xususiyatiga ega bo'lgan moddalarga aytiladi.
39. **Havoda quriydigan qurilish bop ohak** - tarkibida ko'pi bilan 6% gilli aralashmalar bo'lgan, ohaktoshni mo''tadil pishirish yo'li bilan olinadigan bog'lovchi moddalardir.
40. **Gipsli bog'lovchi moddalar** - ayrim molekula suvli gips yoki angidritdan tarkib topgan va yaxshi maydalangan xomashyoga issiqlik bilan ishlov berish orqali olinadigan materiallar.
41. **Portlandtsement** deb, gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi. U portlandtsement klinkerini gips bilan, ayrim xollarda maxsus qo'shimchalar bilan mayda tuyib olinadi.
42. **Beton deb**, oqilona tanlangan, sinchiklab aralashtirilgan va zichlangan mineral bog'lovchi modda, suv, to'ldirgichlar va zarur bo'lgan hollarda maxsus qo'shimchalarning qotishi natijasida olinadigon sun'iy tosh materialga aytiladi.

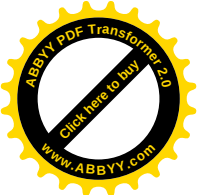


43. **Qurilish qorishmasi** deb, bog'lovchi moddalar, suv, ma to'ldirgich (qum) va zarur bo'lgan hollarda turli qo'shimchalari (mineral, yuza-faol, kimyoviy va boshqa qo'shilmalar) ning to'g'ri tanlangan aralashmasining qotishi natijasida olingan sun'iy tosh materialga aytiladi.
44. **Cho'yan** – tarkibida 2-4,3% uglerod bo'lgan temir uglerodli qotishmadir.
45. **Po'lat**-tarkibida uglerod miqdori 2% gacha bo'lgan temir bilan uglerodning bog'lanuvchan qotishmasidir.
46. **Yog'och**- daraxtni po'stloqdan ajratilgan materiallar.
47. **Bitumli bog'lovchilar** – uglevodorodlar va ularning nometall hosilalarining murakkab aralashmasi (uglevodorodlarning oltingugurt, kislorod, azot bilan birikmalari).
48. **Issiqlik izolyatsiya materiali** - atrofdagi muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida turar joy va sanoat binolari, issiqlik agregatlari hamda quvurlar qurishda ishlatiladigan materiallar.
49. **Mineral paxta** – silikat eritmalaridan olinadigan tolali issiqlik izolyatsiya materiali.
50. **Plastmassalar**-sun'iy yoki yuqori molekulyar tabiiy birikmalar-polimerlardan tayyorlanadi.
51. **Lak-bo'yoq materillari**-qurilish buyumlari yoki konstruktsiyalarning yuzasiga suyuq holatda yupqa qatlam qilib surtiladigan hamda qurigandan keyin qoplab turadigan qattiq parda hosil qiladigan tarkiblar.

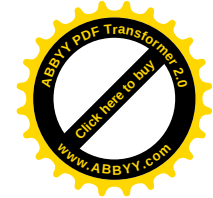
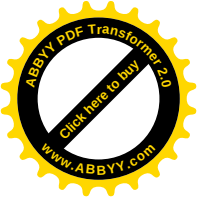


Foydalanilgan adabiyotlar:

1. I.Karimov. Yuksak ma'naviyat-engilmas kuch. Toshkent, "Ma'naviyat", 2008 y.
2. I.Karimov. Barkamol avlod-O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. – Toshkent: Sharq, 1999 y.
3. E.Q. Qosimov. O'zbekiston qurilish ashyolari. O'quv qo'llanma. – Toshkent: "O'AJBNT "Markazi, 2003 y.
4. N.A. Samigov, M.S. Samigova. Qurilish materiallari va buyumlari. – Toshkent: " Mexnat ", 2004 y.
5. N.A. Samigov. Qurilish materiallari va buyumlari. –Toshkent: "Cho'lpon nomidagi nashriyot", 2004 y.
6. E.Q. Qosimov. Qurilish ashyolari. Darslik –Toshkent: " Mexnat ", 2004 y.
7. Z.S.Buzrukov, A.Hamidov va b. Qurilish materiallari, buyulari va metallar texnologiyasi. Darslik. –Toshkent: "Sharq", 2005 y.
8. T.A.Otaqo'ziev, ye.T.Otaqo'ziev. Mineral bog'lovchilar. O'quv qo'llanma. –Toshkent: "To'ron-Iqbol", 2005 y.
9. J.N. Shermamedov. Organik qurilish materiallari va buyumlari. – Toshkent: "O'zbekiston", 2002 г.
10. L.N. Popov. Qurilish materiallari va detallari. Darslik. –Toshkent: "O'qituvchi", 1999 г.
11. Г.И.Горчаков Ю.Н. Важеноев. Строительные материалы. Учебник. Москва, Стройиздат, 1986 г.
12. А.Г.Домокеев. Строительные материалы. Учебник. Москва, "Высшая школа", 1989 г.
13. А.А.Тулаганов. Основы безобжиговых щёлочных вяжущих и бетонов. Учебное пособие. Ташкент, ТАСИ, 2008г.
14. Qurilish materiallarni ishlab chiqarish, talablar, xossalarga oid O'zbekiston Respublikasi standartlari.
15. X.Rashidov, X.Xabib va b. "Kasbiy pedagogika" blokini o'qitish metodikasi. –Toshkent: O'MKHTTKMO va UQTI bosmaxonasi. 2007y.
16. A.R.Xodjaboev, I.Husanov. Kasbiy ta'lim metodologiyasi. O'quv qo'llanma –Toshkent: "Fan texnologiya", 2007 y.
17. N.N.Azizxodjaeva. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. O'quv qo'llanma. –Toshkent: "Cho'lpon nomidagi nashriyot", 2005 y.
18. Q.T.Olimov, L.P.Uzoqova va b. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. Metodik qo'llanma. –Toshkent: "Fan", 2004 y.

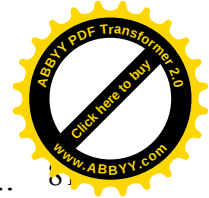
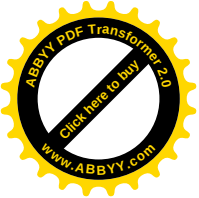


19. A.Hamidov. Yangi pedagogik texnologiyalar. O'quv qo'llanma. Toshkent: TDTU. 2004 y.
20. N.Sayidaxmedov. Yangi pedagogik texnologiyalar.(Nazariya va amaliyot). –Toshkent: “Moliya” nashriyoti, 2003 y.
21. Q.Olimov, O.Abduqudusov va b. Kasb ta'limi uslubiyati. O'quv qo'llanma. –Toshkent: “IQTISOD -MOLIYA”, 2006 y.
22. Q.Ishmatov. Pedagogik texnologiya. O'quv qo'llanma.- Namangan.: NamMPI, 2004 y.
23. Q.Olimov, S.Yu.Ashurova, U.A.O'rinov. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari. Monografiya. –Toshkent: O'MKHTTKMO va UQTI bosmaxonasi 2007 y.
24. A.R.Xodjaboev, Sh.U.Qosimov. Amaliy kasbiy ta'limni tashkil qilish va o'tkazish metodikasi.O'quv-metodik qo'llanma. –Toshkent: O'MKHTTKMO va UQTI bosmaxonasi. 2007 y.
25. O.Musurmonova, A.Abdullaev, M.Axmedova. O'quv ishlab chiqarish ta'limi. O'quv-uslubiy qo'llanma. –Toshkent:, 2004 y
26. D.Tojiboeva, A.Yo'ldoshev. Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi. Darslik. –Toshkent: “Aloqachi”, 2009 y.



MUNDARIJA

K I R I Sh.....	6
1-bob. Qurilish materiallarining asosiy xossalari	
1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	15
2-§. Materiallarning tarkibi, tuzilishi va xossalrining bog'liqliklari.....	16
3-§. Xossalarini standartlashtirish. Materiallar markasi.....	17
4-§. Materiallarning fizik xossalari.....	18
5-§. Materiallarning mexanik xossalari.....	25
6-§. Materiallarning maxsus xossalari.....	28
7-§. "Qurilish materiallarining asosiy xossalari" mavzusini o'qitish metodikasi.....	29
2- bob. Tabiiy tosh materiallar	
1-§. Tog' jinslari va ularning sinflari.....	31
2-§. Qurilishda ishlatiladigan tog' jinslari.....	34
3-§. Tabiiy tosh materiallarini qazib olish va ishlov berish.....	39
4-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarning xossalari va turlari.....	40
5-§. Tabiiy tosh materiallari va buyumlarni tashish, saqlash, ularni yemirilishdan ximoyalash usullari.....	43
6-§. Mahalliy tabiiy tosh materiallari.....	45
7-§. "Tabiiy tosh materiallari" mavzusini o'qitish metodikasi.....	48
3- bob. Sopol materiallar	
1-§. Sopol materiallar va buyumlar haqida asosiy ma'lumotlar.....	50
2-§. Gillar turlari va xosalari.....	51
3-§. Sopol materiallar ishlab chiqarish uchun xomashyolar, sopol materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish.....	53
4-§. Devorbop sopol materiallar va buyumlar.....	57
5-§. Qoplama va sopol materiallar.....	59
6-§. Maxsus sopol materiallar va buyumlar.....	63
7-§. G'ovakli sopol to'ldirgichlar.....	66
8-§. Sopol materiallarni qurilishda qo'llanilishining texnik-iqtisodiy samaradoligi.....	66
9-§. O'zbekiston sopol materiallari.....	67
10-§. "Sopol materiallar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	70
4- bob.Shisha va shishakristall materiallar	
1-§. Shisha haqida asosiy ma'lumotlar.....	73
2-§. List (taxta) oyna.....	74
3-§. Shishadan yasalgan buyumlar.....	76
4-§. Sitallar va shlakositallar.....	78
5-§. O'zbekistonda shisha ishlab chiqarilishi.....	79
6-§. "Shisha va shishakristal materiallar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	79



5- bob. Mineral bog'lovchi moddalar

1-§.	Mineral bog'lovchilar haqida asosiy ma'lumotlar.....	81
2-§.	Xavoda quriydigan qurilishbop ohak.....	82
3-§.	Gipsli bog'lovchi moddalar.....	88
4-§.	Suyuq shisha va kislotabardosh tsement.....	92
5-§.	Gidravlik ohak.....	93
6-§.	Portlandtsement.....	93
7-§.	Mahalliy bog'lovchi moddalar.....	111
8-§.	“Mineral bog'lovchi moddalar” mavzusini o'qitish metodikasi.....	113

6- bob. BETONLAR

1-§.	Betonlar haqida umumiy ma'lumotlar va ularning tasnifi.....	116
2-§.	Og'ir beton materiallari.....	118
3-§.	Beton qorishmasining xossalari.....	122
4-§.	Betonning asosiy xossalari.....	125
5-§.	Beton tarkibini tanlash.....	130
6-§.	Beton qorishmasini tayyorlash, tashish va yotqizish.....	131
7-§.	Og'ir betonlarning maxsus turlari.....	138
8-§.	G'ovakli to'ldirgichlar asosida tayyorlangan yengil betonlar.....	141
9-§.	G'ovak betonlar.....	145
10-§.	Mahalliy betonlar.....	148
11-§.	“Betonlar” mavzusini o'qitish metodikasi.....	150

7-bob. Yig'ma temir-beton

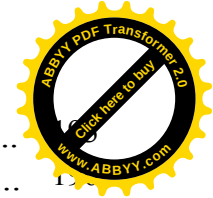
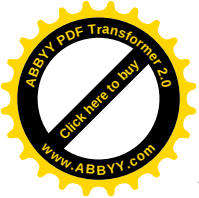
1-§.	Umumiy ma'lumotlar	153
2-§.	Yig'ma temir-beton buyumlarini ishlab chiqarish usullari	155
3-§.	Yig'ma temir-beton buyumlarini turlari.....	159
4-§.	Temir-beton buyumlarini tashish va omborga joylash.....	166
5-§.	Yig'ma temir-beton konstruksiyalarini ishlab chiqarishda energoresurslarni tejash.....	167
6-§.	“Yig'ma temir-beton” mavzusini o'qitish metodikasi.....	170

8-bob. Qurilish qorishmalari

1-§.	Qurilishbop qorishmalarning turlari, sinflari	172
2-§.	Qorishma aralashmalarining xossalari	174
3-§.	Qurilish qorishmalarining xossalari	175
4-§.	G'isht-tosh terish uchun qorishmalar.....	176
5-§.	Pardozlash qorishmalari	178
6-§.	Maxsus qorishmalar	179
7-§.	Qorishmalarni tayyorlash va tashish	180
8-§.	Murakkab qorishma tarkibini xisoblash	181
9-§.	“Qurilish qorishmalari” mavzusini o'qitish metodikasi.....	184

9-bob. Mineral bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar va buyumlar

1-§.	Silikat materiallar va buyumlar	186
2-§.	Gips va gipsobeton materiallar va buyumlar	190



3-§. Asbestotsement buyumlar	197
4-§. Magnezial Bog'lovchilar asosida tayyorlanadigan buyumlar	
5-§. "Mineral Bog'lovchi moddalardan tayyorlangan sun'iy tosh materiallar va buyumlar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	197

10-bob. Qurilishda ishlatiladigan metallar

1-§. Metallar va metall buyumlarning xossalari va sinflari	199
2-§. Po'lat turlari va xossalari.....	202
3-§. Po'lat buyumlarini tayyorlash	206
4-§. Po'lat buyularni turlari	208
5-§. Rangli metallar va ularning turlari	211
6-§. Metallarni zanglashdan himoyalash	213
7-§. "Qurilishda ishlatiladigan metallar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	215

11-bob. Qurilishbop yog'och materiallar

1-§. Yog'och haqida asosiy ma'lumotlar	217
2-§. Yog'ochning fizik va mexanik xossalari	220
3-§. Yog'ochning nuqsonlari	222
4-§. Yog'och konstruksiyalarining chidamliligini aniqlash va himoyalash	225
5-§. Yog'och-taxta materiallari va buyumlarining turlari	226
6-§. O'zbekiston yog'och materiallari	233
7-§. "Qurilishbop yog'och materiallar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	234

12-bob. Bitumli va qatronli bog'lovchilar

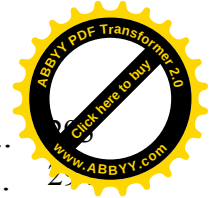
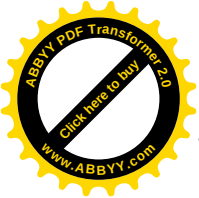
1-§. Umumiy ma'lumotlar.....	236
2-§. Bitumli bog'lovchilar	236
3-§. Qatronli bog'lovchilar	239
4-§. Asfal t va qatron qorishmalari va betonlari	240
5-§. Tomga yopiladigan o'ram materiallar	241
6-§. Tombop namdan himoyalash mastikalari	245
7-§. Suvdan ximoyalash materiallari	247
8-§. Germetiklovchi materiallar.....	250
9-§. O'zbekiston bitum materiallari.....	253
8-§. "Bitumli va qatronli bog'lovchilar " mavzusini o'qitish metodikasi.....	254

13-bob. Issiqlik izolyatsiyasi va akustik materiallar

1-§. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining turlari va xossalari	257
2-§. Organik issiqlik izolyatsiyasi materiallari.....	258
3-§. Noorganik issiqlik izolyatsiyasi materiallari.....	263
4-§. Akustik materiallar	269
5-§. "Issiqlik izolyatsiyasi va akustik materiallar" mavzusini o'qitish metodikasi.....	272

14-bob. Polimer materiallar va buyumlar

1-§. Plastmassalarning tarkibi va xossalari	275
2-§. Pollarga yopiladigan materiallar	278
3-§. Konstruksion va pardoqlash materiallari	285



4-§. Pogonaj buyumlar	295
5-§. Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari	295
6-§. Mastikalar va yelimlar	295
7-§. “Polimer materiallar va buyumlar” mavzusini o’qitish metodikasi.	298

15-bob. Lak-bo’yoq materiallari

1-§. Pigmentlar va to’ldirgichlar	300
2-§. Bog’lovchi moddalar	302
3-§. Bo’yovchi tarkiblar	304
4-§. Yordamchi materiallar	307
5-§. “Lak-bo’yoq materiallari” mavzusini o’qitish metodikasi.....	308
	312

Ilovalar.....	
Qisqacha izohli lug’at.....	

Adabiyotlar ro’yxati.....	310
---------------------------	-----