

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI



“Tasdiqlayman”
ulari bo'yicha prorektor
G'.G'. Egamnazarov
«23» 06 2021 yil

**“QURILISH MATERIALLARI VA
KONSTRUKSIYALARI”
KAFEDRASI**

**“BETON TO'LDIRUVCHILAR
TEXNOLOGIYASI”**

FANI MODULI BO'YICHA

O'QUV-U SLUBIY MAJMU A

Ta'lim yo'nalishi: 5340900

Yig'ma temirbeton
konstruksiyalari
va buyumlar ishlab
chiqarish texnologiyasi

JIZZAX – 2021

O'quv uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 2021 yil "_____" _____dagi "_____" sonli buyruq bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

O'UMni ishlab chiqqan tuzuvchi:

Haydarov N.A. -

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari"
" kafedrası assistenti

Taqrizchi:

Ganiev A.G. - - "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologisi"
kafedrası dotsenti, t.f.n.

O'UM Jizzax politexnika instituti ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2020 yil "_____" _____dagi "_____" – sonli bayonnoma).

MUNDARIJA

T.s	Nomlanishi	Sahifasi
1	Kirish	
2	Ma'ruzalar matni	
3	Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma	
4	Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholashga doir uslubiy ko'rsatmalar	
5	Kurs loyihasini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma	
6	Kurs loyihasi mavzulari	
7	Referat mavzulari ro'yxati	
8	Glossariy	
9	Fanning o'quv dasturi	
10	Fan bo'yicha ishchi o'quv dasturi	
11	Tarqatma materiallar	
12	Nazorat savollari	
13	Test savollari	
14	Baholash tartibi va mezonlari	
15	Adabiyotlar ro'yxati	
16	Muallif haqida ma'lumot	

**1-MA'RUZA: BETON TO'LDIRUVCHILAR
TEKNOLOGIYASINING MOHIYATI. O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASIDA TO'LDIRUVCHILARNI TUTGAN O'RNI. BETON
TO'LDIRUVCHILARINING MAQSAD VA VAZIFALARI. BETON
TO'LDIRUVCHILARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI**

Reja:

- 1. Beton to'ldiruvchilar texnologiyasining mohiyati.**
- 2. O'zbekiston Respublikasida to'ldiruvchilarni tutgan o'rni.**

Mustaqillik yillari davomida qo'llanilib kelayotgan bosqichma-bosqich islohotlar siyosati O'zbekiston aholisi hayotida faravonlikni oshirishda anchagina ijtimoiy-iqtisodiy yangiliklar olib keldi. Shu bilan birga rivojlanib kelayotgan Respublika jaxon hamjamiyati tomonidan tan olindi va o'z mavqeiga ega bo'ldi.

Demak, faol investitsion siyosat yuritish va mavjud barcha moliyaviy intellektual va boshqa resurslarni import o'rnini bosuvchi va eksportga chiqarish mumkin bo'lgan qo'l ostimizdagi o'z zaminimiz xomashyosini qayta ishlash, ishlab chiqarish sohasini yaratishda ahamiyati kattadir.

Iqtisodiy asoslangan investitsion rejalarni bajarish va O'zbekiston iqtisodiyotining ustuvor tarmoqlariga tashqi davlatlar sarmoyasi va kreditlarni jalb etish, amalda xalq xo'jaligida tarkibiy o'zgarishlarni rivojlantirish maqsadida belgilangan eng muhim va ustuvor vazifa deb qaralmoqda.

Respublikamizda bu vazifani samarali bajarish uchun investitsion faoliyat yuritilishiga qulay muhit va zarur bo'lgan shart-sharoitlar, huquqiy me'yorlar yaratildi, anchagina yetakchi donor-davlatlar va xalqaro moliyaviy va sanoat tashkilot va o'z investitsiyalari, kreditlarini ajratishmoqda. Ular kattagina miqdordagi investitsiya va kreditlarni ajratishga tayyor ekanligini bildirishdi.

Yuzaga kelgan barcha imtiyozlardan unumli va oqilona foydalanish uchun samarali ishlab chiqarish turlarini loyihalashtirish va ularni tadbqiq etish talab qilinadi.

Respublika xalq xo'jaligining asosiy tarmoqlari orasida qurilish materiallari salmoqli o'rin egallaydi. Bu esa o'z xomashyo bazasiga egaligimiz, sanoat, qurilish materiallari va uy joy konstruksiyalariga bo'lgan yuqori ehtiyoj va malakali mutaxassislarning borligi bilan belgilanadi.

Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarishni rivojlantirishda asosiy yo'llanmalar qo'yidagilar bo'lishi kerak: to'ldiruvchilar sifat darajasi va samarasini oshirish; ishlab chiqarishda mehnat sarfini kamaytirish, yuqori sifatli to'ldiruvchilarni ko'plab ishlab chiqarishni tashkil etish, beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini tubdan yaxshilash uchun eng zamonaviy texnologik jarayonlarni keng ko'lamda tadbqiq qilish; yuqori unumdor avtomatik uskunalarni ishlatish; to'ldiruvchilar hossalarni aniqlashda xomashyo mahsulotlarning sifatini boshqarish va nazorat sistemasini eng sifatlisini qo'llash; hisoblash texnikasidan keng foydalanish; chiqindiga chiqarmaydigan va resurslarni

tejamlash texnologiyasini qo'llash; sanoat chiqindilari va ikkilamchi mahsulotlarni keng ko'lamda qo'llash; ishchi, energiya va material resurslarini tejamkorligini oshirish maqsadida ishlab chiqarish rezervlaridan foydalanish darkor.

Beton to'ldiruvchilari asosiy qurilish materiallari hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish kun sayin o'sib bormoqda. Kapital va umuman qurilishdagi asosiy masala, bu to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashni takomillashtirish, sifatini yaxshilash hamda ilmiy-texnik yutuqlarni qurilishda qo'llash.

Beton deb bog'lovchi moddalar, suv, mayda va yirik to'ldiruvchilarning ma'lum proporsional miqdorlarda olingan qorishmani yaxshilab aralashtirish, zichlashtirish va qotishi natijasida olingan sun'iy tosh materialiga aytiladi.

Sement va to'ldiruvchi orasida kimyoviy ta'sirlashuv yuzaga kelmaydi (avtoklav ishlov berish orqali olinadigan silikat betonlardan boshqa). Shuning uchun to'ldiruvchilarni inert ashyolar deb ataydilar. Biroq, ular beton xususiyati va tarkibiga ta'sir qiladi va bu ta'sirni beton tarkibini loyihalashda hisobga olish taqazo etiladi.

To'ldiruvchi sifatida asosan maxalliy tog' jinslari va ishlab chiqarish chiqindilari (shlaklar va boshqalar)dan foydalaniladi. Bunday arzon to'ldiruvchilardan foydalanish betonning narxini arzonlashtiradi, chunki to'ldiruvchi betonning 85-90% ni, sement esa 10-15% hajmini tashkil etadi. Keyingi yillarda qurilishda g'ovak sun'iy to'ldiruvchilardan tayyorlangan yengil beton keng ko'lamda qo'llanilmoqda. G'ovakli to'ldiruvchilar beton zichligini pasaytiradi, bu esa uning issiqlikni tutib qolish xususiyatini yaxshilaydi.

O'zbekitonda bunyodkorlik ishlari kun sayin keng rivojlanib, yangi bino va inshootlar, ko'p kavatli turar joylar, madaniy-maishiy ob'ektlar, yo'llar ko'priklar va boshqa ob'ektlar jadal sur'atlarda qurilishi bilan birga, zamonaviy ishlab chikarish korxonalari ham keng ko'lamda qurilib, ishga tushirilmoqda. Qurilish qancha ko'p boisa, qurilish materiallariga bolgan talab va ehtiyoj ham shunchalik ko'payaveradi.

O'zbekiton Respublikasi Prezidentining 2019 yil, 23 maydagi "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar tug'risida"gi PQ 4335-sonli qaroriga muvofik Respublikamizda raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha barqaror o'sish sur'atlarini ta'minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy uzgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Qarorda 2019-2025 yillarda diversifikatsiya qilish va mahsulot turlarini kengaytirish hisobiga qurilish materiallarini ishlab chiqarishning maqsadli ko'rsatkichiga asosan to'ldiruvchilar, g'isht, sement, ohak, gips va boshqa qurilish materiallari hajmini oshirish bo'yicha ko'rsatkichlar belgilangan. Beton to'ldiruvchilari asosiy qurilish materiallari hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish hajmi yildan-yilga oshib bormoqda. To'ldiruvchilar - bu ma'lum zarrachalar tarkibiga ega tabiiy yoki sun'iy materiallar bo'lib, bog'lovchilar va suv ratsional aralashmasi bilan beton xosil qiluvchi materialdir. To'ldiruvchi sifatida

asosan maxalliy tog' jinslari va ishlab chiqarish chiqindilari (shlaklar va boshqalar)dan foydalaniladi. Keyingi yillarda qurilishda g'ovak sun'iy to'ldiruvchikardan tayyorlangan engil beton keng ko'lamda qo'lanilmoqda. G'ovakli to'ldiruvchilar beton zichligini pasaytiradi, bu esa uning issiqlikni tutib qolish xususiyatini yaxshilaydi.

To'ldiruvchikar beton va temir-beton konstruksiyalarning 30....50 % narhini, 80-85% hajmini tashkil qiladi. Kapital va umuman qurilishdagi asosiy masala, bu to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashni takomillashtirish, sifatini yaxshilash hamda to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasida ilmiy-texnik yutuqlarni qo'llashdir. Tosh materiallar va ular asosida olinadigan todiruvchilar qadim zamondan bino va inshootlarni tiklashda keng qo'llanilgan. Misrdagi hashamatli yodgorliklardan fir'avn qabrlari, Xeops piramidasi, Karnakedagi Amona ibodatxonasi noyob kabi ulkan yodgorliklar eramizdan ikki~to'rt ming yil avval xarsang tosh elementlari vositasida qurilgan. Vatanimizda tosh materiallarni bino va inshootlarda keng qo'llab kelinganligi tarixiy manbalardan ma'lum. Masalan shahar devorlari, minoralar, masjid va qasrlar, Buxoro, Samarqand, Xiva yodgorliklari kabi inshootlarda tosh materiallardan keng foydalanilgan.

Asrlar osha tosh materiallarni qo'llash ahamiyati osha borgan, ulardan foydalanib ko'plab binolar, to'g'onlar hamda turli muhandislik inshootlari qurilgan. Keyingi yillarda qurilishda beton va temir-betonlarni qo'llash hajmi oshdi va beton uchun ishlatiladigan to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish hajmi ham bir necha marta ortdi. To'ldiruvchilarning sifati yaxshilandi, assortimenti ko'paydi va yangi texnologik usullar ishga tushirildi.

Xozirgi qurilish materiallari korxonalari Vatanimizda ishlab chiqarilgan yuqori umumli mashinalar bilan ta'minlangan. Ishlab chiqarishdagi deyarli hamma texnologik bosqichlar mexanizatsiyalashtirilgan. Beton todiruvchilari ishlab chiqarish sanoatining eng muhim vazifalari mahalliy xom ashyodan, shu jumladan sanoat chiqindilaridan

keng foydalanish va ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini oshirish va qurilishning tannarxini kamaytirishdir. O'zbekistondagi beton to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina ilmiy tekshirish institutlari va tajribaxonalari hamda markaziy institutlarining o'rni juda ham katta. Beton to'ldiruvchilari texnologiyasini rivojlantirishda Respublika olimlaridan M.O'razboev, K.Axmedov, A.Ashrabov, YU.Toshpulatov, B.A.Asqarov, E.Qosimov, N.A.Samig'ov, A.Tulaganov, L.M.Botvina X.A.Akramov, B.X.Raximov, X.N.Nuritdinov, M.T.Turupov, U.A.G'oziev, N.Maxmudova, S.J.Razzaqov, M.Akbarov, X.Quldashev,

SH.T.Raximov va boshqa olimlar o'z hissalarini qo'shdilar. Akademiklar X.A.Abdullaev, D.S.Belyankina, B.A.Krilov, G.O.Mavlonov va boshqa olimlar juda ko'p yangi tabiiy qurilish materiallarini topishga muyassar bo'ldilar. Beton to'ldiruvchilar tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishda ko'pgina olimlar: YU.M.Bajenov, I.I.Axverdov, S.M.Itskovich, L.D.CHumakov, B.N.Vinogradov, I.A.Ivanov, YU.P.Gorlova va boshqalar olib borgan ishlari salmoqli o'rin tutadi.

Shuningdek, oliy 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 pedagog turli zamonaviy o'qitish metodlaridan foydalanib o'quvchilarni bilim olish jarayonini faollashtirishi juda muhimdir. O'qitish metodini tanlashda quyidagilar asos boladi:

•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-texnik ta'minlanganligi. • O'quvchining pedagogik mahorati, uning darsga tayyorgarligi va o'quv jarayonini tashkil etishi darajasi, dars berishning zamonaviy metod va texnologiyalarini bilishi. Beton uchun ishlatiladigan todiruvchilarning turlari ko'pligi, ularning xossalari va ishlatish xususiyatlarini o'rganishda bir qator muammolarni keltirib chiqaradi.

Biroq ularning umumiyligi materiallarning xossalari 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. G'ovakli todiruvchilar 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'sin. Materiallarning xossalari, uning tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini va asosiy texnologik jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida talaba materiallar sifatini to'g'ri baholay olishi va ulardan qurilishda samarali foydalanish sohasini aniqlay olishi kerak.

Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi fanini o'qitishda birinchi navbatda to'ldiruvchilarning betonlar uchun ahamiyati, ajdodlarimizning boy me'morchilik merosi va undan faxrlanish to'yg'usi, O'zbekistonda todiruvchilar 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 guruhlariga uyushtirish,

klaster tuzish, “aqliy hujum”, insert jadvali, sinkveyn, davra suhbat, bahs-munozara, muammoli vaziyat, loyiha, yo‘naltiruvchi matn va b.) dan foydalanish ta’lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga urtdovchi 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‘ngida, albatta, 3-4 daqiqali vaqtni talabalar bilimini tekshirishga ajratish lozim. Talabalar bilimini o‘tilgan mavzu bo‘yicha testlar, nazorat savollari, tarqatma materiallar, mavzu bo‘yicha ESSE yozish va shu kabilar orqali baholash mumkin.

Oliy o‘quv yurti talabalaridan kelib chiqib, fanni amaliy (tajribalarda, ustaxonalarda, ekskursiyalarda) 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 beton todiruvchilarni 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 likr 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 pedagog 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 talabalar nazariya’ni 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 talabalarning mustaqil ishlashlariga e’tibor berish lozim. Ular tajriba ishlarini bajarish rejalarini tanish bolishlari 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 shu kabilar 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 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.

Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi fanini o'zlashtirishda ilg'or qurilish ob'ektlari va to'ldiruvchilar ishlab chiqarish korxonalariga ekskursiyalar tashkil etish katta ahamiyatga ega. Ekskursiya jarayonida talabalar to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyalari va ularni real ob'ektlarda betonlar uchun qo'llash, sifat nazorati, mehnat muhofazasi bilan tanishadilar. Har bir ekskursiyadan oldin o'qituvchi talabalarni 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.

Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar turli to'ldiruvchilar bilan tanishadilar, ularning xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi, xossalari, qo'llash sohaslarini o'rganadilar. Bu ish talabalardan 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.

Talabalarning mustaqil ishlarni bajarishlarini (referatlar, kurs ishi va b.) muntazam nazorat qilish ularning fanni o'zlashtirishlarini muhim metodik elementidir. Nazoratning so'ngi bosqichi yakuniy nazoratdir. Pedagoglar yakuniy nazorat qanday tartibda o'tkazilishi (og'zaki, test, yoki yozma), savolnomalarni oldindan ma'lum qilish tavsiya etiladi.

To'ldiruvchilar haqida umumiy ma'lumotlar: to'ldiruvchilar - bu ma'lum zarrachalar tarkibiga ega tabiiy yoki sun'iy materiallar bo'lib, bog'lovchilar va suvning ratsional aralashmasi bilan beton xosil qiluvchi materialdir. Narxi beton va temir-beton konstruksiyalarning 30...50 % ni tashkil qiladi, shuning uchun ularni o'rganish, to'ldiruvchikarni to'g'ri tanlash, ularni meyorida ishlab chiqarish va qo'llash xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Betonning asosiy bog'lovchi faol qismi bu - sement. Bog'lovchi suv bilan aralashib xamir xosil qilishi, tishlashish va qotib qattiq xolatga o'tishi va betonga aylanish xususiyati ega.

Beton to'ldiruvchilari texnologiyasi fani mayda va yirik to'ldiruvchilar, beton to'ldiruvchilarning turlari, klassifikatsiyasi, shuningdek beton to'ldiruvchilar texnologiyasi va beton to'ldiruvchilar asosida yengil betonlar tayyorlash bo'yicha talabalarga nazariy-amaliy bilimlarni o'rgatishdan iborat.

Yuzaga kelgan barcha imtiyozlardan unumli va oqilona foydalanish uchun samarali ishlab chiqarish turlarini loyihalashtirish va ularni tadbiq etish talab qilinadi.

Respublikamizda temirbeton konstruksiyalarini g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlardan tayyorlash talab qilinadi. Toshkent arxitektura qurilish instituti professori L.M.Botvina va uning shogirdlari tomonidan Respublika xom ashyo bazasi asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar (keramporit, barxan qumlari asosida olinadigan yengil to'ldiruvchilar, kamporit, karboporit va boshqalar)ni ishlab chiqarish texnologiyalari ishlab chiqilgan. Bu sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va ulardan samarali beton va konstruksiyalarini

olish dolzarb vazifadir. Bular ma'lum miqdorda binolarni yengillashtirish masalalarini hal qiladi. Konstruksiylarini yengillashtirish armatura va sement miqdorini tejashga, konstruksiylarni ko'ndalang kesimini kamayishiga va ularning oralig'ini uzaytirishga olib keladi[2].

Nazorat savollar:

1. Fanning maqsad va vazifasi
2. Fanni ishlab chiqarishdagi o'rni
3. Respublikamizda beton to'ldiruvchilar xom ashyosi va turini izohlab bering.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Neville A.M. Properties of concrete Fifth Edition First. published 2011.
2. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T., 2011.
3. Qosimov E.K., Nizomov T.A. Qurilish ashyolari. Darlik. T., O'zbekiston. 2014.
4. Akramov X.A., Raximov Sh.T., Nuritdinov X.N., Turovov M.T. Beton to'ldirgichlari texnologiyasi. O'quv qo'llanma (lotin imlosida).T., Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2012.

Beton to'ldiruvchilarining maqsad va vazifalari. Beton to'ldiruvchilarining rivojlanish bosqichlari.

2-MA'RUZA: TO'LDIRUVCHILARNING TURI.

TO'LDIRUVCHILARNING UMUMIY KLASSIFIKATSIYASI

Reja:

1. To'ldiruvchilar to'grisidagi umumiy ma'lumotlar
2. To'ldiruvchilarning tavsifi
3. To'ldiruvchilarning klassifikatsiyasi

To'ldiruvchilar – bu ma'lum zarrachalar tarkibiga ega tabiiy yoki sun'iy materiallar bo'lib, bog'lovchilar va suvning ratsional aralashmasi bilan beton xosil qiluvchi materialdir. Narxi beton va temir-beton konstruksiylarning 30...50 % ni tashkil qiladi, shuning uchun ularni o'rganish, to'ldiruvchilarni to'g'ri tanlash, ularni me'yorida ishlab chiqarish va qo'llash xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. **To'ldiruvchilarning tavsifi** .Betonning asosiy bog'lovchi aktiv qismi bu - sement. Bog'lovchi suv bilan aralashib xamir xosil qilishi, tishlashish va qotib qattiq xolatga o'tishi va betonga aylanish xususiyati ega. To'ldiruvchi nima uchun kerak?

1. To'ldiruvchilar betonning 80% gacha hajmini tashkil qiladi, sement va boshqa bog'lovchilarni sarflanishini keskin kamaytiradi, qaysiki ular beton tarkibida yuqori baxoli va defitsit material xisoblanadi.

2. Sement toshi qotishida xajmiy deformatsiyalarga yo'liqadi. Uning cho'kish-2 mm/m ga yetadi. Cho'kish deformatsiyalarining notekis bo'lishi ichki zo'riqishlar va yorilishlarni keltirib chiqaradi. Kichik yoriqlar ko'zga ko'rinmaydi, lekin ular sement toshini mustaxkamligini va chidamliligini keskin pasaytiradi. To'ldiruvchi betonda qattiq karkas xosil qiladi, u esa cho'kish deformatsiyalarini

qabul qilib, cho'kishini kamaytiradi, (bu taxminan 10 baravar kam, sement toshiga nisbatan).

3. Yuqori mustaxkamlikdagi to'ldiruvchilardan iborat qattiq karkas mustaxkamlik va qayishqoqlik modulini oshiradi (yani konstruksiyaning yuk ta'siridagi deformatsiyasini kamaytiradi).

4. yengil g'ovak to'ldiruvchilar betonning zichligini va issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytiradi, bunday betonlar to'siq konstruksiyalar va issiqlik izolyasiyalari uchun ishlatiladi.

5. Alohida og'ir va gidrat to'ldiruvchilar betonning radiatsiyadan yaxshi saqlaydi (atom elektrostansiyalarida).

Yuqoridagi sanab o'tilgan bandlar to'ldiruvchilarni ishlatish joylarini belgilaydi, qaysiki bular betonning juda katta tarkibiy qismidir, ularning xususiyatlari va texnik iqtisodiy samaradorligini belgilaydi.

To'ldiruvchilarning klassifikatsiyasi. O'zRST 669-96 "Noruda qurilish ashyolari. Sanoat chiqindilaridan olinadigan zich chaqiq tosh va qum. Betonbop g'ovak to'ldirgichlar" bo'yicha to'ldiruvchilarning standartlashtirilgan klassifikatsiyasi quyidagilar bo'yicha belgilanadi: kelib chiqishi, zarrachalar yirikligi, zarrachalar shakli, zichligi (jadval-1.1).

To'ldiruvchilarning klassifikatsiyasi

Jadval-1.1

Kelib chiqishi	Ko'rinishi, yirikligi, donalari shakli	Ishlab chiqarish usuli (qayta ishlash)
I. Zich (donalari zichligi $> 2 \text{ g/sm}^3$)		
Tabiiy	Shag'al(chaqiq tosh)	Tog' jinslarini maydalash va saralash
	Shag'al	Shag'al-qumli aralashmani saralash
	Shag'al asosidagi chaqiq tosh	Shag'al-qumli aralashmani saralash va maydalash
	Qum:boyitilgan va fraksiyalangan Maydalash chiqindilari asosidagi qum	Gidromexanizatsiyalashgan va ekskavatorida qazib olish: gidroklassifikatsiya, klassifikatsiya, yuvish,boyitish
	Dekorativ shag'al va qum	Maydalash, saralash yuvish va suvsizlantirish
Yo'l-yo'lakay qazib olinadigan jinslardan va boyitish chiqindilaridan (tabiiy)	Chaqiq tosh va qum	Maydalash va saralash
Sanoat chiqindilari asosida	Domna shlaklari asosidagi shag'al	Maydalash va saralash

II. G'ovak (donalar zichligi) < 2 g/sm ³		
A. Noorganik Tabiiy	G'ovak tog' jinslari (Vulqon va cho'kindi jinslar) asosidagi shag'al va qum	Maydalash va saralash
Sanoat chiqindilari asosida	G'ovak shlaklar asosidagi shag'al va qum	Maydalash va saralash
	Kul shlakli qorishma dag'al dispersli kul	Qayta ishlanmagan
Sanoat chiqindilari asosida	Keramzit –shag'al, qum va uning turlari: gil-kulli keramzit; shungizit - shag'al va qum ; kul asosidagi shag'al ; ko'pchigan argillit va trepel	Tabiiy xomashyo, sanoat chiqindilari yoki ularning aralashmalari asosida tayyorlangan granularlar (donalar)ni ko'pchitish asosidagi kuydirish
Sun'iy (maxsus tayyorlangan)	Agloporit-shag'al, shag'al va qum	Qum-gilli jinslar, TES kuli, ko'mir boyitish chikindilari asosidagi granularlarni tayyorlash, kuydirishda pishishi
	Kamporit	Tabiiy xomashyo asosida tayrlangan granularlar (donalar)ni kuydirib ko'pchitish
	Keramporit	Tabiiy xomashyo asosida tayrlangan granularlar (donalar)ni kuydirib ko'pchitish
	Shlakli pemza - chaqiq toshi(shag'al), qumi	Shlakli eritmani g'ovaklashtirish va sovitish
	Ko'pchigan perlit	Perlitga issiqlik ishlov berish, kuydirib ko'pchitish
	Dolomit	Xom ashyodan granula tayyorlash, kuydirish, saralash
B.Organik daraxtni qayta ishlash chiqindilari	Daraxt bo'laklari, shox-shabbalar, qirindi, payraxa, yog'och tola	Maydalash va saralash
Qishloq xo'jalik mahsulotlari va o'simliklarni qayta ishlash chiqindilari	Paxta, g'o'za poyasi, qamish novdasi, kanop va zig'ir poyasi	Maydalash va saralash
Sanoat va shahar chiqindilari	Rezina va plastiklar bo'laklari	Maydalash va saralash

To'ldiruvchilar turlanadi:

- 1) Kelib chiqishi bo'yicha 3 ta guruxga bo'linadi:
 - a) tabiiy, bularga saralashdagi jinslar va boyitishdagi chiqindilar;
 - b) sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar;
 - v) sun'iy (maxsus tayyorlangan).
- 2) Zarrachalar yirikligi bo'yicha to'ldiruvchilar 2 bo'linadi:
 - a) yirik, zarrachalari o'lchami 5 mm dan katta(shag'al, chaqiq tosh);
 - b) mayda, zarrachalari o'lchami 5 mm dan kichik(qum).
- 3) Zarrachalar shakli bo'yicha:
 - a) yumaloq ko'rinishida bo'lgan to'ldiruvchilar (shag'al, tabiiy qum);
 - b) noaniq formadagi, burchaksimon ko'rinishidagi to'ldiruvchilar, qaysiki ular maydalab tayyorlanadi(chaqiq tosh, boyitishdan chiqadigan qum);
- 4) To'ldiruvchilar zarrachalar zichligi buyicha zich va g'ovak turlarga bo'linadi.
- 5)Uyma zichligi bo'yicha xam to'ldiruvchilar klassifikatsiaga ajratiladi.
Uyma zichlik yirik g'ovak to'ldiruvchilar uchun 1200 kg/m^3 dan oshmasligi va g'ovak qumlar uchun -1400 kg/m^3 dan oshmasligi kerak.
- 6) To'ldiruvchining ko'rinishi tuzilmasi bo'yicha xam betonlar zich, g'ovak va maxsus to'ldiruvchi turlariga bo'linadi.
- 7) To'ldiruvchilar asosiy kursatkichlari va vazifalari buyicha og'ir betonlar, yengil betonlar, mayda zarrachali betonlar, maxsus betonlar uchun to'ldiruvchilar turkumini tashkil kiladi.

Savollar:

1. Betonni to'ldiruvchisiz olish mumkinmi?
2. To'ldiruvchilar beton hajmining qancha qismini tashkil etadi?
3. Betonda to'ldiruvchilar hajmiga qarab sement sarfi qanday o'zgaradi?
4. To'ldiruvchilar klasifikatsiyasini tushuntiring?
5. To'ldiruvchilarning qanday turlari mavjud?
6. To'ldiruvchilarni ishlab chiqarish usullarini keltiring ?
7. To'ldiruvchilarning zarrachalar tarkibi qanaqa?

**3-MA'RUZA: TO'LDIRUVCHILAR ISHLAB CHIQUARISH
TEKNOLOGIYASI**

Beton to'ldiruvchilari asosiy qurilish materiallari hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish kun sayin o'sib bormoqda. Kapital va umuman qurilishdagi asosiy masala, bu to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashni takomillashtirish, sifatini yaxshilash hamda ilmiy-texnik yutuqlarni qurilishda qo'llash.

To'ldiruvchi sifatida asosan mahalliy tog' jinslari va ishlab chiqarish chiqindilari (shlaklar va boshqalar)dan foydalaniladi. Bunday arzon to'ldiruvchilardan foydalanish betonning narxini arzonlashtiradi, chunki to'ldiruvchi betonning 85-90% ni, sement esa 10-15% hajmini tashkil etadi.

Keyingi yillarda qurilishda g'ovak sun'iy to'ldiruvchilardan tayyorlangan yengil beton keng ko'lamda qo'llanilmoqda. G'ovakli to'ldiruvchilar beton zichligini pasaytiradi, bu esa uning issiqlikni tutib qolish xususiyatini yaxshilaydi.

Mahalliy xom ashyolar asosida ishlab chiqarilgan sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar yoki g'ovak tog' jinslarini maydalashda olinadigan yengil g'ovak to'ldiruvchilar keltiriladigan og'ir to'ldiruvchilarga nisbatan arzon hisoblanadi. Ularni betonda qo'llash yaxshi samara beradi.

Agar g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlarni qurishda ishlatilsa, u holda uning iqtisodiy samadorligi hisobi 1m^2 devorning issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlaridan kelib chiqib bajariladi. Shuni aytish mumkinki, to'ldiruvchi qanchalik yengil bo'lsa bunday to'ldiruvchili yengil betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ham kichik bo'lib, u asosidagi devorning qalinligi yupqa va arzon bo'ladi.

Konstruksiyaning massasini kamaytirish orqali quyidagi iqtisodiy samadorlik yo'nalishlari ochiladi: transport harajatlari kamayadi; yig'ma konstruksiyalarni montaj qilishda harajat kamayadi; kran vositalarida o'rnatiladigan yig'ma elementlar kattalashadi; pastki konstruksiyalarga tushadigan yuk kamayadi; konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyati ortadi; egiluvchan konstruksiyalarda kerakli yuk ko'tarish qobiliyatini saqlagan holda armatura sarfi iqtisod qilinadi

Keramzit mustahkamligini oshirish uchun ko'pchish koeffitsientini kamaytirish kerak, faqat uning tannarxi o'zgaradi. Agar uyma zichligi 400 kg/m^3 bo'lgan 1 m^3 keramzit shag'alining tannarxini 100% deb qabul qilsak, u holda uyma zichlik 300 kg/m^3 bo'lgan 1 m^3 keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, agar uyma zichlik 500 kg/m^3 bo'lgan 1 m^3 keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga ortadi, uyma zichlik 700 kg/m^3 bo'lgan 1 m^3 keramzit shag'alining tannarxi ikki barobar ortadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, bir xil sarf xarajatda ishlab chiqarilgan mahsulotning hajmi ko'pchish koeffitsientidan ham kichik bo'lsa, u holda mahsulotning hajmi kamligi sababli 1m^3 ga sarflangan harajat ham katta bo'ladi.

Keramzit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ko'pchitish orqali ishlab chiqarishda, boyitishda, xom ashyoni qayta ishlash, qo'shimchalar kiritish kabi sarf xarajatlarni oqlaydi, qachonki bu barcha ishlar ko'pchish koeffitsientini oshirsa. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxini korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali kamaytirish mumkin.

G'ovak to'ldiruvchilarni tashishdagi qiyinchiliklarni mahalliy sharoitdan (temir-yo'l yoki avtotransport, tariflar va boshqa) kelib chiqib o'rganish kerak bo'ladi. Ko'pincha uzoq masofadan tayyor mahsulot emas, balki xomashyoni keltirish samarali hisoblanadi. Bu asosan o'ta yengil g'ovak to'ldiruvchilar uchun taaluqlidir. Masalan, 1m^3 perlit yoki vermikulit tog' jinslarini ko'pchitishda 10 yoki 20 m^3 to'ldiruvchi chiqadi, shu sababli xomashyoni ishlatish joyiga olib kelish va ko'pchitish arzonga tushadi.

Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish takomillashgani bilan bir qatorda keramzit shag'alini ishlab chiqarishni rivojlantirishga bir tomonlama

yondashilmoqda. Ya'ni konditsion gilli xom ashyolar kam bo'lib, yuqorida keltirilgani kabi yaxshi ko'pchiydigan xom ashyoni qo'llash keramzit ishlab chiqarishda harajatlarni oqlaydi.

Keramzit olishda katta yoqilg'i sarfi kuzatiladi, yoqilg'ining aylanma pechlarda ishlatish koeffitsienti esa 30% dan ortmaydi. Aylanma pechdan chiqadigan issiqlikni xom granulalarni quritishda ishlatish ham ko'pincha bu muammoni yechmaydi. Keramzit va boshqa g'ovak to'ldiruvchilarni olishda sanoat chiqindilari kam ishlatiladi.

Shu sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish strukturasi sanoat chiqindilari, ayniqsa yoqilg'i tarkibli xomashyolardan olinadigan agloporit, shlakli pemza va boshqa to'ldiruvchilar ishlab chiqarish orqali yaxshilash mumkin.

To'ldiruvchilar beton tarkibining to'rtidan uch qismini tashkil etadi, shu sababli ham uning sifati katta ahamiyatga egadir. To'ldiruvchilarning xususiyatlari nafaqat betonning mustahkamligiga, balki uning uzoq muddatga chidamligiga va ekspluatatsion xossalriga ham ta'sir ko'rsatadi[1].

Dastlab to'ldiruvchilarni sement qorishmasida tekis taqsimlangan inert material sifatida qaralgan, hamda iqtisodiy jihatidan qo'llaniladi deb hisoblangan. Biroq to'ldiruvchilarga qurilish materiali sifatida qaralib, inshootlarda tosh terish va bir butun sement toshi uchun bog'lanishni tashkil etuvchi holatda qaraladi. Haqiqatda esa to'ldiruvchilar to'liq inert material hisoblanmay, balki uning fizik, telotexnik va ba'zan kimyoviy xossalari betonning ekspluatatsion xossalriga ta'sir ko'rsatadi.

To'ldiruvchilar sementga nisbatan arzon bo'lib shu sababli ham iqtisodiy jihatdan uni qo'llash katta ahamiyatga ega, natijada sement sarfini kamaytirish imkonini beradi. Biroq to'ldiruvchilar faqat iqtisodiy nuqtai nazardan ishlatilmaydi. Betonda kerakli bo'lgan to'ldiruvchilarni ishlatish, uning iqtisodiy-texnik xossalari yaxshilaydi, hamda sement toshi bilan solishtirganda beton yuqori hajmiy bardoshlilik va uzoq muddatga chidamlilikka ega bo'ladi.

Beton uchun dona o'lchamlari ko'ndalang bo'yicha bir necha santimetrdan mingdan bir qismigacha bo'lgan to'ldiruvchilar ishlatiladi.

To'ldiruvchilarning eng yirik o'lchami turlicha bo'lishi mumkin, biroq istalgan to'ldiruvchi bir o'lchamdagi donalardan iborat bo'lishi mumkin; donalari bo'yicha fraksiyalashga to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibi deb aytiladi. Mustahkamligi past bo'lgan betonlar ishlab chiqarishda ko'p hollarda konlardan olingan turli o'lchamlarga ega bo'lgan, ya'ni eng kattadan eng kichik o'lchamgacha bo'lgan to'ldiruvchilar ishlatiladi. Bunday to'ldiruvchilarga karer fraksialangan to'ldiruvchilari deb ataladi.

Sifatli betonlar olishda ko'pincha ikki tipdagi to'ldiruvchilar ishlatiladi: mayda to'ldiruvchilar (qum) donalari yiriklik 0,476 sm dan kichik va yirik to'ldiruvchilar (shag'al, chaqiq tosh) donalari yiriklik 0,476 sm dan katta BS EN 12620:2002. AQSh da mayda va yirik to'ldiruvchilarni ajratish uchun elak №4 ishlatiladi, uning o'lchami 0.476 sm dan 0,0013 sm ga kichik bo'ladi. Berilgan ajratish keyingi mayda va yirik to'ldiruvchilar orasidagi farqni ko'rish uchun kerak bo'ladi.

Asosan, qumning eng kichik o'lchami 0,07 mm va undan kichikni tashkil etadi. O'lchamlari 0,002-0,06 mm gacha bo'lgan donalar changni tashkil etadi, undan xam kichik o'lchamdagi materialga gil deb ataladi. Suglinok bu yumshoq tog' jinsi bo'lib, taxminan bir xil miqdordagi qum, chan va gildan tashkil topadi.

Dastlab to'ldiruvchilarning barcha donalari tog' jinslari asosida, aloxida bo'laklar va donalar shaklida yoki shamol ta'sirida tabiiy holatda, hamda maydalash orqali sun'iy ravishda olingan BS 812: 103.1: 1985 (2000) i BS812: 103.2 (2000) [1].

Shu sababli ham to'ldiruvchilarning xususiyatlari to'liq u olingan tog' jinsining xususiyatlariga bog'liq bo'ladi, masalan kimyoviy-mineralogik tarkibi, petrografik xarakteristikasi, solishtirma og'irligi, qattiqligi, mustahkamligi, fizik-kimyoviy chidamligi, g'ovakligi, rangi va boshqalar. Boshqa tarafdin to'ldiruvchilarning bir qancha xususiyatlari ishlatiladigan tog' jinslarining xususiyatlari bilan aniqlanmaydi, faqat to'ldiruvchining donalari shakli va dona o'lchamlari, yuzasi teksturasi, absorbsion (suvshimuvchanligi) xususiyatlari bilan aniqlanadi. Bu barcha xususiyatlar yangi quyilgan va qotgan betonning sifatiga keskin ta'sir etadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, to'ldiruvchilarning xususiyatlari bevosita tadqiqot ishlari orqali aniqlanadi, yaxshi to'ldiruvchini xususiyatlarini aniqlash qiyinlik tug'diradi, natijada betonning ma'lum sharoitda ekspluatatsiyasida uning xususiyatlariga keskin ta'sir ko'rsatadi. To'ldiruvchi xususiyatlarini bevosita betonda o'rganish zarur bo'lib, ba'zan to'ldiruvchining xususiyatlari talab darajasida bo'lmasa ham beton tarkibida yaxshi rol o'ynaydi. Masalan, tog' jinsi asosida olingan namunalar sovuqqa chidamlilik bo'yicha o'tkazilgan tajriba salbiy natijalarni beradi, biroq to'ldiruvchi beton tarkibida bo'lganda bu holat kuzatilmaydi, ayniqsa to'ldiruvchi beton toshida to'liq bekilgan bo'lsa va kichik o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa, bu namoyon bo'ladi.

Biroq to'ldiruvchining bitta yaxshi xususiyati orqali sifatli beton tayyorlab bo'lmaydi. Shunda qilib to'ldiruvchilar xususiyatlarini tadqiq etish orqali uni beton uchun qo'llash mumkin yoki yo'qligi aniqlanadi.

4-MA'RUZA: MAXALLIY XOM-ASHYO ASOSIDA OLINGAN YENGIL G'OVAK TO'LDIRUVCHILAR

Reja:

- 1. Mahalliy xom-ashyo asosida olingan yengil g'ovak to'ldiruvchilar**
- 2. O'zbekistondagi qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi korxonalar va ularning hajmlari**

O'rta Osiyo mintaqasida industrial qurilishni keng taraqqiyoti uchun mahalliy xomashyo resurslari asosida yangi sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur.

Shuningdek, O'zbekiston viloyatlarida ham qurilish industriyasida zarur bo'lgan tabiiy va sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun xomashyo bisyordir. Ya'ni, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoatining xomashyo

bazasi yaratilgan bo'lib, jami 526 tadan ko'proq konlarda geologik qidiruv ishlari bajarilmoqda, shu jumladan, 27ta sement, 200ta g'isht, 14ta keramzit xomashyosi, 75ta qum-shag'alli materiallar, 44 ta qurilishbop toshlar, 25ta oxak ishlab chiqarish uchun, 25ta beton va silikat buyumlar ishlab chiqarish, 11ta gips va ganch, 3ta mineral bo'yoqlar ishlab chiqarish uchun, 5ta shisha xomashyosi va x.k.

Aniqlangan konlarning umumiy sonidan 236 tasi sanoat o'zlashtirilishiga jalb qilingan, shulardan 114 tasi "O'zqurilishmateriallar" AK balansidadir.

Bugungi kunda Respublikamizda qum-shag'al materiallari Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasidan tashqari barcha viloyatlarda mavjud bo'lib, jami 75 ta konlarni tashkil qiladi. Ulardan 52 tasida 491,6 mln.t. zahiralari o'zlashtirilgan, 2009 yilda qum, shag'al ishlab chiqaruvchi 4 ta korxona tashkil qilindi: "Rising Star" MChJ (yiliga 15,6 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Xoji Abdurashid ishlab chiqarish va ta'minot" XK (yiliga 40 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Bek Mada qurilish" XK (yiliga 35ming m^3 , Toshkent vil.), "Fayz-S" XK (yiliga 20 ming m^3 , Samarqand vil.).

O'zbekistondagi qurilish moddalarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalari to'g'risidagi ma'lumot jadval-5.1da keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sun'iy g'ovak to'ldiruvchi keramzit Respublikadagi 8ta korxonada 64,3 mln. m^3 hajmda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shu jumladan Qoraqalpog'iston Respublikasida 2ta korxonada 14,3 mln. m^3 , Navoida 1,3 mln. m^3 , Qashqadaryoda 2ta korxona – 17,8 mln. m^3 , Surxondaryo viloyatida 1ta 26,2 mln. m^3 , Samarqand viloyatida 1ta korxona 3,7 mln. m^3 va Farg'ona viloyatida 1ta korxona 1 mln. m^3 keramzit ishlab chiqariladi.

Ob'ektlar qurilishida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-vermikulit mahsulotining qo'llanilishini alohida ta'kidlash lozim. O'rta Osiyoda yagona vermikulit rudalari Qoraqalpog'iston Respublikasining Tebinbuloq konida joylashgan bo'lib, bugungi kunda Respublikamizda undan qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash yo'lga qo'yildi.

Shuni aytish mumkinki, 20 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik o'tkazishi bo'yicha 1,5 metr qalinlikdagi g'ishtli devor yoki 2 metr qalinlikdagi beton devorga ekvivalentdir. Chordoq orayopmalariga 5 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik yo'qotilishini 75% ga, 10sm qalinlikdagisi esa 92% ga kamaytiradi.

5-MA'RUZA: BETON XUSUSIYATIGA TO'LDIRUVCHILARNING TA'SIRI

Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilar qo'llaniladi. Donalari 5 mm dan kattaroq yirik to'ldiruvchilarni shag'al va chaqilgan tosh turlariga ajratiladi. Betondagi mayda to'ldiruvchilar tabiiy va sun'iy qum hisoblanadi. Chaqilgan toshni tog' jinslarini maydalash orqali olinadi. Qurilishda aksariyat oxaktosh va granitdan olingan chaqilgan toshlar ishlatiladi. Shag'al sirti tekis va shamolda

nuragan tog' jinslarini noanik aralashmasini ifodalaydi. Odatda, donalari turli yiriklikdagi shag'al-qum aralashmalar uchraydi. Engil betonlar uchun g'ovakli tog' jinslaridan olingan tabiiy chaqilgan tosh (tuf, pemza va boshqalar) yoki ko'p hollarda mahsus sun'iy tayyorlangan to'ldiruvchilar ishlatiladi (keramzit, agloporit, shlakli pemzasi va boshqalar).

Qum o'zida uvalangan mayda zarrali tarkibni ifodalab, u tog' jinslarining shamol ta'sirida nurashi natijasida yuzaga keladi. Aksariyat minerallarning zarralari aralashgan kvars qumlari, kam hollarda esa dalashpatli va oxaktoshlilari uchraydi. Ba'zan qumni tog' jinslarini mahsus maydalash yo'li bilan olinadi. Biroq bu usulda tabiiyga nisbatan tannarxning ortib ketishi sababli mahsus maqsadlardagina qo'llaniladi.

To'ldiruvchilar betonning 80% hajmini egallab, uning xususiyatlariga, uzoq muddatga chidamliligiga va narxiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. To'ldiruvchilarning betonga kiritilishi bilan, betondagi eng qimmatbaho hisoblangan xomashyo – sement sarfini keskin kamayishiga erishiladi. Bundan tashqari, to'ldiruvchilar betonning texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. Yuqori mustahkamlikdagi to'ldiruvchili baquvvat skelet ma'lum darajada betonning mustahkamligini va deformasiyalanish modulini ko'taradi – konstruksiyalarning bosim ta'sirida deformasiyalanishini kamaytiradi, shuningdek betonning siljuvchanligini – betonga uzoq muddat bosim ostida ta'sir ko'rsatish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qaytmas deformasiyalardan saqlaydi. To'ldiruvchi betonning kirishishini oldini oladi va bu bilan uzoq muddat chidaydigan materialni olish imkonini beradi. Sement toshining qotish jarayonidagi cho'kish 1-2 mm/m ni tashkil etadi. Notekis cho'kish deformasiyalari sababli ichki zo'riqishlar va xatto mikroyoriqlar yuzaga keladi. To'ldiruvchi cho'kish deformasiyasi zo'riqishini qabul qiladi va sement toshiga nisbatan bir necha barobar cho'kishni kamaytiradi.

G'ovak tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar kam zichlikka ega bo'lib, engil betonning zichligini kamaytiradi, uning issiqlik tutuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Maxsus betonlarda (yuqori haroratga chidamli, nurlanishdan

himoyalash va boshqalar) to'ldiruvchining ahamiyati juda katta, chunki ularning xususiyatlari asosan bunday betonlarning mahsus sifatlarini aniqlab beradi.

6-MA'RUZA: MAYDA VA YIRIK TO'LDIRUVCHILAR UCHUN QO'LLANADIGAN TOG' JINSLARI

ldiruvchilarni ishlab chiqarishda asosiy xomashyo bazasini zich tabiiy tog' jinslari asosidagi toshlar tashkil etadi. Kelib chiqishi bo'yicha tog' jinslari 3ta sinfga bo'linadi: otqindi, cho'kindi va metomorfik[3].

Otqindi tog' jinslari- erigan magmaning qotishidan yuzaga keladi. Ularning tarkibi va xususiyati magmaning qotish sharoitidan kelib chiqadi. Ichki (intruziv) otqindi jinslar magmaning sekin qotishidan yuzaga keladi va donador-kristal tarkibga ega bo'ladi. Tashqi (effuziv) otqindi jinslar magmaning tashqi yuzada juda tez qotishidan yuzaga keladi, bunda kristallanishi to'liq sodir bo'lmaydi va shishasimon yopiq kristalli tarkibga ega bo'ladi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra otqindi tog' jinslari bo'linadi:

1.Nordon (SiO_2 -65% ko'p)

2.O'rta (SiO_2 -55-65%)

3Asosiy (SiO_2 -55% dan kam)

Nordon otqindi tog' jinslariga donador kristall tarkibli ichki tog' jinsi granitlar kiradi. Tog' jinsini hosil qiluvchi minerallar quyidagilar: dala shpati (asosan ortoklaz $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)- 70% gacha; kvars (kristall kremnezem- SiO_2)-20% dan ko'p; slyudalar (muskovit, biotit) va boshqalar – 5%gacha.

Granit otqindi tog' jinsi sifatida to'ldiruvchilar olishda eng ko'p ishlatiladi. Granitning zichligi $2600\text{-}2700\text{kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Suv shimuvchanligi 0,5% dan oshmaydi. Siqilishga mustahkamligi 100MPa dan yuqori, ba'zan 200-250MPa ga yetadi. Rangi qizg'ish yoki kulrang.

O'rta otqindi tog' jinslariga ichki jinslar (diorit, sienit) va tashqi (andezit, traxit) jinslar misol bo'ladi. Andezit va traxit ishqorlar bilan aktiv bog'lanadi, shu sababli ularni sementli betonlarda qo'llash chegaralangan.

Andezit va traxit kislotaga bardoshli to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Diorit va sienit esa granitdan tarkibida kvars yo'qligi bilan ajralib turadi. Diorit va sienit tabiatda kam uchraydi. Diorit to'q yashil tusga ega, sienit esa yorqin yashil ranga ega. Dioritning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 250MPa gacha, sienitniki esa 180MPa gacha bo'ladi.

Asosiy otqindi tog' jinslariga ichki yuzaga kelgan tog' jinslari gabbro va tashqi bazalt va diabaz kiradi. Bu tog' jinslari yuqori mustahkamligi (siqilishga mustahkamligi – 300-500MPa) va yuqori zichligi (3000kg/m^3 dan yuqori) bilan ajralib turadi.

Cho'kindi tog' jinslari mavjud tog' jinslarining tabiatda buzilishidan yuzaga keladi. Ya'ni suv, shamol, harorat o'zgarishi, kimyoviy va biokimyoviy yemirilishlar natijasida paydo bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari asosida qum va shag'al yuzaga keladi va ular beton uchun eng arzon to'ldiruvchilar hisoblanadi.

Kvars qumlar deb tarkibida kvars miqdori 60% dan ko'p bo'lgan qumlarga aytiladi. Tarkibida 50% gacha dala shpati donalari bo'lgan qumga kvars-dalashpati qumi deyiladi.

Ko'p miqdorda qazib olinadigan qum va shag'al konlari allyuvial kelib chiqishga ega. Ular daryo o'zanlarida xosil bo'ladi. Shu narsa ma'lumki, oqimning tezligidan kelib chiqib suv katta yoki kichik tog' jinsi donalarini bir joydan ikkinchi joyga oqizishi mumkin. Shu sababli suv oqimi qum va shag'alni bir joyga yig'ishi bilan bir qatorda uni yuvadi va navlarga ajratadi.

Shamol ta'sirida (barxan shamoli) vujudga keladigan Eoll qumlarning betonlarda qo'llash chegaralangan. Chunki bu qumlar juda mayda bo'lib, donalari o'ta silliq yuzaga ega, bu esa ularning sement toshida birikishini yomonlashtiradi.

To'ldiruvchilar ishlab chiqarishda asosiy o'rinni karbonatli cho'kindi jinslar-ohaktosh va dolomitlar egallaydi. Ohaktoshlarning asosiy mineral tashkil qiluvchisi bu kalsit CaSO_3 hisoblanadi. Kristall ohaktoshlarning zichligi- 2700kg/m^3 va siqilishga mustahkamligi 200MPa gacha bo'ladi.

Oxaktoshlar portlandsement toshidagi ishqorli muxitga chidamli bo'lib, betonda u bilan yaxshi bog'lanadi va och kulrang yoki sariq ranga ega.

Dolomitning asosiy mineral tashkil etuvchisi esa $\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}_3$. Bu tog' jinsi xam o'ta zich va mustahkam bo'lishi mumkin.

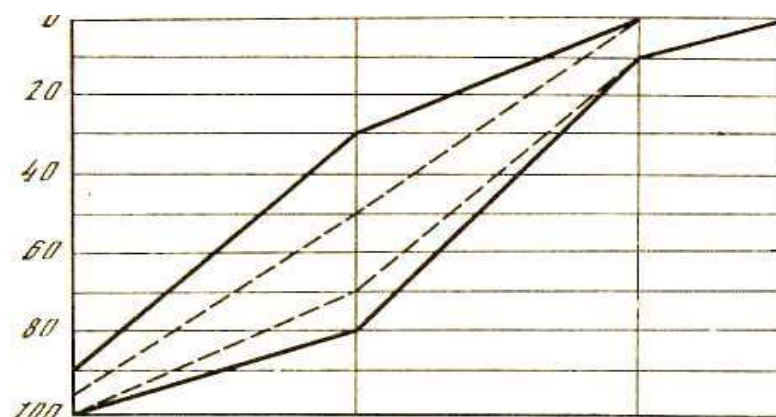
Metamorfik tog' jinslari otqindi yoki cho'kindi tog' jinslarini yerning chuqur qismida yuqori bosim va xarorat ta'sirida o'zgarishidan yuzaga keladi. Metamorfik tog' jinslaridan to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda gneyslar ishlatiladi. Gneyslar granitdan qavatma qavat joylashuvi bilan farq qiladi. Marmarlar esa ohaktoshlarning perekristallizatsiyasi jarayonida yuzaga keladi, kalsit kristallaridan iborat bo'ladi. Mustahkamlik chegarasi yuqori (300MPa gacha) bo'ladi, tabiatda turli ranglarda uchraydi, maydalashda qirralli yuzali donalar olinadi va beton uchun og'ir to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

O'zbekistonda beton uchun to'ldiruvchilar olishda yaroqli tog' jinslarining tabiiy xom ashyo ba'zasi katta miqdorda mavjud bo'lib, ularning barchasidan hali to'liq foydalanilgani yo'q. Tabiiy zahirani qayta ishlashda ekologik muhitni xisobga olish kerak. Qayta ishlovdan so'ng o'sha yer landshaftini qayta tiklashning maksimal yo'llarini izlash kerak bo'ladi.

Beton tayyorlashda alohida miqdorlangan holda shag'alning quyidagi fraksiyalari ishlatiladi: 5-10; 10-20; 20-40 va 40-70 mm. Bundan tashqari shag'al fraksiyasi 3-10 mm, gidrotexnik betonlar uchun esa 40 - 80 va 80 – 120 mm qo'llash standart bo'yicha ruxsat etiladi. Bundan tashqari, shag'alning ikki fraksiyali aralashmasi ham ishlatiladi, masalan 5 – 20 mm [2].

A, % massa bo'yicha

0,5%



Dkichik ,5 (Dkichik+Dkatta) Dkatta 1,25Dkatta

4.4-rasm. Shag'al(chaqiq tosh)ning donadorlik tarkibining grafigi: tekis chiziqlar bitta fraksiyali to'ldiruvchilar uchun; uzun-yuluq chiziq – 5(3)-20 mm fraksiyali aralashma uchun.

Shag'al fraksiyasining donadorlik tarkibi 4.4-rasmda ko'rsatilgan chegarada bo'lishi kerak. Ba'zi holatlarda shag'alga o'ta muhim talab qo'yiladi. Masalan, shag'al fraksiyasi tarkibida 5(3) mm eng kichik donalar miqdori 5% dan oshmasligi kerak yoki yupqa devorli konstruksiyalar qo'llaniladigan beton tarkibida eng katta ruxsat etilgan shag'al donalari miqdori umumiy fraksiya massasi bo'yicha 5% dan oshmasligi kerak. Shag'alning mustahkamligini baholash po'lat silindrda maydalanishga sinash orqali bajariladi. Standartga ko'ra maydalanish ko'rsatkichi bo'yicha shag'alning tog' jinslarini siqilishdagi mustahkamligi intervaliga mos keluvchi (4.3-jadval) taxminiy quyidagi markalari nazarda tutiladi.

Shag'alning maydalanish bo'yicha mustahkamligiga ko'ra markasi

3-jadval

Ko'rsatkichlar nomlanishi	Shag'alning markasi			
	Dr- 8	Dr-12	Dr-16	Dr-24
Maydalanish ko'rsatkichi, %	8 gacha	8 – 12	12 – 16	16 – 24
Siqilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	100dan ko'p	80 - 100	60 - 80	40 - 60

Shag'al tosh standart talabiga ko'ra quyidagilarga javob berishi kerak:

Dr8 - siqilishdagi mustahkamligi 40MPa va yuqori betonlarda ishlatiladi; Dr12 - siqilishdagi mustahkamligi 30 MPa dan 40MPa gacha betonlarda; Dr16 - siqilishdagi mustahkamligi 30MPa gacha betonlarda qullaniladi.

Chunonchi shag'al donalari turli tog' jinslarining nurashidan yuzaga kelgan va mustahkamligi bo'yicha bir jinsli emas ekan, yuqorida keltirilgan mustahkamlik chegarasi intervalini o'rtacha ko'rsatkichlar deb qabul qilinadi.

Qo'shimcha standartlarda shag'al tarkibida bo'sh jinslar chegaralanadi. Bo'sh jinslarda suvda sug'orilgan holatda siqilishga mustahkamlik chegarasi 20 MPa dan kichik tog' jinslariga aytiladi.

Shag'al tarkibidagi bo'sh jins donalari o'rtacha namunani vizual baholash va donalar mustahkamligini bolg'a bilan yengil urib yoki donalar qattiqligi po'lat nina (otqindi va metamorfik tog' jinslari) yoki alyumin (cho'kindi karbonat jinslar) nina yordamida tirnash orqali aniqlanadi. Nina bo'sh donalar sirtida chiziq qoldiradi, mustahkamining sirtida esa chiziq qoldirmaydi.

Shag'al namunasidan olingan bo'sh jinslar donalari ajratiladi va umumiy massadagi ulushi aniqlanadi(%):

$$X_{\text{oyu}} = \frac{m_{\text{oyu}}}{m} 100\% \quad (21)$$

Bu yerda: $m_{\text{bo'sh}}$ - bo'sh jinslar donalarining massasi, kg
 m - shag'al namunasining umumiy massasi, kg

Yirik to'ldiruvchi tarkibida bo'sh jinslarni aniqlashda mexanik indikator qo'llash mumkin, u esa har bir dona bo'lagi zo'riqishini belgilab beradi. Shag'alda bo'sh jins donalari miqdori Dr8, Dr12 va Dr16 markalar uchun 10% gacha va Dr24 markali shag'al uchun 15% gacha ruxsat etiladi.

O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiq tosh va shag'al" bo'yicha shag'alning markalari quyidagilardan kam bo'lmasligi kerak: Dr8-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 40 MPa va undan yuqori betonlar uchun; Dr12-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 30 MPa dan 40 MPa gacha betonlar uchun; Dr16-siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 30 MPa dan kichik betonlar uchun qo'llaniladi. Og'ir beton uchun Dr12 markali shag'alni qo'llash tavsiya etilmaydi.

Berilgan mustahkamlik chegarasi 40MPa va undan yuqori betonlar olishda shag'alni qo'llashda, mustahkamlik chegarasi 30MPa va undan yuqori betonlar uchun silliq yuzali shag'alni qo'llash uchun betonda dastlabki sinov ishlarini o'tkazish talab etiladi.

Bardoshlikka hisoblanuvchi transport inshootlarida betonga shag'al ishlatish mumkin emas. Bunday chegaralash boshqa buyum va konstruksiyalarda ham nazarda tutiladi.

Shag'al tarkibida plastinkasimon va ninasimon shakldagi (qachonki donaning bir o'lchami ikkinchidan 3 marta va undan katta bo'lsa) donalar miqdori 35% dan oshmasligi kerak. Bu talab, asosan bunday donalar beton korishmasining joylashuvchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi hisobiga kuyiladi.

Shag'al tarkibida yuviluvchi chang, loysimon va gilsimon bo'laklar miqdori 1% dan oshmasligi kerak. Ayniqsa shag'al donasiga yopishgan gil miqdori 0,25% dan oshmasligi kerak.

Shag'al tarkibida kolorimetrik namuna bo'yicha aniqlangan organik qo'shimchalar miqdori qumda keltirilgan singari chegaralanadi. Bu tarkibda mavjud ruda minerallari, sulfid bog'lamalar, kremnezemning amorf turlariga xam taaluqlidir.

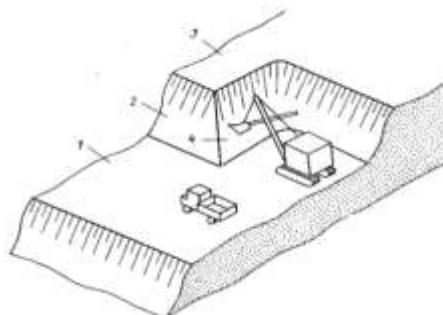
Kremnezemning amorf turlari shag'alda qumga nisbatan ko'p uchraydi. Ayniqsa, kremniy, opoka va qum-tuproq asosidagi shag'al donalariga katta ahamiyat beriladi, chunki ularda opal va xalsedon singari betonga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi minerallar bo'ladi.

7-MA'RUZA: QUM ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.

DONADORLIK TARKIBI. TABIIY QUMNI QAZIB OLISH. MAYDALASH

CHIQUINDILARI ASOSIDAGI QUM.

Tabiiy qum, qum va qum-shag'alli konlardan qazib olinadi. Qum-shag'alli aralashmani navlarga ajratishda qum olinadi. Qum konlari kelib chiqish sharoitiga qo'ra boshqa foydali qazilmalar kabi tog' oldi, tekislik va suvda olinadigan turlarga bo'linadi. Tog' oldi jinslari tog' yonbag'irlarida joylashadi. Bunda qumni qazib olish joyi o'rab turgan atrof-muxit va transport yo'llaridan tepada joylashgan bo'ladi. Bu konlarda hamma vaqt quruq qum uchraydi. Tekislik konlarida qum yer yuzasidan pastda va ba'zan grunt suvlaridan pastda yuzaga keladi va yig'iladi. Bu konlar quruq yoki nam holatda bo'ladi. Qumni qazib olish usulidan kelib chiqib, kondan suvni yo'qotish uchun quritiladi (drenajda) yoki qumni olish uchun suv bilan to'ldiriladi. Suvli konlarda qum daryo, ko'l va boshqa suv havzalaridan suv stidan olinadi. Shunday qilib, konlarda qumlar ochiq usulda yoki yopiq usulda ishlab chiqariladi. Qumni ochiq usulda qazib olish eng ko'p tarqalgan. Konlardagi qumlar zamin, gil va boshqa jinslar ostida yig'iladi. Bu qavatni ochish qavati deyiladi va uni hajmining foydali qazilma hajmiga nisbati ochish koeffitsientini ifodalaydi. Ochish ishlari, kon chegarasidagi ochish qavatini olib tashlash, foydali qazilmalar ustini ifloslantiruvchi va boshqa zararli jinslardan tozalash uchun bajariladi. Konlarni ochishda buldozer, skreperdan foydalaniladi va ba'zan katta hajmdagi ochishda ekskavatorlarda huqurlarga jo'natish bajariladi. Konlarda ochish ishlari bajarilgandan so'ng, transport yo'llari va shlash pog'onalari hosil qilishda transheyalar yotqiziladi (4.4-rasm).



.4-rasm. Qumni ochiq holatda qazib olish:
1- pastki maydon; 2-qiyalik; 3-yuqori maydon; 4-ishlov berilayotgan
maydon.

Ishlash pog'onalari balandligi 6-10m va undan yuqorini tashkil etadi. U bevosita ekskavator ho'michi balandligiga bog'liq. Agar qum konda katta qatlamda mavjud bo'lsa, u holda uni qayta ishlash qavatma-qavat bajariladi. Qazib olish avatining eni ekskavator cho'michi radiusiga bog'liq holda 1,2-1,3m ni tashkil etadi. Ochiq konlarda qumni qazib olishda turli tipdagi ekskavatorlar, skreperlar va boshqa mashinalar ishlatiladi. Eng ko'p bir cho'michli to'g'ri kurakli ekskavatorlar (cho'mich sig'imi 0,25-15m³) qo'llaniladi. Bunday ekskavatorlarning cho'michi balandligi 6-30m bo'lib, qazish radiusi 6-40m ni tashkil etadi. To'g'ri kurakli bunday ekskavatorlar ishlash pog'onasining pastki maydonida transport vositalari bilan bir qatorda joylashadi. Ekskavator-draglaynlar bir kovshlidan shunisi bilan farq qiladiki, ularning cho'michi katta belkurakli tipda bo'lib, o'qda kanatlarda osilgan bo'ladi. Draglayn o'zi turgan joyning pastki qismini qaziydi, shu sababli konning yuqori maydonida ishlaydi. Ko'p cho'michli ekskavatorlar hozirda eng ko'p ishlatiladi.

Zanjirli ko'p kovshli ekskavatorlar konveyr shaklidagi to'xtovsiz harakatlanuvchi cho'michlardan iborat. Cho'michlarni bo'shatish lentali transporterga tashlash bilan bajariladi. Cho'michlarning sig'imi katta emas, lekin zanjirda ularning soni 40 donagacha yetadi. Shu sababli ularning to'xtovsiz harakatida yuqori mahsuldorlikka erishiladi. Zanjirli ekskavatorning ramasi turli burchaklarda joylashgan bo'lishi mumkin, ya'ni ekskavator turgan joy darajasida va ish pog'onasining pastki yoki yuqori qismida joylashadi.

Agar qum koni bir jinsli bo'lmay, qavatma-qavat yuzaga kelgan bo'lsa, donalari yirikligi bilan farq qilsa, u holda ko'p cho'michli ekskavatorlarda qazib olishda qumning donadorlik tarkibi mo'tadillashtiriladi, bu esa ijobiy faktor hisoblanadi. Zanjirli ekskavatorlar o'rniga ko'p cho'michli rotorli ekskavatorlar ham ishlatiladi, ularning ichki organlariga o'q yaqinida aylanuvchi rotorli cho'michlar osilgan xalqa kiradi. Cho'michlardagi qazib olingan qumlar o'q ichida joylashgan lentali transportyorga yuklanadi va bunker, transport vositalari yoki maxsus chuqurlarga uzatiladi. Rotorli ekskavatorlarda qumni qavatma-qavat ishlash oson kechadi.

Ko'p cho'michli ekskavatorning bir cho'michlidan afzallik tomoni: qazish ishlarini uzluksiz davom ettirish, transport vositalarini bir xil to'ldirish, 1t massa uchun ishlab chiqarishning katta mahsuldorligi, energiyaning kam solishtirma sarfi. Qum konini qayta ishlash geologik qidiruvga asoslangan va tuzilgan karta bo'yicha bajariladi. Qumning sifatini va bir jinsliligini sistematik nazorat qilinadi. Sifati past qum uchastkalari qayta ishlanmaydi yoki maxsus chuqurlarga to'kiladi.

Qum koni uchun asosiy transport turi tirkamali va yarim tirkamali avtosomosvallar va avtotyagachlar hisoblanadi. Bundan tashqari elektromotorli samosval-trolleyvozlar, o'zi to'kar tirkamali traktorlar, temir-yo'l transportlari (motovozlar, elektrovozlar, qum to'kar vagonlar va platformalar), kanatli osma yo'llar kiradi. Ko'p hollarda lentali transportyorlardan iborat to'xtovsiz harakatlanuvchi konveyr transportini rotorli yoki zanjirli ko'p cho'michli ekskavatorlar bilan birga qo'llash o'ta samarali hisoblanadi. Konveyr transportini ishlatish ekskavatorlar ishlashini uzluksizligini ta'minlaydi, ularning

mahsuldorligini 35-50% ga oshiradi, boshqarish va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish imkonini beradi. Olingan qumning tannarxini va kapital harajatlarni pasaytiradi.

Kon ichida va undan tashqarida ko'p kilometrli konveyr transportidan foydalanish imkoniyati mavjud. Suvli konlarda mavjud suv ostidagi qumlarni qazib olish ekskavator-draglaynlarda, kanatli skreyperlarda amalga oshiriladi va eng samaralisi bu gidromexanizatsiyalashgan qazib olish hisoblanadi. Suv ostidagi qum konlarini qayta ishlashda suzuvchi uskunalardan tuproq so'ruvchi snaryadlar keng ishlatiladi. Ularda ponton mavjud bo'lib, ma'lum vaziyatga troslar, langarlar va qoziqsimon uskunalar yordamida joylashtiriladi. Pantonda tuproq so'ruvchi markazdan qochma tipdagi nasos mavjud bo'ladi. Suv ostiga tuproq so'ruvchi uskuna va zarur holda mexanik bo'shatgich tushuriladi. Tuproq so'rgich va bo'shatgich birga ishlaydi, chunki bo'shagan qum suv bilan birga trubada suvli aralashma ko'rinishida so'riladi, suzuvchi aralashma uzatuvchi yordamida yig'iladi. Markazdan qochma tuproq so'rgichlardan tashqari qum suvli aralashmani qazib olishda gidroelevatorlar ishlatiladi.

Qum suvli aralashmalar qirg'oq bo'yidagi maxsus ombor maydonchasida yig'iladi, u yerdagi suv havzaga qaytariladi. Bunda bir vaqtning o'zida qumni chang va gilsimon qo'shimchalardan tozalash, boyitish va fraksiyalash ishlari bajariladi. Qumni gidromexanizatsiyalashgan qazib olish faqat daryo yoki boshqa suv havzalarida emas, balki suvli tekislik konlarida ham ishlatish mumkin. Suv yuzasidan yuqorida joylashgan qum konlarini qayta ishlash gidromonitorlarda bajariladi. Gidromonitor o'zida boshqariladigan trubali stvol va ohirida tor nasadkani mujassamlashtiradi. Nasos yordamida yaqin masofadagi suv havzasidan uzatilgan suv gidromonitordan katta tezlikda tomchilab otiladi.

Tog' konlari sanoatida ishlatiladigan gidromonitorlar o'ta mustahkam tog' jinslarini buzish xususiyatiga ham ega. Qumni olishda suvning 0,3-0,5MPa bosimi yetarli bo'ladi. Maxsus chuqurlikka suv-qumli aralashma o'z og'irligida harakatlanadi, agar qiyalik yoki tuproq so'ruvchi bo'lsa trubalar yordamida uzatiladi. 4.2.3. Maydalash chiqindilari asosidagi qum Beton uchun yaroqli qum tog' jinslarini maydalash orqali ham olish mumkin, ayniqsa talabga javob bermaydigan tabiiy qum mavjud tumanlarda ko'p ishlab chiqariladi. Maydalash chiqindilari asosidagi qum olishda otqindi, metamorfik yoki zich tog' jinslari, hamda shag'al ishlatiladi.

Dastlabki tog' jinslari suvda saqlagan holda mustahkamligi bo'yicha maydalash chiqindilari asosidagi qum to'rtta markaga bo'linadi (tog' jinsi mustahkamligi chegarasi 100, 80, 60 va 40 MPa dan kam bo'lmasligi kerak). Otqindi va metamorfik tog' jinslarining mustahkamlik chegarasi 60MPa dan kam bo'lmasligi, cho'kindi tog' jinslari esa 40MPa dan kam bo'lmasligi kerak. Dastlabki tog' jinslarining mustahkamligidan tashqari ularning tarkibi xam muhimdir. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki maydalangan qum donalarining shakli ikkita faktorlarga bog'liq: maydalangan jinslar strukturasiga va maydalash usuliga. Eng yaxshi qum mayda va o'rta donadorlikdagi tog' jinslarini maydalashda olinadi. Bunday qumning donalari yuzasi mikrorefining balandligi 170-190 mkm

ni tashkil etadi, bu esa uning betonda sement bilan bog'lanishini ta'minlaydi. Yirik donadorli, yopiq kristall va shishasimon jinslarni maydalashda plastinkasimon va ninasimon shakldagi qumlar olinadi. Ularning yuzasi mikrorelefi kichik balandlikka ega. Bundan tashqari, yirik donadorli yarim mineralli tarkibli tog' jinslari (masalan, granit)ni maydalash orqali monomineral tarkibli (kvars, dala shpati, slyuda) qum donalari olinadi, u esa sement toshida kichik bog'lanishi bilan farq qiladi. Tog' jinslarini maydalash usuli maydalash uskunalariga bog'liq.

Shu narsa aniqlanganli jinslarni siqish prinsipi asosida ishlaydigan maydalash uskunalari (jag'li, konusli, valkli)da ko'p miqdorda plastinkasimon va ninasimon shakldagi qum donalari olinadi, zarb ta'sirli maydalagichlarda esa (bolg'ali)-nisbatan kam olinadi. O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar" talabiga ko'ra qum donalari shakli kubga yaqin bo'lsa, u holda uning bo'shliqligi ham kichik bo'ladi, o'z navbatida betonda sement sarfi ham kamayadi. Maydalangan qumlarning donadorlik tarkibiga yuqorida keltirilgan talablar qo'yiladi. Agar tog' jinsi chidamsiz ruda minerallari, kremnezemning amorf turlari va boshqa salbiy qo'shimchalardan tashkil topmasa, u holda qum olishda maydalashda faqat chang (tosh kukuni) keraksiz mahsulot sifatida chiqadi.

Qum tarkibidagi chang tabiiy qumdagi gil singari beton uchun salbiy tasiri kam, shu sababli standartga ko'ra chang 1-3% gacha ruxsat etiladi. Maydalangan qum asosidagi betonda to'ldiruvchilarning bog'lanishi va uning mustahkamligi tabiiy kvars qum asosidagi betonga nisbatan yuqori bo'lib, nafaqat siqilishga balki cho'zilishga ham yaxshi ishlaydi. Bunday betonlar sovuqqa chidamliligi va boshqa xususiyatlari bilan ajralib turadi. Biroq hozirgi vaqtda tosh maydalash chiqindilarining 5mm dan kichigi qurilishda kam ishlatiladi, ya'ni tosh chaqiq toshi ishlab chiqarishda bu massa katta hajmda chiqadi. Bu sanoat chiqindilaridan tosh kukunini ajratish (suvda yuvish yoki quruq boyitish) natijasida beton uchun sifatli qum olish mumkin. Maydalash chiqindilari asosida va boyitishda olingan qum O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar"da nazarda tutilgan.

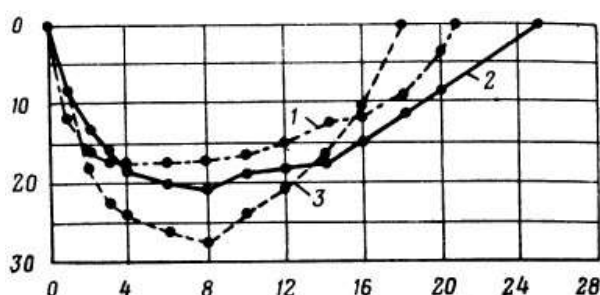
Qumning shishi

To'ldiruvchi tarkibida namning mavjud bo'lishi beton tarkini hisoblash ishlarida korrektilovkalashni talab etadi: beton qorishmasida namlik bo'lganligi bois suv miqdorini kamaytirish, to'ldiruvchini miqdorini esa o'z navbatida ko'paytirish lozim bo'ladi. Qum tarkibidagi erkin namlik qumning shishiga olib keladi, qumning hajmini oshishiga va qum donalari yuzasida suv plenkalarini yuzaga keltiradi, qum donalarini o'zaro yelimlaydi[1].

Materiallarni massasi bo'yicha dozirovkasida qumning shishi uning sarfiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Biroq materiallarni hajmi bo'yicha dozirovkasida qumning shishi o'lchov idishida quruq qumning massasini kamayishiga olib keladi. Bu holatda beton qorishmasi birlashgan qumlardan va chaqiqtoşhdan iborat bo'lib, betonni qavatlanishiga hamda uning yuzasida chig'anoqlar yuzaga kelishiga olib keladi. Bu holatda beton qorishmasining chiqishi ham kamayadi. Yuqorida keltirilgan kamchiliklardan qochish maqsadida qumning hajmini oshirish kerak bo'ladi, bu esa qum shishini kompensatsiyalaydi.

Qumning shishish darajasi qumda mavjud bo'ladigan namning foiziga, hamda qumning o'rtacha yirikligiga bog'liq bo'ladi. Qum hajmining suvga shimdirilgan va yuza-quruq qum bilan birgalikdagi hajmiga nisbatan ortishi, qumning namligining 5-8% gacha ortishida yuzaga keladi, bu holatda hajmning maksimal ortishi 20-30% ni tashkil etadi.

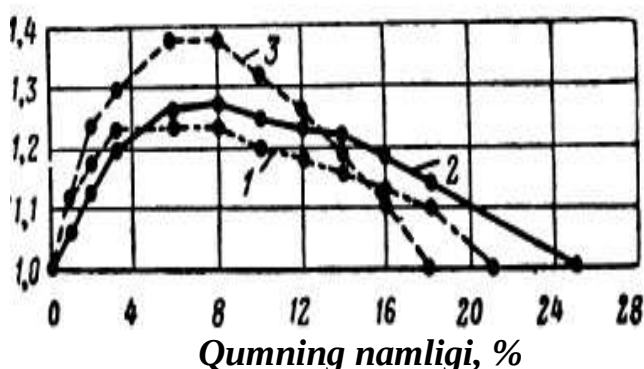
Qumning keyinchalik namligini ortib borishi natijasida suv qobiqlarini birlashtiradi va donalar orasidagi bo'shliqlarni to'ldiradi. Qumning to'liq suv bilan shimiganida uning hajmi quruq qum hajmiga teng bo'ladi. Rasm-3.6 da keltirilgan grafik bo'yicha mayda qum yirik qumga nisbatan hajmini keskin oshiradi, hamda o'ta yuqori namlikda maksimal shishiga olib keladi. O'ta mayda qum 10% namligida 40% gacha shishadi. Bunday qum istalgan maqsadlar bo'yicha ham sifatli beton ishlab chiqarish uchun yaroqsiz hisoblanadi.



Qumning namligi, %

5.18-rasm. Qumning haqiqiy hajmining uni namlanishida shishi natijasida kamayishi (doimiy hajmiy dozirovkada) Qum: 1-o'rtacha; 2-mayda; 3-maydalangan

Shishish ko'effitsien ti



Qumning namligi, %

5.19-rasm. Qumning turli namlikdagi shishish ko'effitsienti Qum: 1-o'rtacha; 2-mayda; 3-maydalangan

Shunday qilib qumning to'liq suvda shimigan va quruq holatdagi hajmi o'zaro teng bo'ladi, bu holatda qumning shishish darajasini aniqlash qum hajmini uni to'liq suv bilan shimishida kamayishini aniqlash orqali erishiladi. Buning uchun kerakli hajmdagi o'lchov idishi erkin to'kilgan qum bilan to'ldiriladi. Shundan so'ng idish sekinlik bilan suv bilan to'ldiriladi. Shundan so'ng qum yana qayta

idishga solinadi, tarkibidagi havo pufakchalarini yo‘qotish maqsadida u aralashtiriladi va shtikovkalanadi. Keyin qumning to‘liq suvga solingan holatidagi hajmi o‘lchanadi- V_N . Agar qumning dastlabki hajmi – V_V bo‘lsa, u holda qumning shishish koefitsienti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$K = \frac{V_B - V_H}{V_H}$$

Nam holatdagi qumni hajm bo‘yicha dozirovkasida, uning shishini inobatga olish zarur. Qumni hajm bo‘yicha ta‘minlashda shishish koefitsienti-K ga ko‘paytirish lozim.

$$1 + \frac{V_B - V_H}{V_H} = \frac{V_B}{V_H}$$

Uch xil turdagi qumning shishish koefitsientining namlikka bog‘liqligi 5.19-rasmda keltirilgan. Shishish koefitsientini quruq qumning uyilma hajmiy og‘irligi- D_c va nam qumning uyilma hajmiy og‘irligi- D_v bilan aniqlash mumkin. Bir hajmli qumdagi namlik miqdori quyidagini tashkil etadi:

$$\frac{b}{V_B}$$

U holda shishish koefitsienti quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\frac{D_c}{D_B - \frac{b}{V_B}}$$

Agar D_c quruq qumning og‘irligini- W , uning uyilma zichligi- V_H ga nisbatini ifodalasa, u holda koefitsientni ikkala ifodasi ham bir xil bo‘ladi.

$$\frac{D_c}{D_B - \frac{b}{V_B}} = \frac{\frac{W}{V_H}}{\frac{W + b}{V_B}} = \frac{V_B}{V_H}$$

To‘ldiruvchilarda zararli qo‘shimchalar

To‘ldiruvchilarda uchraydigan zararli qo‘shimchalarni uchta guruhga bo‘lish mumkin: birinchidan ifloslanishi-bu sementning normal gidrotatsiya jarayonining borishiga to‘sqinlik qiladi; ikkinchidan-to‘ldiruvchi donalari yuzasida hosil bo‘ladigan qobiqlar bo‘lib, to‘ldiruvchini sement toshi bilan yaxshi bog‘lanishiga to‘sqinlik qiladi; uchinchidan-to‘ldiruvchining alohida yoki nuqsonli donalari hisoblanadi. To‘ldiruvchining barcha massasi yoki uning bir qismi sement toshi bilan reaksiyaga kirishganda zararli bo‘lishi mumkin.

. Organik qo‘shimchalar

Tabiiy to‘ldiruvchilar yetarlicha mustahkam va eskirishga qarshiligi bo‘lishi mumkin, biroq shunga qaramasdan ular tarkibida sementning gidratatsiyasiga qarshi bo‘ladigan organik o‘shimchalar mavjud bo‘lsa, u holda ular beton tayyorlash uchun yaroqsiz hisoblanadi. To‘ldiruvchilardagi organik

qo'shimchalar bu o'simlik moddalarining chirishi maxsuloti bo'lib, eng asosan dubil kislotasi yoki uning shakllari bo'lib, gumus yoki organik gil shaklida uchraydi. Organik qo'shimchalar yirik to'ldiruvchilarga nisbatan qumlarda ko'p uchraydi. To'ldiruvchilardagi organik bog'lovchilarning barchasi ham zararli bo'lmaydi, shu sababli ham ularni beton kublarida sinash lozim bo'ladi. Biroq

vaqtint tejash maqsadida to'ldiruvchi tarkibidagi organik bog'lovchilarning miqdori standartda keltirilgan miqdordan oshmasligini bilish zarur. ASTM C 40-04 standartiga mos holda to'ldiruvchilar tarkibida organik qo'shimchalarning borligini tekshirish uchun kolorometrik namuna tanlanadi. Agar kolorometrik namunada organik qo'shimchalar uchrasa, u holda to'ldiruvchilar betonda sinaladi. Buning uchun tarkibida yuqori miqdorda organik qo'shimchalar bo'lgan sinalayotlan to'ldiruvchi asosida beton namunalari tayyorlanadi, hamda bu kub namunalarning mustahkamligi, yaxshi sifatli to'ldiruvchilar asosidagi kub namunalarning mustahkamligiga solishtiriladi. Bir qancha davlatlarda to'ldiruvchilar tarkibidagi organik qo'shimchalar olingan to'ldiruvchi namunasini vodorod perekisi yordamida qayta ishlab aniqlanadi. Shuni aytish kerakki, ba'zan organik qo'shimchalarning ta'siri

vaqtinchalik xarakterga ega bo'ladi. Organik qo'shimchalardan tashkil topgan qum asosida tayyorlangan beton 24 soatlik yoshida mustahkamligi, toza qumda tayyorlangan betonning mustahkamligiga teng holatda 53% ni tashkil etdi. 3 sutkali betonning yoshida mustahkamlik 82%ga, 7 sutkali betonning yoshida mustahkamlik 92%ga, 28 sutkali betonning yoshidagi mustahkamligi toza qumda tayyorlangan beton mustahkamligiga tenglashdi.

8-MA'RUZA: CHAQIQ TOSH ISHLAB CHIQARISH TEKNOLOGIYASI. ISHLAB CHIQARISH VA BOYITISH. CHAQIQ TOSH UCHUN TEXNIK TALABLAR. SHAG'AL ASOSIDAGI CHAQIQTOSH. SHAG'AL, CHAQIQ TOSH VA QUM OLISHNING TEKNOLOGIK SXEMALARI

Chaqiq tosh tog' jinslarini maydalash asosida olinadi. Chaqiq tosh yuqori mustahkamlikdagi betonlar uchun sifatli yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. U shag'aldan qimmat, biroq O'zbekistonda chaqiq tosh ishlab chiqarish

hajmi shag'aldan bir necha bor ortadi. Bu shu bilan tushuntiriladi: shag'al Respublikamizning barcha tumanlarida ham uchramaydi va yuqori mustahkamlikdagi beton olish uchun ishlatib bo'lmaydi. Chaqiq tosh olishda asosiy xomashyo sifatida otqindi tog' jinslari-

granit, gablo, diabaz, bazalt va karbonat cho'kindi jinslari ohaktosh va dolomitlar ishlatiladi. Sanoatda qumtosh va metamorfik tog' jinslari kam ishlatiladi. Keltirilgan talablar zichligi-1800 kg/m³ dan katta tog' jinslarini maydalashda olingan shag'alga mos keladi.

Ishlab chiqarish va boyitish.

Chaqiq tosh ishlab chiqarish quyidagi texnologik jarayonlarni qamrab oladi: toshni qazib olish, maydalash va navlarga ajratish (elash). Toshlarni qazib olish asosan konlarda bajariladi.

Tog' jinslari konlarini qayta ishlash ochish ishlaridan boshlanadi, bunda o'simlik qavati va qum – gilli jinslarni texnik vositalar bilan olib tashlanadi. Ochish ishlari tarkibiga yuqori zonalaridagi yaroqsiz toshlarni olib tashlash ham kiradi. Bu ishlar portlatish bilan bajarilib toshlar maxsus chuqurlarga to'kiladi.

Tosh massivini olib tashlab va tog' yonbag'irlariga keng maydon ochilgandan so'ng maxsus parmalovchi mashinalar va stanoklarda tog' massivida diametri 250 mm gacha, chuqurligi 10-20 m gacha bo'lgan, bir qator yoki shaxmat tartibida 2-3 qator qilib har 4-7 m da skvajinalar ochiladi, ularga portlovchi moddalar (ammonit, trotil va boshqa) joylashtiriladi va bir vaqtning o'zida portlatish ishlari bajariladi(xavfli xududdan odamlar va texnika vositalari chiqariladi).

Portlatish natijasida tog' yonbag'ridagi ochilgan maydon turli yiriklikdagi toshlar, bo'laklar bilan to'ladi. Yirik bo'laklar ikkinchi marta qayta portlatiladi va jinslar cho'mich sig'imi 2-4 m³ bo'lgan ekskavatorda qayta ishlanadi.

Toshning ruxsat etilgan eng katta o'lchami ekskavator cho'michi sig'imi –ye ga bog'liq:

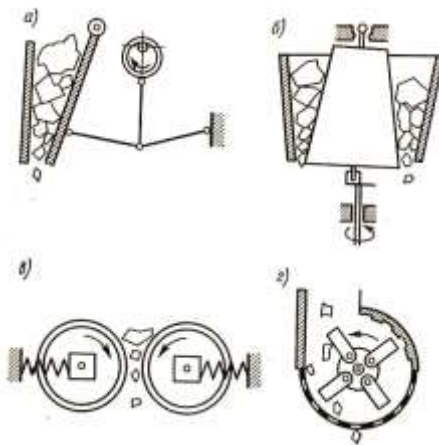
$$a \leq 0,8 \frac{3}{ye}$$

Masalan, ekskavator cho'michi sig'imi -4 m³ bo'lsa, u holda karerdagi toshning o'lchami-1,27 m ga yetishi mumkin. Toshlar ekskavator yordamida transport vositalariga (katta yuk ko'tarish qobiliyatiga ega avtosamosvallarda) yuklanadi va maydalash-navlarga ajratish korxonalariga yetkaziladi.

Ko'p hollarda toshni dastlabki maydalash konlarda bajariladi va maydalash – navlarga ajratish korxonalariga yirik holda emas, balki kerakli o'lchamda keltiriladi.

Maydalash – navlarga ajratish korxonalarining asosiy uskunalari bu maydalagichlar, katta ko'zli g'alvirlar, lentali konveyrlar, ta'minlovchilar, transportyorlar hisoblanadi. Asosan titratuvchi va giratsion katta ko'zli g'alvirlar ishlatiladi. Yirik toshlar uchun qo'zg'almas kolosnikli g'alvirlar ham qo'llaniladi.

Maydalagichlar konstruksiyasi va maydalash prinsipiga ko'ra jag'li, konusli, valkli, bolg'ali va boshqa turlarga bo'linadi. Toshlarni yirik va o'rtacha maydalashda jag'li maydalagichlar keng ishlatiladi (6.2-rasm,a). Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar orasiga tushuvchi toshlar, jag'larni yopilishida maydalanadi.



6.2-rasm. Maydalagichlarning sxemalari

Konusli maydalagichlar (6.2-rasm,b) maydalanadigan tosh ichki va tashqi konuslar orasidagi halqasimon yoriqqa tushadi, konus aylanma harakat qiladi, natijada xalqaning eni to'xtovsiz o'zgarishida tosh maydalanadi.

Nisbatan past mustahkamlikka ega toshlarni maydalashda, ko'pincha valkli maydalagichlar ishlatiladi, u ikkita silliq silindlar (valklar) dan tashkil topadi va bir-biriga qarama-qarshi aylanadi (6.2-rasm,v).

Toshni so'ngi maydalash ishlarida bolg'ali maydalagichlar (6.2-rasm,g) ishlatiladi.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yuqorida keltirilgan maydalagichlarni qo'llashda boshqa turdagi maydalagichlarga nisbatan kubsimon shakldagi donalar ko'p miqdorda chiqadi, plastinkasimon va ninasimon donalar esa kam chiqadi.

Jag'li maydalagichga tushayotgan toshning o'lchami - $a=0,85 \cdot b$ dan oshmasligi kerak, bu yerda: b -maydalagichning yuklash yuzasining eni.

Eng katta jag'li maydalagichning yuklash yuzasi 1500×2100 mm bo'lib, formulaga ko'ra cho'mich sig'imi 4 m^3 bo'lgan ekskavatorida qayta ishlanuvchi toshni maydalash mumkin.

Maydalagichlarning mahsuldorligi ularning texnologik xarakteristikasi (pasporti)da beriladi. U aniq tog' jinsining turi va qabul qilgan maydalash sharoitiga mos keladi.

Shu sababli ishlab chiqarishning konkret sharoitida to'g'irlovchi koeffitsientlar kiritiladi.

Jag'li va konusli maydalagichlarning hisobiy mahsuldorligi (t/soat):

$$Q = Q_n \rho_{y.z} R_{may} R_{u} R_{up} R_{ham}$$

Bu yerda: Q_p -maydalagichning pasport bo'yicha mahsuldorligi, m^3/soat ;

$\rho_{u.z.}$ -maydalanayotgan materialning uyma zichligi, t/m^3 ;

R_{may} -materialni maydalashda to'g'irlovchi koeffitsient: maydalashda siqilishdagi mustahkamligi-250 MPa tog' jinsi uchun qabul qilamiz- $R_{may} = 0,8$; 200-250 MPa - $R_{may} = 0,85$; 180-200 MPa - $R_{may} = 0,9$; 150-180 MPa- $R_{may} = 0,95$; 60-150MPa - $R_{may} = 1$; 60 MPa dan kam uchun - $R_{may} = 1,2$.

$R_{sh.}$ - tog' jinslarini qayta ishlashdagi shakl koeffitsienti - $R_{sh} = 1$;

R_{yir} -maydalagichni yuklash tirqishi enining yarmidan katta fraksiyalarni hisobga oluvchi koeffitsient - $R_{yir}= 0,9-1,1$;

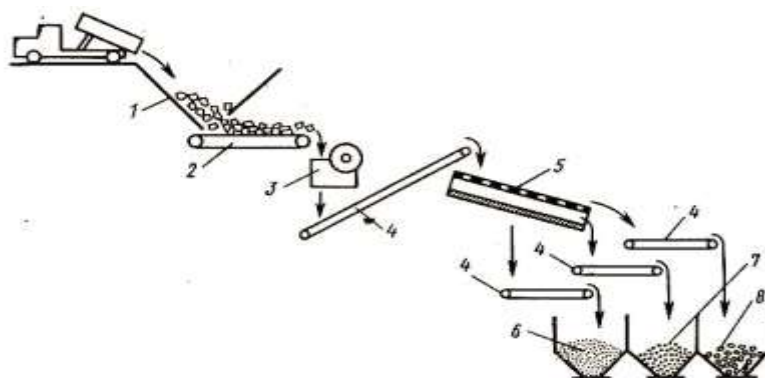
R_{nam} .- material namligini inobatga oluvchi koeffitsient, agar material namligi 5-11 % bo'lsa, $R_{nam}=1,0-0,65$ qabul qilinadi.

Oddiy maydalash – navlarga ajratish kompleksining sxemasi rasm-3.24 da keltirilgan bo'lib, maydalashning bitta bosqichi bajariladi. Biroq maydalash korxonalarida 2,3 va undan ortiq bosqichlar bajariladi.

Maydalash bosqichlari soni toshning berilgan maydalash darajasiga bog'liq- $i = a_1/a_2$ (a_1 -tushgan toshning eng katta yirikligi; a_2 - buyurtma bo'yicha mahsulotning eng katta yirikligi).

Agar, masalan tushgan tosh materialning eng katta bo'lagi-1200 mm bo'lsa, chaqiq toshning eng katta donasi-20mm bo'lsa, u holda $i =60$.

Maydalagichlarning chiqish tirqishini tartibga solish mumkin, biroq har bir bosqichda yuqori darajali maydalashda maydalagichning ishlab chiqarish mahsuldorligi kamayishiga va eskirishini tezlashishiga olib keladi. Jag'li va konusli maydalagichlarda maydalashning darajasi 3-5 ga teng. Maydalashning umumiy darajasi: $i = i_1 i_2..... i_p$



6.3-rasm. Eng oddiy maydalash-navlarga ajratish korxonasi:

1-qabul qilish; 2-ta'minlovchi; 3-maydalagich; 4-lentali transportyor; 5-g'alvir; 6,7,8 – maydalangan mayda, o'rtacha va yirik mahsulotlar uchun bunkerlar.

Yuqorida keltirilgan misolda, har bir maydalagichda maydalash darajasi-4 ga teng bo'lgan $i =60$ ni ta'minlash uchun, maydalashni uch bosqichda amalga oshiriladi:

$$i =4 \cdot 4 \cdot 4=64.$$

Yiriklikni tartibga solish uchun, o'z vaqtida, maydalashga yo'naltirilayotgan materialning miqdorini to'g'ri ta'minlashda elash ishlari bajariladi.

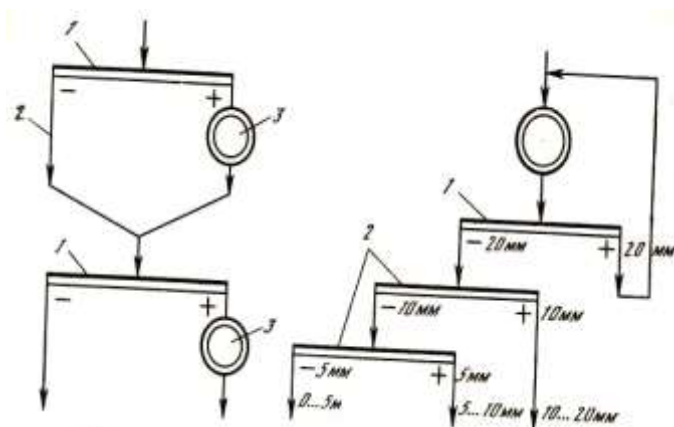
Texnologik sharoitga bog'liq holda quyidagi turdagi elash ishlari bajariladi: dastlabki, nazorat va yakuniy(tayyor mahsulot).

Dastlabki elash, maydalashga tushayotgan materialdan mayda sinfga mansub boʻlaklarni ajratish uchun bajariladi (6.4-rasm). Natijada maydalagichlarning ishlash sharoiti yaxshilanadi va mahsuldorligi ortadi.

Nazorat elash, yopiq siklda qayta maydalashga yoʻnaltirilgan mahsulotdan alohida sinflarni ajratib olish uchun xizmat qiladi. Yopiq sikl maydalashning yakuniy bosqichida nazarda tutiladi (6.5-rasm). Yopiq siklda maydalashda kerakli fraksiyaning chiqishi ortadi va chaqiq tosh dona shakli yaxshilanadi.

Yakuniy elash, isteʼmolchiga tovar fraksiyali chaqiq toshni olish va joʻnatish (6.6-rasm) uchun bajariladi.

Barcha togʻ konlari u yoki bu darajadagi mustahkamligi boʻyicha bir jinsli boʻlmagan toshlardan tashkil topgan.



6.4-rasm. Har bir bosqich oldidan elash sxemasi:

6.5-rasm. Maydalashning yakuniy bosqichida yopiq sikl sxemasi:

1- gʻalvir; 2- maydalagichni chetlab oʻtish uchun transportyor; 3-(tovar) elash. maydalagich: “+” va “-” panjara usti va panjara ostidagi (mayda sinflar) mahsulotlarga mos keladi.

Hattoki nisbatan bir jinsli boʻlgan yuqori mustahkamlikdagi granit jinslari tarkibida ham boʻsh qoʻshimchalar uchraydi. Ohaktoshlar eng koʻp bir jinsli boʻlmagan holda uchraydi, yaʼni turli zichlikdagi qatlamlar shaklida hosil boʻladi.

Togʻ konlarini geologik qidiruv ishlari asosida undan sifatli chaqiq tosh olish uchun, faqat oʻta mustahkam toshlarni qazib olish kerak boʻladi. Biroq bu narsa ish jarayonini murakkablashtiradi va chaqiq tosh tannarxini oshiradi. Hozirgi zamonaviy chaqiq tosh ishlab chiqarishda konlarni toʻla qayta ishlash va mahsulotni mustahkamligi boʻyicha alohida sinflarga ajratish nazarda tutiladi.

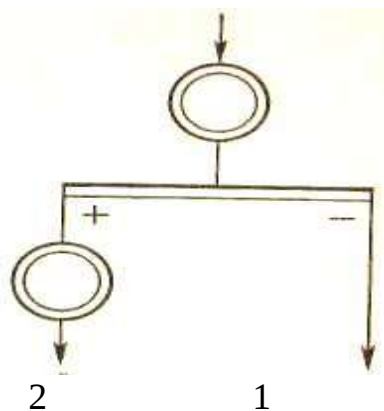
Chaqiq toshni boyitish yuqorida keltirilgan kabi shagʻal singari amalga oshiriladi.

Chaqiq tosh uchun saylanma maydalash prinsipi asosida boyitish maqsadga muvofiqdir. Bu usul quyidagilarga asoslangan. Maydalanayotgan toshning maydalik darajasi nafaqat maydalagich turi, ishlash rejimi va uni toʻgʻirlashga, balki toshning mustahkamligiga bogʻliq.

Agar doimiy rejimda ishlayotgan maydalagichdan turli mustahkamlikdagi toshlarni oʻtkazsak, u holda tosh mustahkamligi qancha kichik boʻlsa, maydalangan mahsulot ham mayda boʻladi. Shu sababli maydalagandan soʻng

mahsulotdan mayda fraksiyani elashda, panjara ostida qoladigan mahsulot nisbatan bir jinsli va mustahkam hisoblanadi.

Bu yerda qo'shimcha elashning yana bir afzalligini ko'rish mumkin, ya'ni mustahkamligi past fraksiyalarni ajratib, yakuniy mahsulotni boyitish imkonini beradi (rasm-6).



6.6-rasm. Saylanma maydalash prinsipi bo'yicha chaqiq toshni boyitish:
1-kichik mustahkamlikdagi mahsulotning chiqishi; 2-yuqori mustahkamlikdagi mahsulotning chiqishi;

Saylanma maydalash samaradorligi kuch ta'sirida ishlaydigan maydalagichlarda yuqori bo'lib, toshlar kuch ta'sirida maydalanadi. Shu maqsadda maxsus bolg'ali, rotorli maydalagichlar, dezintegratorlar ishlatiladi.

Chaqiq toshni mustahkamligi bo'yicha boyitishga qaraganda dona shakli bo'yicha boyitish keng tarqalgan. Plastinkasimon va ninasimon shakldagi donalarni alohida ajratish uchun tirqishli va maxsus kolosnikli g'alvirlar qo'llaniladi, o'z navbatida kichik xarajat o'laroq katta samara beradi.

Chaqiq toshning donalarini u yoki bu shaklda qo'llashning samaradorligi to'g'risida turli fikrlar mavjud.

Ba'zi tadqiqotchilar (S.S.Gordon) chaqiq toshning plastinkasimon donasi kub shaklidagidan yaxshi, ya'ni yuqori mustahkamlikdagi beton olish mumkin degan nazariyani olg'a surishadi.

Biroq, kub shaklidagi chaqiq tosh asosidagi betonning joylashuvchanligi yuqori bo'lib, bu ayniqsa yupqa devorli konstruksiyalarda, masalan temir-beton bosimli trubalarda yaqqol namoyon bo'ladi. Bunday holatlarda chaqiq toshni dona shakli bo'yicha boyitish harajatlarni to'la oqlaydi.

Chaqiq toshni yuvish qachonki unda chang miqdori O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiq tosh va shag'al" talabidan oshsagina bajariladi. Bu esa, ho'l elash jarayonida bajarilib, suv g'alvirlar ostidan sepiladi. Chaqiq toshni quruq usulda havo ta'sirida changsizlantirish istiqbolli hisoblanib, elash jarayoni bilan birgalikda bajariladi.

9-MA'RUZA: TABIIY VA SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDAGI G'OVAK TO'LDIRUVCHILAR

Turli g'ovak tog' jinslaridan yengil betonlar uchun yaroqli to'ldiruvchilar ishlab chiqariladi. Bu to'ldiruvchilar ham kerakli mustahkamlikka ega bo'lib, zich tog' jinslariga nisbatan mustahkamligi past bo'lishiga qaramay beton olish uchun keng qo'llaniladi.

G'ovak to'ldiruvchilar donasi yirikligi bo'yicha qum (5mm gacha) va shag'alga bo'linadi. Shag'al esa quyidagi fraksiyalarga bo'linadi: 5.10mm, 10...20mm va 20...40 mm. Shag'al quyidagi yiriklik bo'yicha ham ruxsat etiladi: 5..20mm yoki 5...40mm.

G'ovak to'ldiruvchilarning markalari uyma zichligi bo'yicha o'rnatiladi. Agar uning uyma zichligi $400 - 500 \text{ kg/m}^3$ bo'lsa, bu to'ldiruvchi 500 markaga mos keladi, uyma zichligi 600 kg/m^3 bo'lsa, bu to'ldiruvchi 600 markaga mos keladi va boshqa. QMQ bo'yicha g'ovak shag'alning markasi 300,350,400 va hokazo 1200gacha 100 kg/m^3 oraliqda o'rnatiladi. G'ovak qumning markasi 500...1400 kg/m^3 ni tashkil etadi.

Bundan tashqari, yirik g'ovak to'ldiruvchilarning markasi uning mustahkamligi bo'yicha ham o'rnatiladi, ya'ni silindrda maydalanishdagi mustahkamligi bo'yicha aniqlanadi. G'ovak to'ldiruvchining mustahkamligini betonda sinash yaxshi samara beradi. Standart bo'yicha g'ovak to'ldiruvchilarni turli markalari bo'yicha yengil betonlarda qo'llash tavsiya etilgan. Shu sababli to'ldiruvchilarning asosiy xususiyatlari va ularni betonlarda qo'llash bir-biri bilan bog'liqdir. Aytish mumkinki, g'ovak to'ldiruvchilarning fraksiyalari qancha kichik bo'lsa, uning donalari zichligi va uyma zichligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu to'ldiruvchilarning g'ovakligi maydalashda kamayadi, ya'ni materialning yirik g'ovakligi buzilishida yuzaga kelishi bilan tushuntiriladi.

G'ovak tog' jinslarini maydalashda donalari zichligi ortishidan, uning mustahkamligi xam ortadi. To'ldiruvchi donalari mustahkamligi, u olinadigan tog' jinsi mustahkamligidan yetarlicha yuqori bo'ladi. Shag'alning yumshash koeffitsienti g'ovak tog' jinslaridan olinsa, u holda konstruksion-teploizolyasion betonlar uchun 0,6 dan kam bo'lmasligi, konstruksion betonlar uchun esa 0,7dan kam bo'lmasligi kerak.

Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar kelib chiqishi bo'yicha vulqon va cho'kindi turlarga bo'linadi.

10-MA'RUZA: IKKILAMCHI TOG' JINSLARI ASOSIDAGI TO'LDIRUVCHILAR. METALLURGIYA SHLAKI. YOQILG'I SHLAKI. KUL VA KULSHLAKLI ARALASHMALAR

Sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar

Qurilishda beton uchun yaroqli to'ldiruvchilar zahirasi sifatida sanoat chiqindilarini aytish mumkin, lekin bu mahsulotlardan hali to'liq foydalanilgan emas.

Tog' kon materiallarni qayta ishlash va ularni o'zlashtirishda xamma vaqt "keraksiz deb hisoblanadigan" turli tosh jinslarni ham qayta ishlashga to'g'ri

keladi. Bu tabiiy konlarni ochishda ikkilamchi tosh jinslari hajmi yuqori bo'ladi. Ko'pincha foydali kon materiallarining umumiy hajmi 10....15% ni tashkil etsa, ikkilamchi tosh jinslarning hajmi 90% ni tashkil etadi. Shu sababli ikkilamchi materiallar qurilishda yaroqli bo'lishga qaramay chiqindilar tashlanadigan joylarda ko'miladi.

Ikkilamchi tog' jinslari asosidagi to'ldiruvchilar

Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki, temir-ruda konidan chiqadigan ikkilamchi kvarsitlar asosidagi chaqiq tosh bevosita granit chaqiq toshi o'rnini bosadi. Shu bilan birga uning tannarxi uzoqdan keltiriladigan granit chaqiq toshiga nisbatan 2....3 barobar arzon bo'ladi. Kvarsit chaqiq toshining mustahkamlik chegarasi 30-35MPa ga teng betonlarda qo'llash mumkin.

Demak, bu sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar texnik talablar va shartlarga javob bera oladimi degan savol tug'iladi. Birinchidan, beton to'ldiruvchilari uchun texnik talablar u olinadigan xom ashyoni qamrab oladi va shu bilan birga bu talablar sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar uchun ham taaluqlidir. Davlat standartlari faqat mahsulotning texnik taraflarini emas, balki uning iqtisodiy jihatlarini ham qamrab oladi.

Masalan, agar mavjud tabiiy xom ashyolarni qayta ishlashda olinadigan to'ldiruvchilar uncha sifatli bo'lmasa va ularni betonda qo'llash qo'shimcha mablag'ni talab etsa, u holda bunday tabiiy konni qayta ishlash maysadga muvofiq bo'lmaydi. Shuning uchun sanoat chiqindilarini qurilishda qo'llashda, ular asosidagi to'ldiruvchilardan samarali foydalanishga ruxsat beradigan yangi davlat standartlari yoki texnik shartlari tasdiqlanadi.

Hozirda xalq xo'jaligi sohasida birinchi navbatda o'zlashtirilgan tabiiy xom ashyoni qurilishda qo'llash asosiy vazifa hisoblanadi. Bu tabiatni muhofaza qilishda ham samaralidir.

Ko'p hollarda tabiiy konlarni qayta ishlashda chiqadigan ikkilamchi materiallar beton uchun yaroqli to'ldiruvchi emas, balki ular uchun xomashyo materiallar sifatida qo'llaniladi.

Masalan, Rossiyaning "Kursk magnit anomaliyasi" konidan chiqadigan ikkilamchi metamorfik gilli slanetslar keramzit olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

Tabiiy konlarni o'zlashtirishda dastlabki ochiladigan tog' jinslari hamma vaqt alohida qayta ishlanmay, ba'zida asosiy materiallar bilan birgalikda olinadi.

Asosiy materiallar bilan birga olinadigan bunday tog' jinslarini turli boyitish vositalarida ajratiladi. Natijada bo'sh jinslar chaqiq tosh yoki qum-chaqiq tosh shaklida hosil bo'ladi.

Masalan, tog'-kon boyitish kombinatlarining chiqindilari o'zida temir-kvarsitlari asosidagi chaqiq tosh ko'rinishida uchraydi. Uning tarkibida 70% gacha kremnezyom va 14-18% gacha temir uchraydi. Shu bilan bir qatorda mayda qum (yiriklik moduli 1,64gacha) ko'rinishida olinadi. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, bunday sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilardan yuqori mustahkamlikdagi va chidamli betonlar olib bo'lmaydi.

Yurtimizdagi toshko'mir konlaridan ko'mir olish va boyitishda chiqindi omborlaridagi chiqindi terrikonlar yig'ilib qolgan. Ular o'zida bo'sh jinslarni va ko'mirni mujassamlashtiradi. Terrikonlarda ko'mirning yonishidan yongan jinslar xosil bo'ladi. Izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, bunday yongan jinslar asosidagi g'ovak chaqiq tosh va qumlarning uyma zichligi 800-1000 kg/m³ ni tashkil etadi. Ulardan mahalliy arzon to'ldiruvchi sifatida mustahkamlik chegarasi 10-20MPa ga teng yengil betonlar olish mumkin va bunda sement sarfini keskin kamaytirish imkonini beradi.

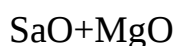
Ko'mirni boyitish chiqindilari asosidagi xomashyo materiallar sun'iy g'ovak to'ldiruvchi agloporit shag'ali olishda ishlatiladi. Agloporitni gilli jinslardan olish mumkin, lekin yoqilg'i sarfi (toshko'mir) keskin ortadi. Shu sababli ko'mir boyitish chiqindilarini qo'llashda yoqilg'i iqtisod qilinadi. Natijada chiqindi tarkibidagi ko'mir miqdori aglomeratsiya jarayoni uchun yetarli hisoblanadi.

Metallurgiya shlaki. Yoqilg'i shlaki. Kul va kulshlakli aralashmalar **Metallurgiya shlaki**

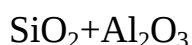
Metallurgiya sanoatida chiqindi omborlariga har yili katta miqdorda domna shlaklari tashlanadi. Ya'ni po'lat eritishda asosiy mahsulotdan tashqari 0,5-1 t shlak chiqadi. Bunda massa bo'yicha emas balki hajm bo'yicha 2-3 barobar ko'p miqdorda shlak chiqadi. Shu sababli shlaklarni shartli ravishda chiqindi deyiladi. Aslida bu qimmatli ikkilamchi mahsulot hisoblanadi.

Metallurgiya shlaklaridan noto'g'ri foydalanishda asosiy olinadigan mahsulot narxiga ham tasir etadi, ya'ni shlaklarni olib kelish, chiqindi omborlariga ko'mish ortiqcha harajatga olib keladi. Metallurgiya shlaklarining kimyoviy tarkibi turlichadir. Domna shlaklari asosan quyidagi oksidlardan iborat bo'ladi: SaO - 30-50%; SiO₂ - 30-40%; Al₂O₃ - 10-30%; temir, magnit va marganets birikmalari.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha shlaklarning ikki turi mavjud:



1 . Asosiy, asosiy modul $-M_0 = \frac{\text{SaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} > 1;$



2 . Nordon , $M_0 < 1$

Domna shlaki sement sanoatida ishlatiladi. Uning bir qismi shlakli tola va quyma buyumlar olishda ishlatiladi. Asosan shlakning ko'p miqdori to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Domna shlaklari asosidagi chaqiq toshning silindrda maydalanish ko'rsatkichi bo'yicha to'rtta markaga bo'linadi: Dr45- mustahkamlik chegarasi 20MPa dan past betonlar uchun; Dr35- mustahkamlik chegarasi 20-30MPa betonlar uchun; Dr25- mustahkamlik chegarasi 30-40MPa betonlar uchun; Dr15- mustahkamlik chegarasi 40MPa va undan yuqori betonlar uchun ishlatiladi.

Domna shlaklari asosida chaqiq toshdan turli konstruksiyalar uchun yuqori mustahkamlikdagi betonlar olish mumkin. Metallurgiya sanoati rivojlangan hududlarda shlakli chaqiq tosh boshqa tabiiy tosh asosidagi chaqiq toshga nisbatan arzon bo'lib, uni qo'llash yuqori iqtisodiy samara beradi.

Biroq shlaklarda mavjud oltingugurt po'lat armaturani yemirilishiga olib kelishi mumkin.

Shu sababli shlakli chaqiq toshni temir-beton zo'riqtirilgan armaturali konstruksiyalarda qo'llashda maxsus tadqiqotlarga asoslanish kerak, agarda oltingugurt 2,5% dan oshsa, u holda barcha turdagi konstruksiyalar uchun ishlatiladigan betonlar ustida tadqiqotlar o'tkaziladi.

Shlakli chaqiq toshning uyma zichligi og'ir beton uchun 1000 kg/m^3 dan kam bo'lmasligi kerak. Bu zich va mustahkam, qora hamda to'q-kulrang rangdagi to'ldiruvchi hisoblanadi.

Granullangan shlaklar- suyuq qizib turgan metallurgiya shlaklarini suv yordamida qayta ishlashda olinadi. Bunda shlak eritmasini tez sovitishda va uni granulyasiya va maydalashda alohida mayda donalar olinadi. Donalar strukturasi-amorf va shishasimon bo'ladi.

Granullangan shlaklar donadorlik tarkibiga ko'ra yirik qumga mos keladi: uning donalari o'lchami 0,6-5mm bo'lib, yirikligi 2,5 mm bo'lgan donalari umumiy tarkibda 50%ni tashkil etadi. Yirik donalar (10mm) ham oz miqdorda bo'lsada uchraydi.

Granullangan shlaklarning uyma zichligi $600 - 1200 \text{ kg/m}^3$ atrofida bo'ladi. Buni shu narsa bilan tushuntirish mumkinki, shlak eritmasining xususiyatlari va granulyasiya texnologiyasiga bog'liq holda zich yoki g'ovak granullangan shlak olish mumkin.

Granullangan shlaklarning donalar orasidagi bo'shqlik yuqori bo'lib, 60-70% gacha tashkil etadi.

Granullangan shlaklarning donalari asosan shlakoportlandsement ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Yoqilg'i shlaki

Eski chiqindi omborlaridan olinadigan shlaklarni maydalash va saralash natijasida beton uchun yaroqli chaqiq tosh ishlab chiqariladi. Chiqindi omborlaridagi shlaklarning tarkibi va fizik, mexanik xususiyatlari bo'yicha bir jinsli emas. Ularning sovish darajasiga qarab kristallanishi turlicha kechadi. Mustahkamligi va g'ovakligi xam turlicha bo'ladi. Shu sababli tanlagan holda eski chiqindi omborlarini ochish va olingan chaqiq toshni boyitish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Toshko'mir, antratsit va boshqa qattiq yoqilg'ilarni yoqishdan so'ng shlak qoladi. Ularda qazib olingan ko'mirlar tarkibida uchraydigan qo'shimchalar va jinslar, minerallar mavjud bo'ladi.

Shlaklar bo'lakli yoqilg'ini va maydalangan, changsimon yoqilg'ilarni yoqishda olinganligi bilan farqlanadi.

Bo'lakli yoqilg'ilarni yoqishda olingan shlaklar. Pechlarning kolosnikli panjarasida bo'lakli yoqilg'ilarni qavatlar bo'yicha yoqishda shlak hosil bo'ladi, u

notekis shakldagi bo‘laklar holatida, qora, to‘q-kulrang va ba‘zan kulrang ranglarda 50mm gacha bo‘lgan yiriklikda bo‘ladi.

Chiqayotgan shlak yoqilgan yoqilg‘ining 10% va undan ortiq massasini tashkil etadi. Ko‘p joylarda yoqilg‘i shlaklari ishlatish uchun yetarli miqdorda yig‘iladi.

Tarkibi bo‘yicha yoqilg‘i shlaklari bir jinsli bo‘lmaydi. Shlak tarkibini yonmagan yoki to‘liq yonmagan yoqilg‘i, gilli qo‘shimchalar tashkil etadi. Shu sababli bunday shlaklar hamma vaqt ham mustahkam va chidamli bo‘lavermaydi. Bu nuqtai nazardan antratsitni yoqishdan olingan shlak yaxshi hisoblanadi.

Yoqilg‘i shlaklarining uyma zichligi -1000 kg/m^3 gacha va dona zichligi $1,5-2 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi.

Yoqilg‘i shlaklari to‘ldiruvchi sifatida turli konstruksiyalar uchun mo‘ljallangan betonlarda ishlatiladi: shlakobetonli devor bloklarida, kamqavatli monolit devorlarda, gipsobetonli pardevorlarda, plitalarda va boshqalarda.

Yoqilg‘i shlaklarini qo‘llash chegaralangan arzon mahalliy material sifatida ishlatish mumkin.

Betonlarda ishlatiladigan shlakning tarkibida erkin kalsiy yoki magniy oksidlari bo‘lmasligi kerak. Yonmagan yoqilg‘i miqdori 5-10% dan oshmasligi kerak(faqat antratsit shlaklarida ko‘p bo‘lishiga standartda ko‘zda tutilgan).

Shlak tarkibida oltingugurt bog‘lanishlar sement toshi va armaturalarda yemirilishni keltirib chiqarishi mumkin. Ko‘pincha shlak nurashga layoqatli bo‘ladi.

Maxsus chuqurlarga ko‘milgan shlaklar eng kamida bir yil turishi kerak va so‘ngra betonda qo‘llash mumkin. Olingan shlak mayda fraksiyalari bo‘yicha boyitiladi, bunda yoqilg‘i qoldiqlari va boshqa zararli qo‘shimchalardan halos etiladi.

Changsimon yoqilg‘ilarni yoqishda olingan shlaklar. Issiqlik elektrostansiyasi pechlarida tuyilgan ko‘mirlar yoqiladi. Bunda kul bilan birgalikda bo‘lakli shlak(chiqindilarning umumiy hajmining 5-20% dan iborat) hosil bo‘ladi.

Changsimon ko‘mirni yoqishda chiqadigan shlak bo‘lakli ko‘mirni yoqishda chiqadigan shlakdan keskin farq qiladi. Ular kuygan va erigan kulning o‘ta yengil eruvchan qismini tashkil etadi.

Ko‘p holatlarda kichik g‘ovakli shishasimon strukturali, zichligi $1,6 \text{ g/sm}^3$ dan katta donalardan iborat bo‘ladi. Toshko‘mir va past navli ko‘mirni aralashtirib yoqganda yacheykali strukturaga ega, dona zichligi $0,5 -1,5 \text{ g/sm}^3$ bo‘lgan g‘ovak shlaklar hosil bo‘ladi. Issiqlik elektrostansiyasi pechlaridan chiqadigan shlaklardan mustahkamligi 5-50 MPa bo‘lgan betonlar olish mumkin.

O‘zRST 690-96 “Betonbop issiqlik elektrostansiya kul-toshqol aralashmasi” ga ko‘ra beton va yoqilg‘i turidan kelib chiqib shlaklar tarkibida to‘la yonmagan qo‘shimchalar miqdori (qizdirishda massa yo‘qotilishi asosida aniqlanganda) 3-7% dan oshmasligi kerak. Bundan tashqari sovuqqa chidamliligi, silikat nurashga bardoshliligi ham tajribada sinaladi. Shlak tarkibida oltingugurt va oltinugurt bog‘lamalari, erkin kalsiy oksidi ham chegaralanadi.

Kul va kul-shlakli aralashmalar

Har yili ko'mir, slanets yoki torfda ishlaydigan issiqlik elektrostansiyasi pechlaridan katta miqdorda kul chiqadi. Biroq undan kam foydalaniladi. Ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarish tajribasidan ma'lumki issiqlik elektrostansiyasi kullari betonlar uchun mayda to'ldiruvchi sifatida yoki to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatish mumkin.

Kul dispersli material bo'lib, asosan 0,16 mm dan kichik bo'laklardan tashkil topadi. 0,16mm ko'zli elakda qolgan qoldiq 20-40% ni tashkil etadi. Kul bo'laklari g'ovak strukturaga ega. Quruq kulning uyma zichligi yoqilg'i turi va uni yoqish sharoitidan kelib chiqib 600-1300 kg/m³ ni tashkil etadi.

O'zRST 694-96 "Betonbop issiqlik elektrostansiya kul-changi. Texnik shartlar" ga ko'ra kuldanda mayda to'ldiruvchi sifatida tabiiy yoki maydalangan qum, hamda granullangan shlak bilan aralashtirib betonda foydalanish yaxshi samara beradi. Bu sement sarfini kamaytirishga va beton xususiyatlarini yaxshilashga olib keladi.

Hozirgi vaqtda kuldanda zich va yacheykali kulbetonlarda, hamda mayda to'ldiruvchi sifatida og'ir va yengil betonlarda foydalaniladi.

Kuldanda foydalanishdagi qiyinchiliklar asosan issiqlik elektrostansiyasi pechlarida kullar suv ta'sirida tozalanadi. Kulning esa quruq holatida sifati va samaradorligi yuqori bo'ladi.

Konstruksion-issiqlikdan himoyalovchi yengil betonlarda issiqlik elektrostansiyasi kullaridan mayda to'ldiruvchi sifatida ishlatishdagi texnik shartlarda uning donadorlik tarkibi va undagi xavfli qo'shimchalar keltirilgan.

Sifati past ko'mirni yoqishda hosil bo'lgan kulning tarkibida yonmagan yoqilg'i miqdori 5% gacha, tosh ko'mir va antratsitni yoqishda hosil bo'lgan kul tarkibida esa 12 % gacha (massa bo'yicha) standartda ruxsat etiladi.

Ko'p hollarda kul tarkibida yonmagan yoqilg'i miqdori 20% gacha, ba'zan esa 40% gacha tashkil etadi.

Bu holatda to'ldiruvchi sifatida kulning armirlangan konstruksiyalarda ishlatish chegaralanadi, biroq xomashyo sifatida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar olishda ishlatish mumkin.

11-MA'RUZA: YOG'UCH CHIQINDILARI VA BOSHQA SANOAT

CHIQUINDILARI ASOSIDAGI TO'LDIRUVCHILAR

Yog'och chiqindilari va boshqa sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar

Hozirgi vaqtda yohoch chiqindilaridan yog'och tolali va yog'och qipikli plitalar va boshqa qurilish materiallari olishda, qog'oz-sellyuloza, gidroliz sanoatida keng foydalaniladi.

Yog'och chiqindilaridan tashqari boshqa qishloq xo'jaligi mahsulotlari chiqindilari(g'o'zapoya, sholipoya, zig'irpoya va boshqalar)dan to'ldiruvchi sifatida betonda qo'llash mumkin.

Bunday betonlardan biri bu arbolit bo'lib, unda to'ldiruvchi sifatida maydalangan yog'och chiqindilari ishlatiladi. Maydalangan yog'och uzunligi 40mm gacha, eni va qalinligi 2-5 mm bo'lgan bo'laklardan iborat bo'ladi.

Bunday to'ldiruvchilar va portlandsementlar asosida zichligi $600-700 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan betonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 2,5-3,5 MPa va issiqlik o'tkazuvchanligi $0,18 \text{ Vt/(m} \cdot ^\circ\text{S)}$ ni tashkil etadi, bu esa devor panellari va boshqa konstruksiyalar olish imkonini beradi.

Shu bilan birga qipikli betonlar ham qurilishda keng ishlatiladi, bunda to'ldiruvchi sifatida yog'och qipirlari va ba'zan tabiiy qum aralashmasi qo'llaniladi. Zig'irpoya asosidagi beton ham keng ishlatiladi.

Yuqorida keltirilgan barcha turdagi mineral to'ldiruvchilardan farqli o'laroq, yog'och chiqindilari va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlash chiqindilari organik to'ldiruvchilar hisoblanadi.

Bunday to'ldiruvchilarni sementli betonda qo'llashda sementning qotishi va gidrotatsiya jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini inobatga olish zarur.

Ular tarkibidagi vaqt o'tishi bilan yuzaga keluvchi organik kislotalar va qandli moddalar betonning qotishini sekinlashtiradi, sement toshini yemirilishiga olib keladi.

Shu sababli bunday to'ldiruvchilarni qo'llashdan oldin maxsus qayta ishlash kerak. Ayniqsa yog'och chiqindilarini suvga solish, ohakda ekstrakt moddalarni neytrallash, kimyoviy qo'shimchalarni qo'llash yaxshi samara beradi.

Yig'ma temir-beton sanoati chiqindilari bo'lgan yaroqsiz beton va temir-beton buyumlar va konstruksiyalar, tovar betonlarning qoldiqlari, hamda ekspluatatsiya muddatini o'tagan buyumlar yetarli hajmda yig'iladi va ularni qurilishda betonga to'ldiruvchi sifatida qayta ishlatish mumkin.

Beton uchun to'ldiruvchi sifatida oddiy keramik g'ishtni maydalashda olingan g'isht asosidagi chaqiq toshni qo'llash mumkin. G'isht, gilli xomashyoni kuydirishda olingan boshqa keramik materiallar singari yetarlicha mustahkamlikka ega.

G'ishtning zichligi- $1,7 \text{ g/sm}^3$ ni, u asosida chaqiq tosh uyma zichligi $800-900 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi va u yengil to'ldiruvchi hisoblanadi.

G'isht asosida chaqiq toshni qo'llab zichligi $1800-2000 \text{ kg/m}^3$ va mustahkamligi 10-15 MPa bo'lgan beton olish mumkin va bunday betonlar oddiy og'ir to'ldiruvchili betonga nisbatan 20% gacha yengil bo'ladi.

Hozirda zamonaviy texnologiyalarni qo'llab shahar maishiy chiqindilariga termik va qayta ishlov berib, maydalangan tog' jinslari bilan birga yo'l qurilishida, hamda beton olishda ishlatish mumkin.

12-MA'RUZA: KERAMZIT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI. KERAMZIT UCHUN TEXNIK TALABLAR

Reja:

1. Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi
2. Keramzit to'ldiruvchisiga qo'yiladigan texnik talablar
3. Keramzitni boyitish ishlari
4. To'ldiruvchilarni elash

1. Sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar turlari

O'zbekistondagi qurilish moddalarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalari to'g'risidagi ma'lumotlarga qaraydigan bo'lsak, sun'iy g'ovak to'ldiruvchi keramzit Respublikadagi 8ta korxonada 64,3 mln. m^3 hajmda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shu jumladan Qoraqalpog'iston Respublikasida 2ta korxonada 14,3 mln. m^3 , Navoida 1,3 mln. m^3 , Qashqadaryoda 2ta korxona – 17,8 mln. m^3 , Surxondaryo viloyatida 1ta 26,2 mln. m^3 , Samarqand viloyatida 1ta korxona 3,7 mln. m^3 va Farg'ona viloyatida 1ta korxona 1 mln. m^3 keramzit ishlab chiqariladi[4].

Ob'ektlar qurilishida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-vermikulit mahsulotining qo'llanilishini a'lohida ta'kidlash lozim. O'rta Osiyoda yagona vermikulit rudalari Qoraqalpog'iston Respublikasining Tebinbuloq konida joylashgan bo'lib, bugungi kunda Respublikamizda undan qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash yo'lga qo'yildi.

Shuni aytish mumkinki, 20 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik o'tkazishi bo'yicha 1,5 metr qalinlikdagi g'ishtli devor yoki 2 metr qalinlikdagi beton devorga ekvivalentdir. Chordoq orayopmalariga 5 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik yo'qotilishini 75% ga, 10sm qalinlikdagisi esa 92% ga kamaytiradi.

Mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqarilgan sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar yoki g'ovak tog' jinslarini maydalashda olinadigan yengil g'ovak to'ldiruvchilar keltiriladigan og'ir to'ldiruvchilarga nisbatan arzon hisoblanadi. Ularni betonda qo'llash yaxshi samara beradi.

Shu sababli g'ovak to'ldiruvchilarni qo'llashning iqtisodiy samadorligini boshqa yo'llarini ko'rib o'tamiz.

Agar g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlarni qurishda ishlatilsa, u holda uning iqtisodiy samadorligi hisobi $1m^2$ devorning issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlaridan kelib chiqib bajariladi. Shuni aytish mumkinki, to'ldiruvchi qanchalik yengil bo'lsa bunday to'ldiruvchili yengil betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ham kichik bo'lib, u asosidagi devorning qalinligi yupqa va arzon bo'ladi.

G'ovak to'ldiruvchilarni konstruksion betonlarda qo'llashda, ular asosida yuk ko'taruvchi konstruksiyalar olishda samaradorlik hisobi bajariladi.

Konstruksiyaning massasini kamaytirish orqali quyidagi iqtisodiy samadorlik yo'nalishlari ochiladi: transport harajatlari kamayadi; yig'ma konstruksiyalarni montaj qilishda harajat kamayadi; kran vositalarida o'rnatiladigan yig'ma elementlar kattalashadi; pastki konstruksiyalarga tushadigan yuk kamayadi;

konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyati ortadi; egiluvchan konstruksiyalarda kerakli yuk ko'tarish qobiliyatini saqlagan holda armatura sarfi iqtisod qilinadi va boshqa.

O'rtacha beton zichligining 10% kamayishi konstruksiya tannarxini 3% arzonlashtiradi. Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarning zichligi 1700-1800 kg/m³ ular oddiy og'ir betonlarga nisbatan 25-30% yengil bo'ladi. Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarni barcha turdagi g'ovak to'ldiruvchilar asosida olish mumkin.

Masalan, devor panellari ishlab chiqarishda keramzitni qo'llash yoki konstruksion betonlarda agloporitni qo'llash yaxshi samara beradi.

Keramzit mustahkamligini oshirish uchun ko'pchish koeffitsientini kamaytirish kerak, faqat uning tannarxi o'zgaradi. Agar uyma zichligi 400 kg/m³ bo'lgan 1 m³ keramzit shag'alining tannarxini 100% deb qabul qilsak, u holda uyma zichlik 300 kg/m³ bo'lgan 1 m³ keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, agar uyma zichlik 500 kg/m³ bo'lgan 1 m³ keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga ortadi, uyma zichlik 700 kg/m³ bo'lgan 1 m³ keramzit shag'alining tannarxi ikki barobar ortadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, bir xil sarf xarajatda ishlab chiqarilgan mahsulotning hajmi ko'pchish koeffitsientidan ham kichik bo'lsa, u holda mahsulotning hajmi kamligi sababli 1m³ ga sarflangan harajat ham katta bo'ladi.

Keramzit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ko'pchitish orqali ishlab chiqarishda, boyitishda, xomashyoni qayta ishlash, qo'shimchalar kiritish kabi sarf xarajatlarni oqlaydi, qachonki bu barcha ishlar ko'pchish koeffitsientini oshirsa. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxini korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali kamaytirish mumkin.

G'ovak to'ldiruvchilarni tashishdagi qiyinchiliklarni mahalliy sharoitdan (temir-yo'l yoki avtotransport, tariflar va boshqa) kelib chiqib o'rganish kerak bo'ladi. Ko'pincha uzoq masofadan tayyor mahsulot emas, balki xomashyoni keltirish samarali hisoblanadi. Bu asosan o'ta yengil g'ovak to'ldiruvchilar uchun taaluqlidir. Masalan, 1m³ perlit yoki vermikulit tog' jinslarini ko'pchitishda 10 yoki 20 m³ to'ldiruvchi chiqadi, shu sababli xomashyoni ishlatish joyiga olib kelish va ko'pchitish arzoniga tushadi.

2. Keramzit ishlab chiqarish xaqidagi umumiy tushunchalar Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish takomillashgani bilan bir qatorda keramzit shag'alini ishlab chiqarishni rivojlantirishga bir tomonlama yondashilmoqda. Ya'ni konditsion gilli xomashyolar taqchil bo'lib, yuqorida keltirilgani kabi yaxshi ko'pchiydigan xomashyoni qo'llash keramzit olishda harajatlarni oqlaydi.

Keramzit olishda katta yoqilg'i sarfi kuzatiladi, yoqilg'ining aylanma pechlarda ishlatish koeffitsienti esa 30% dan ortmaydi. Aylanma pechdan chiqadigan issiqlikni xom granulalarni quritishda ishlatish ham ko'pincha bu muammoni yechmaydi. Keramzit va boshqa g'ovak to'ldiruvchilarni olishda sanoat chiqindilari kam ishlatiladi.

Shu sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish strukturasini sanoat chiqindilari, ayniqsa yoqilg'i tarkibli xomashyolardan olinadigan agloporit, shlakli pemza va boshqa to'ldiruvchilar ishlab chiqarish orqali yaxshilash mumkin.

Sanoat chiqindilaridan unumli foydalanishda quyidagilarga erishiladi: sanoat chiqindilaridan foydalanmaslik ularni tashlash, chuqurlarga ko'mishda katta xarajatlarga olib keladi; maxsus chuqurlarga ko'mishda atrof muhitga zarar yetkaziladi; to'ldiruvchilar olishda tabiiy xomashyo zahirasi chegaralangan; yangi konlarni o'zlashtirish qo'shimcha sarf-xarajatlarni talab etadi; sanoat chiqindilari tabiiy xomashyoga nisbatan arzon; ko'pincha ularni minimal qayta ishlash orqali to'ldiruvchi olish mumkin; sanoat chiqindilari bazasida olinadigan g'ovak to'ldiruvchilar iqtisodiy samarali hisoblanadi.

Barcha sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ichida eng arzoni bu shlakli pemza hisoblanadi. O'rtacha uning tannarxi keramzit tannarxiga nisbatan 5 marta kam bo'ladi.

Shlakli pemza olishda qizib turgan suyuq holatdagi domna pechlari shlaklari ishlatiladi. Natijada asosiy metallurgiya mahsuloti - cho'yan va po'latning tannarxi arzonlashadi.

Gilli jinslardan olinadigan agloporit uchun xomashyoni qazib olish va keltirishdagi sarf xarajatlar mahsulot tannarxining 20% ni tashkil etadi. Qo'llanadigan ko'mir ham taxminan shunchani tashkil qiladi. Shu sababli agloporit ishlab chiqarishda xomashyo sifatida yoqilg'i tarkibli sanoat chiqindilari (ko'mir qazib olish va boyitish, issiqlik elektrostansiya kullari) dan foydalanish to'ldiruvchi tannarxini pasaytiradi va agloporit ishlab chiqarish va ishlatishda texnik-iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Barcha to'ldiruvchilarning sifatini yaxshilash va turli betonlarda ratsional qo'llash orqali beton va temir-beton konstruksiyalar tannarxi pasayadi va sifatini oshirishga erishiladi.

Issiqlikni izolyasiya qiluvchi devorbop panellar, monolit devorlar va har xil yuk ko'taruvchi konstruksiyalar tayyorlashda yengil g'ovak to'ldiruvchilarni ishlatib samarali yengil betonlar olish imkonini beradi.

Og'ir to'ldiruvchilarni yengil to'ldiruvchilarga almashtirish natijasida betonning xususiyatlarini kerakli darajada o'zgartirish, zichligini kamaytirish, issiqlik o'tkazuvchanligi va boshqalarni yaxshilash mumkin. Shuningdek ayrim g'ovak to'ldiruvchilarning yetarli mustahkamligi asosida yuqori mustahkamlikdagi konstruksion yengil betonlar tayyorlanadi[4].

Respublikamizda tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar zahirasi chegaralanganligi sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar olishga ehtiyoj seziladi. Shu sababli O'zbekistonning turli rayonlarida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar(keramzit, agloporit va boshqa) ishlab chiqaruvchi korxonalar qurilgan. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish korxonalari xomashyo (mahalliy xomashyodan foydalanish) bor joylarda va unga talab bo'lgan rayonlarda quriladi. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxi tabiiy to'ldiruvchilarga nisbatan yuqori, lekin chetdan keltiriladigan to'ldiruvchilarga nisbatan arzonroqdir. Sun'iy g'ovak

to'ldiruvchilarning yuqori sifati va samaradorligi sababli betonlar olishda keng qo'llaniladi.

Keramzit qumi turli donadorlik tarkibiga ega gilli jinslarni kuydirishda ko'pchilikdan olinadi. Kuydirishni jadallashtirish uchun mayda donadorli fraksiyaga issiqlik ishlovi qaynovchi qatlamda bajariladi. Xomashyo turidan kelib chiqib, uni tayyorlashning yarim quruq yoki plastik usuli qo'llaniladi.

Yarim quruq usulida xomashyo uvoqlari zanjirli pardali quritish barabanida jinslarni quritish va bolg'ali maydalagichda tuyish, so'ngra 5 mm ko'zli elakdan o'tkazib olinadi.

Plastik usulida granulalarni tayyorlash keramzit shag'ali kabi amalga oshiriladi. Olingan granular 10-12% namlikgacha quritiladi, maydalanadi va 5mm ko'zli elakdan o'tkaziladi.

Keramzitbeton asosida buyum ishlab chiqarishda faqat keramzit shag'ali emas, balki mayda g'ovak to'ldiruvchi-keramzit qumi ham zarurdir. Keramzit qumini aylanma pechda ishlab chiqarish yaxshi samara bermaydi. Keramzit shag'ali ishlab chiqarishda issiqlik ishlov berish jarayonida bo'laklarning buzilishida qumli fraksiya chiqadi, biroq bu donalar nisbatan og'ir bo'lib, gilli xomashyoning mayda bo'laklari amalda ko'pchimaydi, ya'ni gilning piropplastik xolatga o'tishigacha gaz ajralishi erta boshlanadi. Bundan tashqari yuqori harorat zonasida mayda donalar yirik donalarga nisbatan tezroq qiziydi, natijada ular erib shag'al donalariga yopishib qolish ehtimoli oshadi.

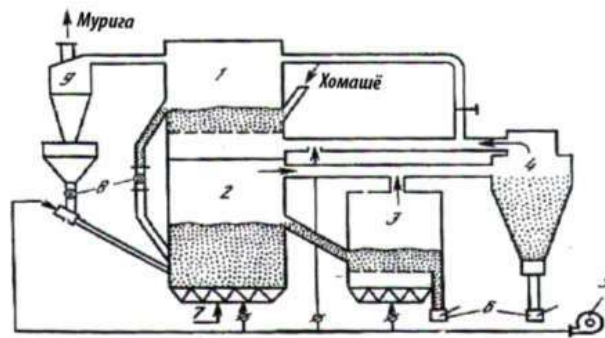
Keramzit shag'ali ishlab chiqarish korxonalarida keramzit qumi valkli maydalagichda keramzit shag'alini maydalashdan olinadi.

Bunday maydalab olingan keramzit qumining tannarxi maydalash ishlaridagi qo'shimcha sarflar hisobiga ortadi, bunda olinadigan qum maydalangan shag'al hajmiga nisbatan kam bo'ladi.

Qumning chiqish koeffitsienti 0,4-0,7 ni tashkil etib, o'rtacha 1m³ keramzit shag'alini maydalashda 0,5 m³ keramzit qumi olinadi. Bu holatda qumning uyma zichligi ikki barobar oshadi.

Hozirgi vaqtda keramzit qumi olishning eng samarali texnologiyasi bu qaynovchi qatlam pechida kuydirish hisoblanadi. Vertikal pechga quritilgan gillarni maydalash natijasida yoki plastik usulda maxsus tayyorlanib so'ngra quritilgan yirikligi 3 yoki 5 mm gacha bo'lgan gilli donalar solinadi.

Pech (7.1-rasm) ikkita zonadan iborat: issitish va kuydirish zonalar bo'lib, ular bir-biridan pardevor bilan ajratilgan. Pechning pastki panjarali qismi bo'ylab bosim ostida havo va gaz ko'rinishidagi yoqilg'i uzatiladi. Ma'lum tezlikdagi gazlarni uzatishda gilli donalar bo'sh qavat qaynash holatiga o'tadi. Gaz ko'rinishidagi yoqilg'i bevosita qaynovchi qatlamda yonadi. Qaynovchi qatlamda issiqlik almashuvini boshqarish orqali material tez va bir tekis qiziydi. Gil bo'laklari o'rtacha 1,5 minut kuydiriladi va ko'pchiydi.



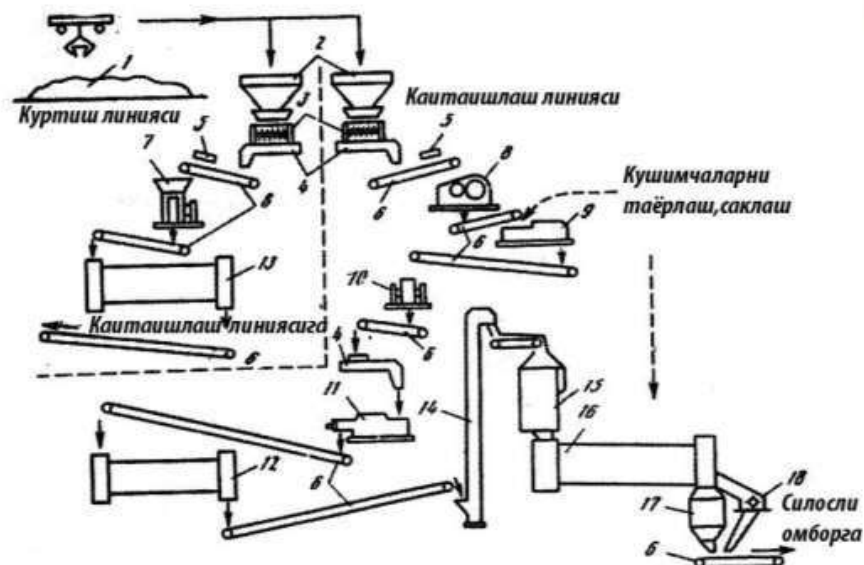
7.1-rasm. Ikki zonali qaynovchi qatlam pechining sxemasi:

1- dastlabki issitish zonasida; 2- kuydirish zonasida; 3- qaynovchi qatlam sovitgichi; 4- qoplangan siklon; 5- xavo purgagich; 6- bo'shatuvchi klapanli yopqich; 7- gazni uzatish; 8- tashqi oqim uchun sektorli yopqich; 9- issitish zonalari uchun siklon

Pechning kuydirish zonasiga uzatilayotgan gilli donalar qaynovchi qatlamning issitish zonasida 300°S gacha qizdiriladi, kuydirgandan so'ng tayyor keramzit qumi qaynovchi qatlamning sovitish uskunasida sovitiladi. Qumning mayda fraksiyalari bir qismi kuydirish zonasidan gaz bilan chiqib siklonga tushadi va cho'kadi, tozalangan gazlar esa pechning dastlabki issitish zonasiga uzatiladi.

Qaynovchi qatlam pechining (SMS-139) pasport bo'yicha mahsuldorligi $6,7 \text{ m}^3/\text{soat}$ bo'lib, foydalanish koeffitsienti $R_i = 0,85$. Olingan keramzit qumining uyma zichligi $500-700 \text{ kg/m}^3$. Keramzit qumining donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talab tabiiy qum kabi bo'lib, faqat tarkibida yirik fraksiyalar ko'p bo'lishi lozim.

Keramzit qumi olishning xususiyatlari va tannarxi bo'yicha samarali yo'nalishdagi muammolar to'liq hal etilgani yo'q. Shu sababli ba'zan keramzitobeton ishlab chiqarishda mayda to'ldiruvchi sifatida ko'pchigan perlit yoki tabiiy qum ishlatiladi.



7.2-rasm. Keramzit xom granularini plastik usulda tayyorlash va SMS-197 qurilmasida kuydirishning texnologik sxemasi:

1- gil ombori, greyferli ko‘prik krani bilan jixozlangan; 2- qabul bunker; 3- gilaralashtirgich; 4-yashikli ta'minlanich; 5-osma beton to‘siq; 6-lentali konveyr; 7- teshikli valslar; 8-qo‘pol tuyish valslari; 9-lentali shnekli press; 10-mayin tuyish valslari; 11-lentali shnekli press; 12- granulalarni quritish barabani; 13-gil quritish barabani; 14-elevator; 15-qavat tayyorlovchi; 16-aylanma pech

2,8×20m; 17-qavat sovitgich; 18-maydalash uskunasi

Keramzit ishlab chiqaruvchi korxonalar asosan quyidagi fraksiyalardagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi: 0-5 mm-10%; 5-10mm – 40%; 10-20mm – 40%; 20-40mm -10%;

Xomashyo materiallarni dastlabki sinash natijasida olish usuli, tarkibi, ishlab chiqarishning texnologik sxemasi va olingan keramzit sifati aniqlanadi. Korxonalarda asosan keramzit plastik usulida ishlab chiqarilib, texnologik sxemasi, gilli xomashyoni qayta ishlash variantlari va kuydirish pechi tipi bilan farq qiladi. Ishlab chiqarishning quruq usuli asosan keramzit sifat shungizit olishda qo‘llaniladi.

Misol tariqasida 7.2-rasmda keramzit shag‘ali loyihaviy ishlab chiqarish sexining texnologik sxemasi keltirilgan. Sex uchta bo‘limdan iborat bo‘lib: tayyorlash, kuydirish va tayyor mahsulotlar ombori. Xomashyo kondan avtosamosvallarda omborga yetkaziladi. Ko‘prik greyferli kranda gil omborini butun yuzasi bo‘ylab bir xil taqsimlanadi va ishlab chiqarishga jo‘natiladi.

Tayyorlash – quyish bo‘limida ikkita xomashyoni qayta ishlash va xom granulalarni olish tizimlari mavjud bo‘lib, ulardan biri 7.2-rasmda keltirilgan, ikkinchisi yuqori kon namligidagi gilni quritish liniyasi. Yilning issiq faslida gilni avtosamosvalda bevosita xomashyoni issitish liniyasi qabul bunkeriga uzatish mumkin. Yuqori namlikdagi g‘ovaklangan gilni dastlab tosh ajratish valslariga, so‘ngra quritish barabaniga yuboriladi. Qurtilgan gilni lentali konveyrda xomashyoni qayta ishlash liniyasi qabul bunkeriga yuboriladi, u yerda gilni qo‘pol tuyish valslarida maydalanadi, gilaralashtirgichda suvli LST qo‘shimchali qorishma bilan aralashtiriladi, so‘ngra mayin tuyish valslarida qo‘shimcha maydalanadi, bunda valslar oralig‘i 11,5 mm. Tayyorlangan massa quyish qurilmasi ustiga o‘rnatilgan yashikli ta'minlagichga uzatiladi. Lentali shnekli pressda xom granulalar olinadi. Quyish qurilmasi sifatida teshikli valslaridan xomashyoda yirik qo‘shimchalar mavjud bo‘lsa foydalanish mumkin.

Tayyorlangan granulalar quritish barabanida namligi 19% dan oshmagan holatda quritiladi, so‘ngra kuydirish bo‘limiga SMS-197 qurilmasiga jo‘natiladi. Qatlam tayyorlash pechi(SMS-198) da granulalar to‘liq quritiladi, aylanma pech (SMS-199) ga 200⁰S gacha qizdirilgan holda tushadi, so‘ngra 1150-1250 ⁰S xaroratda kuydiriladi va ko‘pchitiladi. Ko‘pchigan granulalar dastlab pechda sovitiladi (900-1000⁰S gacha), keyin qatlam sovitgichda (SM-1250) 80 ⁰S gacha sovitiladi.

Yirikligi 20 mm gacha bo‘lgan keramzit shag‘alini sovitish tezligi 100 0S/min dan oshmasligi kerak.

Sovitilgan keramzit lentali konveyrda tayyor mahsulot omboriga uzatiladi, so‘ng elevatorda shag‘alni navlarga ajratish uchun elakga jo‘natiladi. Olingan

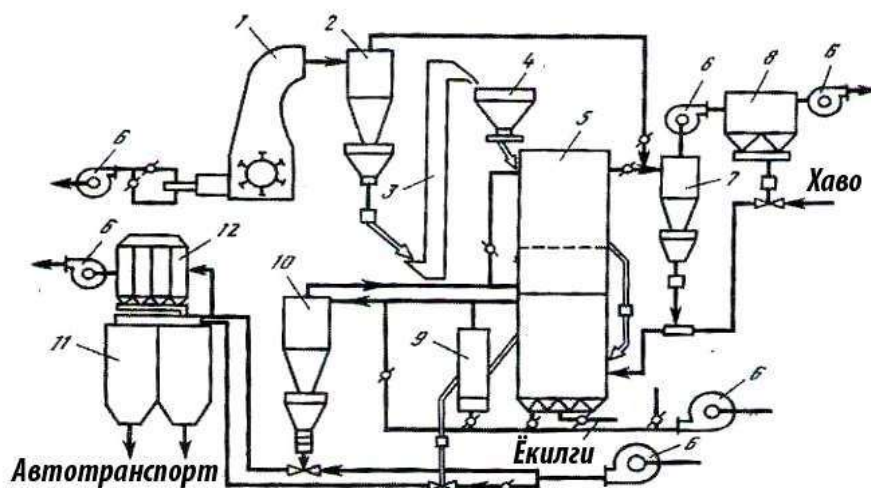
fraksiya lentali konveyrda silos bankalariga taqsimlanadi. 5-10mm va 10-20mm fraksiyalar uchun uchta silos, 0-5 mm va 20-40 mm fraksiyalar uchun bitta silos olinadi. Silos bankalarining sig'imi tayyor mahsulotning 4 sutkaga yetadigan zahirasi bo'yicha hisoblanadi. Omborda yirik fraksiyalar (20mm dan katta) maydalanadi, elanadi va navlarga ajratilib silos bankalariga taqsimlanadi. Tayyor mahsulotlar avtomobil va temir yo'l transportlarida jo'natiladi.

Keramzit qumini qaynovchi qatlam pechlarida ishlab chiqarish keramzit shag'alini olish sexlari qoshida bajariladi, bunda xomashyo sifatida quritish barabanidan chiquvchi granulalar – yarim tayyor mahsulotlar ishlatiladi.

Yiliga 50 ming m³ keramzit qumini ishlab chiqarish sexi texnologik sxemasi rasm-3 da keltirilgan. Ushbu sexni keramzit shag'ali ishlab chiqarish korxonasi maydoniga joylashtirish nazarda tutilgan. Ish rejimi – yil davomida uch smenada.

Ishlab chiqarish jarayoni quyidagilardan iborat: sexning tayyorlash bo'limida olingan va quritilgan granulalar xomashyo zaxirasi bunkeriga uzatiladi, so'ngra bolg'ali tegirmonda quritiladi va maydalanadi. Yirikligi 5 mm gacha gil donalari (namligi 8-12%) tindiruvchi siklonda ajratilib ikki zonali qaynovchi qatlam pechining sarf bunkeriga yuboriladi. Issitish zonasi harorati 200-400⁰S, kuydirish zonasi harorati- 1000-1100⁰S ni tashkil etadi.

Keramzit qumining asosiy qismi (70⁰S gacha) kuydirish zonasidan qaynovchi qatlam sovitgichiga tushadi, u yerda 120-180 ⁰S gacha sovitiladi. Qolgan chang va zarralar (30% gacha) qoplamali siklonga yuboriladi. Sovitgich va siklondan keramzit qumi pnevmatransport sistemasiga, so'ngra tayyor mahsulot omboriga jo'natiladi.



7.3-rasm. Keramzit qumini ishlab chiqarish sexi texnologik sxemasi:

1- bolg'ali tegirmon; 2- cho'ktiruvchi siklon; 3-elevator; 4-bunker; 5-qaynovchi qavat qozoni SMS-139; 6-ventilyatorlar; 7-siklonlar batareyasi; 8-elektrofiltr; 9-sovitgich; 10- ichi qoplangan siklon; 11-tayyor mahsulotlar ombori; 12-engli filtr.

Keramzit qumi ishlab chiqarish sexining tayyor mahsulotlar ombori ikkita silosdan iborat bo'lib, ular bir vaqtda yoki ketma-ket to'ldiriladi.

Keramzit qumi avtotransport yoki temir-yo'l transportlarida jo'natiladi.

Keramzit beton asosan devor materiallar uchun ishlatiladi. Devor panellari uchun eng samaralisi bu uyma zichligi bo'yicha markasi M300, M400, M500 bo'lgan yengil keramzit shag'alidir.

Bir qatlamli devor panellari uchun ishlatiladigan konstruksionissiqlikdan himoyalovchi keramzitbetonning zichligi $900-1100 \text{ kg/m}^3$ ni, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 5-7,5 MPa ni tashkil etadi. Konstruksiyada beton bir vaqtning o'zida ham yuk ko'taruvchi va issiqlikdan himoyalovchi funksiyalarni bajaradi.

Ikki yoki uch qatlamli devor panellarida yuk ko'tarish qobiliyatini bir va ba'zan ikki qatlamli konstruksion-keramzitbeton ta'minlaydi, issiqlikdan himoyalash zichligi $500-600 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan yirik g'ovakli issiqlikdan himoyalovchi keramzit beton qatlami ta'minlaydi.

Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, bir qatlamli panel konstruksiyasidan ikki yoki uch qatlamliga o'tish va devor panellari yuk ko'tarish va issiqlikdan himoyalash funksiyalarini bajaruvchi konstruksion va issiqlikdan himoyalovchi keramzit beton asosida ishlab chiqarilgan panellarning sifatini va chidamliligini oshiradi, material sarfini kamaytiradi.

Issiqlikdan himoyalovchi yirik g'ovakli keramzit beton bu o'ta yengil beton hisoblanadi. Sementni eng kam sarfida uning zichligi keramzit shag'ali uyma zichligidan kamroq oshadi.

Keramzit shag'ali markasi M700 va M800 ni qo'llab siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20, 30, 40 MPa bo'lgan konstruksion yengil beton olish mumkin, undan asosan tom yopma, ora yopma panellaridan qurilishda keng foydalaniladi, bu o'z navbatida konstruksiyani yengillashtiradi

1.Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat:

- xomashyoni kondan qazib olish va korxonaning zahira omboriga jo'natish;
- xomashyoni qayta ishlash va kerakli o'lcham, bir jinsli keramik massaga ega xom granulalarni tayyorlash;
- xom granulalarga termik ishlov berish, ya'ni isitish, kuydirish va sovitish natijasida tayyor mahsulot olish;
- olingan mahsulotni navlarga ajratish yoki zichligi bo'yicha taqsimlash; - g'ovak to'ldiruvchi (keramzit shag'ali)ni omborlarga joylash.

Gil xomashyosini qazib olishda bir cho'michli va ko'p cho'michli ekskavatorlar ishlatiladi. Yumshoq gilli jinslar kondan mavsumiy qazib olinadi, toshsimon gilli jinslar esa yil bo'yi qazib olinadi. Gil xomashyosi gil saqlagichlarda yoki maxsus konuslarda saqlanadi[4].

Xomashyoni qayta ishlash usuli xomashyoning xususiyatlaridan kelib chiqiladi, g'ovak to'ldiruvchilarning sifati esa termik ishlov berish rejimiga bog'liq. Keramzit shag'ali ishlab chiqarishning to'rtta asosiy texnologiyasi mavjud: quruq, plastik, poroshok-plastik va ho'l(shliker).

Quruq usul-toshsimon gilsimon xomashyolar (zich quruq gilsimon jinslar, gilsimon slanslar) bo'lganda qo'llaniladi. Bu usul juda oddiy bo'lib, xomashyo mahsulot maydalanadi va aylanma pechga kuydirish uchun yuboriladi. Dastlab juda mayda donalar elab olinadi va o'ta yirik bo'laklar esa qo'shimcha maydalanadi. Bu usul agar xomashyo bir jinsli bo'lsa, xavfli qo'shimchalar bo'lmasa va yuqori ko'pchilik koeffitsientiga ega bo'lsagina o'zini oqlaydi. Xom donalarning namligi 9% dan oshmasligi kerak.

13-MA'RUZA: AGLOPORIT ISHLAB CHIQARISH

Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi

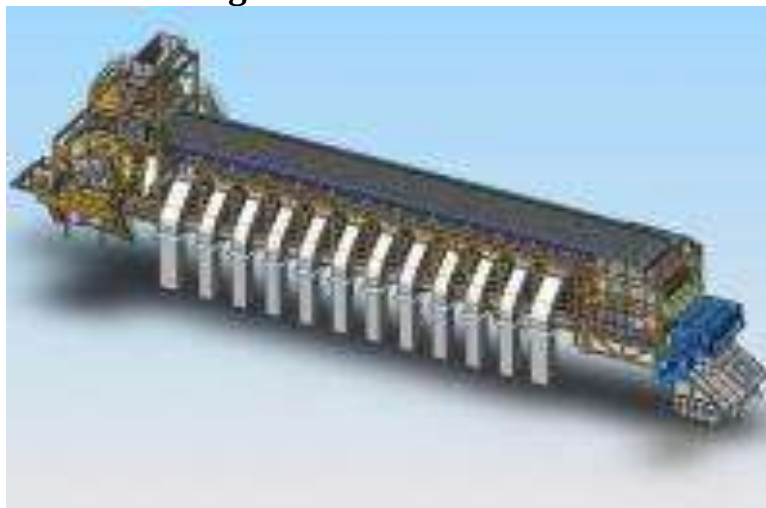
Sanoat miqyosida agloporit ishlab chiqarishda gilli jinslardan quyidagi yarim tayyor mahsulot tayyorlanadi. Gilli xomashyo, maydalangan toshko'mir (yirikligi 5 mm gacha), qo'shimchalar aniq me'yor bo'yicha aralashtiriladi. Ko'mirning massa ulushi 7-12% ni tashkil etadi. Agar gilli xomashyo quruq bo'lsa, u holda gil aralashtirgichga suv qushiladi va gil bir xil massaga kelguncha aralashtiriladi. Maxsus mashinalar granulyatorlarda (masalan, barabanli granulyatorda) gilli granulalar olinadi. Tayyor granulalar aglomeratsion mashinada (10.2-rasm) pishiriladi. Mashina to'xtovsiz harakatlanuvchi aravali konveyrdan, asosi issiqqa chidamli po'lat va ikki tomonidan to'silgan kolosnikli panjaradan iborat. Konveyr temir-yo'l bo'yiga vakum-kamera ustida harakatlanadi.

Gilli granulalar kolosnikli panjara ustidagi to'siqli aravachaga 200300mm qalinlikda sepiladi, yondiruvchi gorn ostida o'tganida suyuq yoki gaz ko'rinishidagi yoqilg'i yonishidan 1000⁰S xaroratgacha qizdiriladi. So'ngra vakumkameralar ustida harakatlanishdan, havoning so'rib olinishi natijasida xom granulalar pishadi. Aglomeratsion mashinadan pishgan korj chiqadi.

Chiqqan korj bir jinsli bo'lmay, ichki qismi to'q rangda (tiklanish muhiti temir oksidlariga o'tishi bilan belgilanadi va bu yaxshi pishishiga olib keladi), yuza qismida (ortiqcha xavo, oksidlanuvchi muhit, kuydirishdan past harorat) kichik mustahkamlik va kam chidamli qo'ng'ir-qizg'ish rangli pishmagan qatlam yuzaga keladi. Shu sababli aglomeratsion panjarada hosil bo'lgan pishgan yarim mahsulot(korj)dan pishmaganlarini alohida ajratishdir. Korjni bo'laklarga korj maydalagich yordamida ajratiladi, bo'laklar panjaraga uzatiladi, bunda yaxshi pishmagan donalari cho'kadi, texnologik jarayonga qaytariladi, xomashyoga qo'shimcha sifatida ishlatiladi va xom granulalarning pishishini, gaz o'tkazuvchanligini yaxshilaydi/

Xomashyoga qo'shimcha sifatida, gilning pishish tezligini oshirishda va shu bilan birga aglomeratsion mashinaning quvvatini oshirishda, agloporit sifatini yaxshilashda yog'och opilkalari, yog'och gidrolizi chiqindisi, kul va boshqa sanoat chiqindilari ishlatiladi.

Aglomeratsion mashina

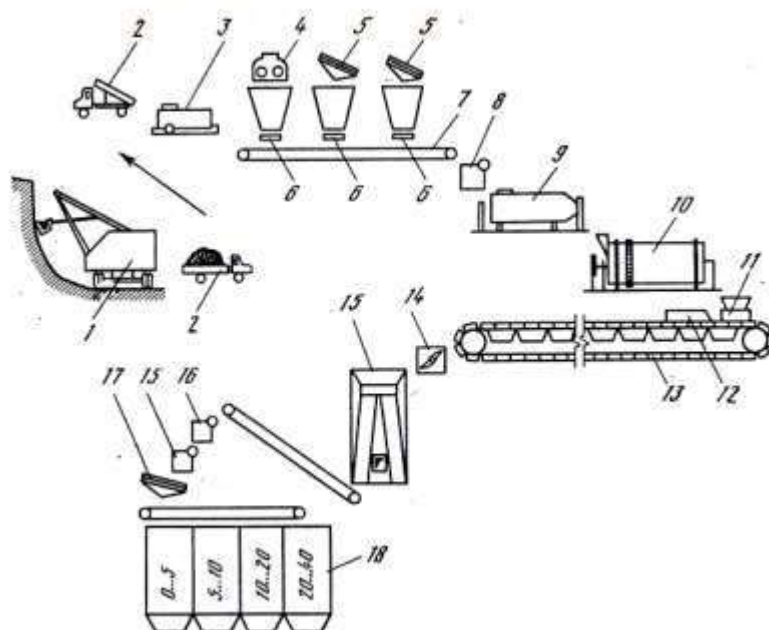


Kisqacha texnik xarakteristikasi:

- Pishish yuzasi, m² 75
- Pishirish aravasi eni, m 3
- Pishgan qavat balandligi, mm, gacha 500
- Aravaning xarakatlanish tezligi, m/min 1...4
- Kolosniklar osti bosimi, Pa, gacha 1200
- *Maxsuldorlik, t/m² soat
- aglomerat bo'yicha 110...140
- shixta bo'yicha 175...240

*Maxsuldorlik aglomeratsiya jarayonining texnologik sharoitidan kelib chiqib belgilanadi.

. Agloporit tarkibidan pishmagan bo'laklarini ajratgandan (texnologik jarayonga qaytarilgan) so'ng 80-120⁰S gacha sovutiladi, maydalanadi, shag'al va qumga ajratiladi. Agloparit shag'ali va quming ishlab chiqarish texnologik sxemasi (10.2-rasm) da keltirilgan.



10.2-rasm. Agloporit chaqiq toshi va qumini ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1-ekskavator; 2-avtotransport; 3-yashikli uzatgich; 4-valkli maydalagich; 5-tebranma elak; 6-lentali ta'minlovchi; 7- yig'uvchi lentali transporter; 8- toshni ajratuvchi valsar; 9-ikki valli gil aralashtirgich; 10-baraban tipidagi granulyator; 11-yotqizgich; 12-yondiruvchi gorn; 13-aglomeratsion mashina; 14maydalagich; 15-shaxta tipidagi sovitgich; 16-valkli-tishli maydalagich; 17shag'alni navlarga ajratuvchi mashina; 18-tayyor mahsulotlar ombori;

Agloporitni sovitishda qo'llaniladigan shaxta tipidagi sovitgich o'rniga lentali (tubi perforirlangan metall transportyor), chashkasimon (ikkita jalyuzali silindr devorli halqasimon bunker) va baraban tipidagi sovitgichlar ishlatiladi.

Asosiy xomashyo material sifatida ko'mirni boyitish chiqindisi qo'llanilganda, texnologik sxemaga sarflanuvchi materiallarni tayyorlashga doir o'zgartirishlar kiritiladi. Ko'mir boyitish chiqindilari ikki bosqichli maydalaniladi, elakdan o'tqaziladi va o'lchami 2,5mm gacha donalar olinadi. Gil quruq komponent (yirikligi 3mm gacha) yoki suyuq gilli massa ko'rinishida qo'shiladi. Agloporit ishlab chiqarishda komplekt texnologik jihozlangan SMS117 va SM-961 (uzunligi-40m, eni-1,5m) markali aglomeratsion mashinalar ishlatiladi.

Агломерацион машинанинг ишлаб чиқариш қуввати (т/соат) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$П=0,06 V L_a B p_H R_h R_b, \quad (34)$$

Бу ерда : v - вертикал пишиш тезлиги, мм/мин;

L_a - агломерацион машинанинг фойдали узунлиги , м;

L – машинанинг умумий узунлиги, L_c -куритиш зонаси узунлигидан келиб чиқиб ($L_c=0,05-0,1 L$) ва совитиш – L_o (совитгич мавжуд бўлса - $L_o=0,2 L$ аглопарит шағали ишлаб чиқаришда совитгич ишлатилмаса- $L_o=0,4L$);

B -агломерацион машинанинг фойдаланиш энининг узунлиги, м;

p_n - хом гранулалар уйилма зичлиги, $p_n=1-1,1 \text{ т/м}^3$;

R_h - аглопоритнинг чиқиш коэффициенти, $R_h=0,75-0,90$;

R_b - технологик жарауонга қайтган пишмаган бўлакларни ҳисобга олувчи коэффициент, агар технологик жарауонга қайтмаса, $R_b=1$ тенг бўлади.

Агломерацион машинанинг йиллик маҳсулдорлиги ($\text{м}^3/\text{йил}$) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$M_{az}=T \Pi R_u/P_n, \quad (35)$$

Бу ерда: T - машина ишлашининг йиллик фонди, соат;

Π - агломерацион машинанинг ҳисобий маҳсулдорлиги, т/соат;

R_u - ишчи вақти йиллик фондидан фойдаланиш коэффициенти, $R_u=0,82-0,9$;

P_n - аглопорит шағали(чақик тош)нинг уйма зичлиги, т/м^3

14-MA'RUZA: SHLAKLI PEMZA VA KO'PCHIGAN PERLIT ISHLAB CHIQARISH

Shlakli pemza xom ashyosi

Shlakli pemza asosan domna shlaklaridan olinadi, ko'milgan shlaklar emas (bunday shlaklarni qayta eritish kerak bo'ladi), balki bevosita domna pechlaridan chiqqan qizigan – suyuq xolatdagi shlak eritmasi qayta ishlanadi. Tannarxiga to'xtaladigan bo'lsak shlakli pemza – eng arzon sun'iy g'ovak to'ldiruvchi hisoblanadi, tabiiyki, shlakli pemza bevosita metallurgiya sanoati rivojlangan xududlarda ishlab chiqariladi[4].

Shlakli pemza ishlab chiqarishning bir nechta usullari mavjud bo'lib, ularning barchasi shlak eritmasini suv yordamida qayta ishlashga asoslangan.

Shlak eritmasining (1300°S haroratgacha) suv bilan bog'lanishda qaynab, par hosil bo'ladi. Par pufakchalari shlak eritmasidan erkin chiqa olmaydi, chunki eritmani sovitishda uning qovushqoqligi ortadi. Natijada u shishadi, ko'pchiydi va yacheykali strukturaga ega bo'lgan g'ovaklashgan massaga aylanadi. Bu jarayonda asosiy e'tibor shlakning kimyoviy tarkibiga, shlak eritmasining qovushqoqligi, tashqi cho'zilishini ifodalovchi singan gazlar miqdoriga beriladi.

Shlak pemza chaqiq toshini sanoatda ishlab chiqarishning to'rtta usuli mavjud:

Hovuzda olish usuli shlakli pemzani ishlab chiqarish quyidagicha amalga oshiriladi. Shlak eritmasi shlak uzatuvchi cho'michda osti olovga bardoshli material bilan qoplangan vannadan iborat to'ng'uruvchi hovuzga ko'pchitish uchun solinadi.

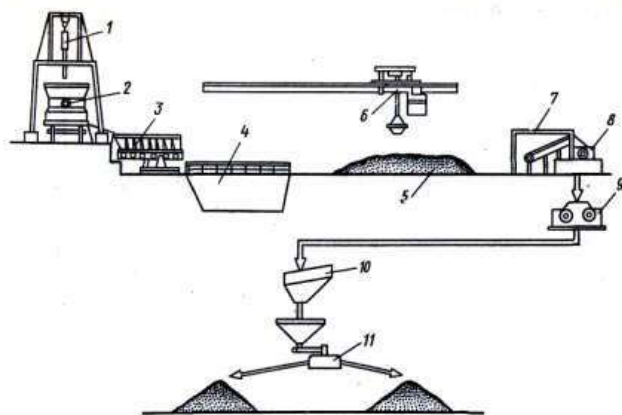
Hovuz sig'imi ($16,5 \text{ m}^3$) shlak uzatuvchi cho'michdagi eritmani birdaniga qabul qilish imkonini beradi. Hovuzning ostidagi teshikdan suv beriladi va uning fontanli tomchilariga shlak eritmasi quyiladi.

Shlak eritmasi ko'pchiydi va qotadi, hovuz tagiga cho'kib, bo'laklar shaklida soviydi, shundan so'ng bu massa maydalanadi va fraksiyalarga elanib ajratiladi. Ishlab chiqarish sikli cho'michda shlak eritmasini hovuzga quyish va to'ldirish, ko'pchishi (1,5-2 minut), sovishi va kristallanishi (suv quymagan holda), hovuzni

bo'shatish va uni keyingi siklga tayyorlash 15-20 minutni tashkil etadi. Olingan shlakli pemzaning hajmi 25m^3 gacha tashkil etadi. Shlak eritmasining g'ovaklashtirish rejimini uning tarkibini o'zgarishiga qarab tartibga solish mumkin.

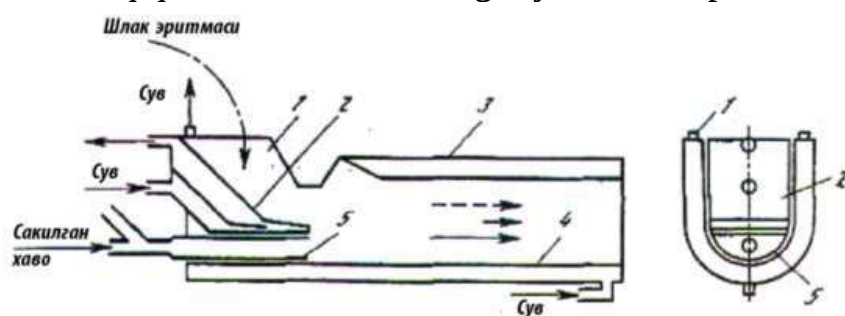
Xandaq-sachratish usuli o'ta sodda hisoblanadi. Shlak eritmasi xandaqqa tushishidan oldin olovga bardoshli qoplamali trubadan uzatilayotgan suv ta'siriga uchraydi, ko'pchiydi va handaq tubiga yig'iladi. Sovigan shlak ekskavatorida qayta ishlanib maydalashga uzatiladi va undan so'ng elanib fraksiyalarga ajratiladi.

Biroq bu usulda shlakli pemza ishlab chiqarish istiqbolli emas, chunki olingan mahsulotning sifati past va strukturasi bir jinsli bo'lmaydi.



14.1-rasm. Shlakli pemzani hovuzda olishning texnologik sxemasi:

1-kukunsimon qo'shimchalarni purkovchi mashina; 2-shlak uzatish cho'michi; 3to'ng'aruvchi hovuz; 4-maxsus chuqurlik; 5-dastlabki ombor; 6-greyferli ko'prik krani; 7-maydalash-navlarga ajratish bo'limining qabul jihozi; 8-birinchi bosqichli maydalash; 9- ikkinchi bosqichli maydalash; 10-groxot-elak; 11-shlakli pemza chaqiq toshini ikkita markaga ajratuvchi separator.



14.2-rasm. Tomchilab suv-purkovchi qurilmaning sxemasi: 1-qabul kamerasing devori; 2-yo'naltiruvchi latok; 3-suvli qatlam; 4-aralashtirish kamerasi; 5-ishchi segmentli soplo.

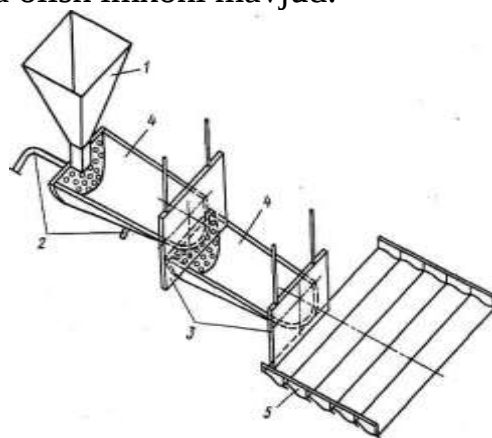
Suv-purkash usuli shlakli eritma massasini suv-havoli aralashmali tomchilarning kuchli ta'sirida alohida granularaga ajratish, keyin esa hali suyuq granularni shiddatli ravishda suv-havoli aralashmada qayta ishlash va

ko'pchitishdan iborat. Shlak eritmasini g'ovaklashtirish purkovchi qurilmada (14.2-rasm) bajariladi.

Aralashtirish kamerasida ko'pchigan granulalar ekranga tashlanadi, u yerdan esa shlak qabul uskunasi tushadi va bo'laklarga ajratiladi. Olingan shlakli pemza birjinsli mayda g'ovakli tarkibga ega bo'lib, g'ovaklari o'lchami 1mm gacha tashkil etadi.

Gidroekran usuli shlak eritmasini ketma-ket ikkita suvli tarnovda qayta ishlash (14.3-rasm)ni o'z ichiga oladi. Birinchi tarnovda ko'pchuvchi shlak eritmasi suv tomchilari bilan birgalikda vertikal ekranga tashlanadi, u yerdan aks ettirilib ikkinchi tarnovga tushadi, u yerda ham suv tomchilari bilan qayta ishlanib, plastinkali uzatuvchi orqali sovitish va maydalash uchun jo'natiladi. Bu usulda shlakli pemza chaqiq toshini ishlab chiqarish texnologik sxemasi keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan barcha usullarda g'ovak chaqiq tosh va qum shaklidagi maydalangan shlakli pemza olish imkoni mavjud.



14.3-rasm. Gidroekran usulida shlakli pemza ishlab chiqarish uskunasi sxemasi:

1-qabul voronkasi; 2-gidromonitorli nasadka; 3-ekran; 4-tarnov; 5-plastinkali uzatuvchi.

Shlakli pemza chaqiq toshining donalari agloporit singari ochiq g'ovakli o'tkir burchakli shaklga ega bo'lib, donalar orasidagi bo'shliqlarning kattaligi bilan farqlanadi.

Shlakli pemza yopiq g'ovakli yumaloq shakldagi shag'alini ham ishlab chiqarish texnologiyasi mavjud. Shlakli pemza shag'ali mukammallashtirilgan tomchilab suv purkash uskunasi(suv-havoli granulyator) olinadi. Shlak eritmasining ko'pchigan donalari qarshidagi suvli ekranda yirik bo'laklarga aylanadi.

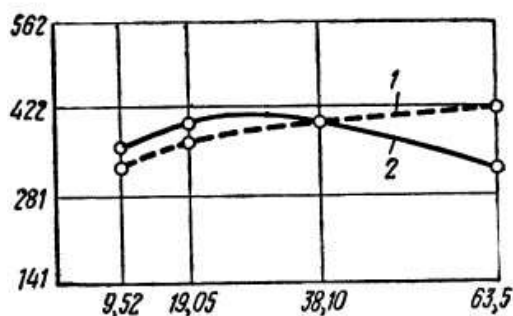
Hali plastikli xususiyatlarini yo'qotmay olingan massa barabanli sovitgichda qayta ishlanadi. Bu aylanuvchi bo'ylama lopastli barabanda qo'shimcha ko'pchish, yirik bo'laklarni alohida donalarga ajratish ishlari bajariladi.

3.To'ldiruvchilarning eng katta yirikligi

To'ldiruvchining donalari qanchalik yirik bo'lsa, ularning yuzasi maydoni namlinish uchun shunchalik kichik bo'ladi. Shu sababli ham, yirik to'ldiruvchini

ishlatish orchali beton qorishmasining suvgv talabchanligini kamaytirishga erishiladi, demak berilgan suv-sement nisbatga ko'ra qulay joylashuvchanlikka ega beton qorishmasi olinadi, hamda bu beton yuqori mustahkamlikka ega bo'ladi[1].

Bu holat eng katta yirikligi 38,1 mm gacha bo'lgan to'ldiruvchilardan tashkil topgan beton qorishmalarida olib borilgan tadqiqotlarda kuzatiladi. Eksperimental tadqiqot ishlari natijalari shuni ko'rsatadiki, yirikligi 38,1 mm dan katta bo'lgan to'ldiruvchilarni qo'llashda suvga talabchanlikning kamayishi orqali mustahkamlikning ortishi, hamda bevosita to'ldiruvchining yuzasini oshishi esa sement bilan bog'lanishini kamaytiradi.



Yirik to'ldiruvchining eng kattayirikligi, mm

14.4-rasm. To'ldiruvchi eng katta yirikligining betonning siqilishdagi mustahkamligiga ta'siri

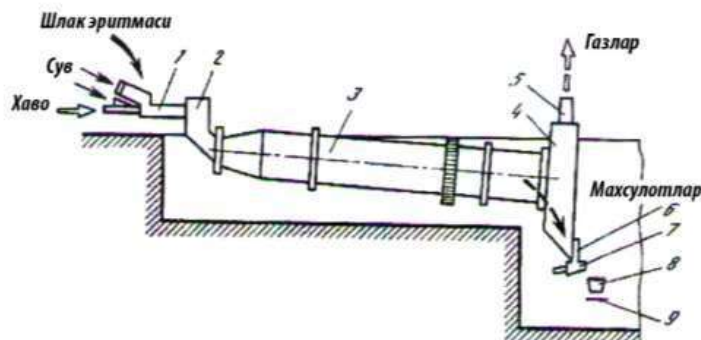
Beton qorishmasiga bunday salbiy ta'sir ko'rsatishi, beton qorishmasidagi yirik to'ldiruvchilarning o'lchamini oshishi bilan tushuntiriladi, amaliyotda esa barcha o'lchamlar diapazonida kuzatiladi, biroq o'lchami 38,1 mm dan kichik bo'lgan donalar suvga talabchanlikni kamaytirishiga olib keladi, hamda dominant hisoblanadi. 14.4-rasmda Bloem maqolasidan kelib chiqib grafik berilgan bo'lib, u orqali suv-sement nisbatiga ko'ra aniqlangan hisobiy mustahkamlikni faktik mustahkamlik bilan taqqoslash mumkin. Shuni aytish mumkinki, eng katta donalar yirikligi 25,4-38,1 mm bo'lgan to'ldiruvchilar mustahkamlikning ortishiga yo'l qo'ymaydi. Qorishmalarda o'ta yirik to'ldiruvchilarni qo'llash alohida shtabelni talab etar edi, hamda qorishmani qavatlanishiga olib keladi. Biroq amaliyotda bu muammoni hal etish uchun turli fraksiyadagi to'ldiruvchilarni ishlatish mumkin. Bundan tashqari konstruksion chegaralash ham mavjud bo'lib, to'ldiruvchining eng katta yirikligi beton elementining 1/5-1/4 qalinligidan ortmasligi lozim. To'ldiruvchining eng katta yirikligi elementda joylashgan loyixaviy armaturaga ham bog'liq bo'ladi. Bu chegaralanishlar norma SR 114 da keltirilib o'tiladi.

Dastlab betonda to'ldiruvchilarni ishlatish g'oyasiga ko'ra oddiy og'ir betonda inert material sifatida yirik toshlarni ishlatish nazarda tutilgan. Shunday qilib, berilgan sement sarfida betonning chiqishi ortadi. Yirik toshlar massiv beton konstruksiyalarda ishlatiladi, ularning o'lchami ko'ndalangiga 30 sm ga yetadi. Toshlarining hajmi betonning umumiy hajmining 30% idan ortmasligi lozim, bunda tosh betonning butun massasi bo'yicha bir xil taqsimlanishi kerak bo'ladi. Amaliyotda beton qorishmasi qavatma qavat o'rnatilgan tosh ustiga yotqizilib boriladi, bunda xar bir qavat toshning sirti to'liq beton qorishmasi bilan qoplanishi

lozim bo‘ladi. Toshlarni o‘rnatish sermahsul ish hisoblanadi, bundan tashqari betonlash jarayonini uzluksiz tashkil etish kerak bo‘ladi.

1. Shlakli pemzaning xususiyatlari

O‘zRST 680-96 “Metallurgiya shlaklari asosidagi g‘ovak chaqiq tosh va qum (shlakli pemza)” texnik talablarni o‘zida mujassamlashtirib, unda asosan boshqa g‘ovak to‘ldiruvchilarga qo‘yilgan analogik me‘yor va talablar keltirilgan[4].



15.1-rasm. Shlakli pemza shag‘alini ishlab chiqarish uskunasi sxemasi:

1-suv havoli granulyator; 2-qabul kamerasi; 3-barabanli sovitgich; 4-bo‘shatish kamerasi; 5-par-havoli o‘tqazgich; 6-yopqich; 7-vibrotaminlovchi; 8-ko‘mbi; 9-lentali konveyr

Fraksiyalangan shlakli pemza chaqiq toshining donalar bo‘shliqligi 52% dan ko‘p bo‘lmasligi, dona shakl koeffitsientining o‘rtacha qiymati 2,5dan oshmasligi kerak. Standartda shlakli pemza chaqiq toshini silikat nurashga qarshi chidamliligini sinash ham nazarda tutilgan.

Shlakli pemza chaqiq toshining silindrda maydalanish mustahkamligiga qo‘yilgan talab (15.1-jadval) agloporit chaqiq toshiga qo‘yilgan talabga yaqindir.

Shlakli pemza chaqiq toshi mustahkamligiga qo‘yilgan talab

15.1-jadval

Uyma zichligi bo‘yicha markasi	Silindrda maydalanish bo‘yicha mustahkamligi MPa, kam emas	Uyma zichligi bo‘yicha markasi	Silindrda maydalanish bo‘yicha mustahkamligi MPa, kam emas
400	0.3	700	0.70
450	0.35	750	0.90
500	0.40	800	1.10
550	0.45	850	1.30
600	0.55	900	1.50
650	0.65		

Shlakli pemzaning g‘ovaklari qancha katta bo‘lsa, uning mustahkamligi ham shuncha kichik bo‘ladi, ya‘ni keramzit va agloporit singari mustahkamlik chegarasi taxminan dona zichligi kvadratiga proporsionaldir.

Shlakli pemza donasi yacheykali tarkibga ega bo'ladi. G'ovak yacheykalarining o'rtacha diametri 1...2mm ni tashkil etadi. Ba'zi hollarda g'ovak diametri 5...6mm bo'lgan shlakli pemza ham olinadi. Bunday pemza qotgan ko'pikni eslatadi.

2.

Nazorat savollar:

1. Shlakli pemzaning strukturasi qanday?
2. Shlakli pemzaning qanday xususiyatlari va tarkibi mavjud?
3. Shlakli pemza qanday soxalarda ishlatiladi?
4. Shlakli pemzaning qanday markalari mavjud?
5. Shlakli pemza chaqir toshi mustaxkamligiga qanday talablar qo'yiladi?

VII-semestr.

1-MA'RUZA: SHLAKLI PEMZA ISHLAB CHIQARISH

TEXNOLOGIYASI. SHLAKLI PEMZA UCHUN TEXNIK TALABLAR.

SHLAKLI PEMZANI QO'LLASH SOHASI

Shlakli pemzani qo'llash sohasi

Beton uchun to'ldiruvchi sifatida mayda g'ovakli shlakli pemzani qo'llash yaxshi samara beradi. Shlakli pemza ko'pchishi bo'yicha bir jinsli bo'lmagan holda olinadi. Shu sababli maydalangandan va yirikligi bo'yicha navlarga ajratgandan so'ng, yana qo'shimcha dona zichligi bo'yicha taqsimlash, uni ishlatish samaradorligini oshiradi.

Shlakli pemza asosan to'suvchi konstruksiyalarda konstruksionissizlikdan himoyalovchi betonlar uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Uning kam issiqlik o'tkazuvchanligini inobatga olib yuqori zichlikdagi shlakli pemza betonini issiqlikdan himoyalash xususiyatini pasaytirmasdan qo'llash mumkin. Masalan, keramzit beton bilan taqqoslanganda: zichligi 1400kg/m^3 bo'lgan shlakli pemza beton issiqlik o'tkazuvchanligi zichligi 1200kg/m^3 bo'lgan keramzit betonga tengdir[3].

Markasi M700 va M900 bo'lgan shlakli pemza turli xil yuk ko'taruvchi konstruksiyalar olishda yuqori mustahkamlikdagi beton uchun ishlatish mumkin.

Biroq shlakli pemza betonda ishlatiladigan po'lat armaturalarning shlakdagi mavjud sulfat ta'sirida yemirilishi inobatga olinishi shart. Shu sababli dastlabki zo'riqtirilgan konstruksiya ishlab chiqarishda, shlakli pemza betonda armaturalarning chidamliligi maxsus o'rganilishi kerak.

3.To'ldiruvchilarni qayta ishlash

Yirik to'ldiruvchilar zahirasi bir joyga yig'ish va uni qayta ishlash bir muncha oson bajariladi. Bu ayniqsa, to'ldiruvchini tog' qiyaligidan tushishida erishiladi. Bu tabiiy holatda to'ldiruvchining donalari yirikligi bo'yicha saralanadi, ya'ni yirik donalar pastda va mayda donalar tepa yuzada joylashadi[1].

To'ldiruvchilarni ortish-yuklash ishlarida asosiy bir talabni inobatga olish zarur, bunda yirik to'ldiruvchilar quyidagi fraksiyalarga ajratilishi lozim: 5-10mm, 10-20mm, 20-40mm, 40-70mm va boshqa. Bu to'ldiruvchi fraksiyalari aloxida ajratilishi va beton aralashtirgichga kerakli proporsiyada uzatilishi lozim.

Shunday qilib, xar bir fraksiya bo'yicha to'ldiruvchi aloxida ajratilishi lozim, bunda qayta ishlashga aloxida e'tibor berish lozim. To'ldiruvchilarning bo'linmasligiga e'tibor berish lozim, ayniqsa yirikligi 40 mm va undan katta to'ldiruvchi donalari yuqoridan pastga uloqtirilmaligi lozim. Singan yirik donalar aralashtirishga uzatadigan ta'minlagichli bunkerlarga tushishiga yo'l qo'ymaslik lozim.

Turli o'lchamdagi proporsiyalarni nazorat qilish bir muncha qiyin kechadi, hamda jarayon narxi ham ortadi. Bu holatda bir jinsli beton olish va sement sarfini iqtisod qilishga erishiladi. To'ldiruvchilarni noto'g'ri transportirovka etishda ham uni ifloslanishiga olib keladi, masalan ilgari shakar saqlangan qoplarda to'ldiruvchini keltirilishi shunday natijani bergan. Bu bo'limda tabiiy to'ldiruvchilar va ularning xususiyatlari haqida to'xtalib o'tildi. yengil to'ldiruvchilar keyingi bo'limlarda qarab chiqiladi. Bundan tashqari, sun'iy to'ldiruvchilar ham qarab chiqiladi. Bu sun'iy to'ldiruvchilarni o'rganish zaruriyat tug'diradi. Ekologik nuqtai nazaridan sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish katta ahamiyatga ega. Biroq kar'erni qayta ishlash va o'ra qazish ishlariga qarshi fikrlar mavjud. Biroq qurilish va sanoat chiqindilarini utilizatsiya qilish va ulardan yaroqli sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish singari masalalar mavjud. Bu sanoat chiqindilarini qayta ishlash orqali beton olish uchun yaroqli to'ldiruvchilar olish imkonini beradi.

2-MA'RUZA: BETON UCHUN ISHLATILADIGAN TO'LDIRUVCHILAR.

UMUMIY MA'LUMOTLAR. BETON TO'LDIRUVCHILARI.

BETONLARNING ASOSIY TURLARI VA SINFLARI. BETONLARGA ISHLATILADIGAN TO'LDIRUVCHILARGA QO'YILADIGAN

TALABLAR

Beton uchun ishlatiladigan to'ldiruvchilar

Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilar qo'llaniladi. Donalari 5 mm dan kattaroq yirik to'ldiruvchilarni shag'al va chaqiq tosh turlariga ajratiladi. Betondagi mayda to'ldiruvchilar tabiiy va sun'iy qum hisoblanadi. Chaqiq toshni tog' jinslarini maydalash orqali olinadi.

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Qurilishda aksariyat ohaktosh va granitdan olingan chaqiq toshlar ishlatiladi. Shag'al sirti tekis va shamolda nuragan tog' jinslarini noanik aralashmasini ifodalaydi. Odatda, donalari turli yiriklikdagi shag'al-qum aralashmalar uchraydi. yengil betonlar uchun g'ovakli tog' jinslaridan olingan tabiiy chaqiq tosh (tuf,

pemza va boshqalar) yoki ko'p hollarda mahsus sun'iy tayyorlangan to'ldiruvchilar ishlatiladi (keramzit, agloporit, shlakli pemzasi va boshqalar).

Qum o'zida uvalangan mayda zarrali tarkibni ifodalab, u tog' jinslarining shamol ta'sirida nurashi natijasida yuzaga keladi. Aksariyat minerallarning zarralari aralashgan kvars qumlari, kam hollarda esa dala shpatli va ohaktoshlilari uchraydi. Ba'zan qummi tog' jinslarini mahsus maydalash yo'li bilan olinadi. Biroq bu usulda tabiiyga nisbatan tannarxning ortib ketishi sababli mahsus maqsadlardagina qo'llaniladi.

To'ldiruvchilar betonning 80% hajmini egallab, uning xususiyatlariga, uzoq muddatga chidamliligiga va narxiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. To'ldiruvchilarning betonga kiritilishi bilan, betondagi eng qimmatbaho hisoblangan xomashyo – sement sarfini keskin kamayishiga erishiladi. Bundan tashqari, to'ldiruvchilar betonning texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. Yuqori mustahkamlikdagi to'ldiruvchili baquvvat skelet ma'lum darajada betonning mustahkamligini va deformatsiyalanish modulini ko'taradi – konstruksiyalarning bosim ta'sirida deformatsiyalanishini kamaytiradi, shuningdek betonning siljuvchanligini – betonga uzoq muddat bosim ostida ta'sir ko'rsatish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qaytmas deformatsiyalardan saqlaydi.

To'ldiruvchi betonning kirishishini oldini oladi va bu bilan uzoq muddat chidaydigan materialni olish imkonini beradi. Sement toshining qotish jarayonidagi cho'kish 1-2 mm/m ni tashkil etadi. Notekis cho'kish deformatsiyalari sababli ichki zo'riqishlar va xatto mikroyoriqlar yuzaga keladi. To'ldiruvchi cho'kish deformatsiyasi zo'riqishini qabul qiladi va sement toshiga nisbatan bir necha barobar cho'kishni kamaytiradi.

G'ovak tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar kam zichlikka ega bo'lib, yengil betonning zichligini kamaytiradi, uning issiqlik tutuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Maxsus betonlarda (yuqori haroratga chidamli, nurlanishdan himoyalash va boshqalar) to'ldiruvchining ahamiyati juda katta, chunki ularning xususiyatlari asosan bunday betonlarning mahsus sifatlarini aniqlab beradi.

Silikat betonlarda to'ldiruvchi o'zining odatdagi tadbiquidan tashqari o'ziga xos muhim ahamiyat kasb etadi. Uning donalarining sirti bog'lovchi modda bilan ta'sirlashadi va ko'p hollarda olinayotgan betonning xususiyatlari ularning mineralogik tarkibiga va nisbiy yuzasiga bog'liq bo'ladi.

Beton to'ldiruvchilari

To'ldiruvchining narhi beton va temir-beton konstruksiyalari narhining 30-50 % (ba'zi hollarda yanada ko'proq) ga to'g'ri keladi. Shuning uchun keltirish oson bo'lgan va arzon mahalliy to'ldiruvchilar qator hollarda qurilish narhini, transport harajatlari hajmini kamaytirishga va qurilish muddatlarini qisqarishiga olib keladi.

Beton uchun to'ldiruvchilarni to'g'ri tanlash, ularni me'yorida qo'llash – beton texnologiyasida ahamiyatli masalalardan biri hisoblanadi. Beton uchun mo'ljallangan to'ldiruvchilarga beton tarkibiga ta'sir etuvchi xususiyatlardan kelib chiqib tegishli talablar qo'yiladi. Betonning xususiyatiga to'ldiruvchining donadorlik tarkibi, mustahkamligi va tozaligi nisbatan ahamiyatli ta'sir ko'rsatadi.

Donadorlik tarkib to'ldiruvchidagi turli yiriklikdagi donalar miqdorini ko'rsatadi. Bu miqdorni to'ldiruvchidan olingan namunani teshiklari 0,14-70 mm va undan ham yirikroq standart elaklardan o'tkazib aniqlanadi. To'ldiruvchilar turli o'lchamdagi donalarga ega odatdagi va fraksiyalangan turlariga bo'linadi. Fraksiyalangan to'ldiruvchining donalari alohida fraksiyalarga ajralgan, o'lchamlari esa bir-birlariga yaqin, masalan 5-10 mm yoki 20-40 mm dan iborat. To'ldiruvchini eng kichik yiriklikdagi yoki eng katta yiriklikdagilari bo'yicha xarakterlaydilar. Bu holda to'ldiruvchi donalarining nisbatan eng kichik yoki eng katta o'lchamlariga qarab tushuniladi. To'ldiruvchida alohida yirik yoki mayda donalar uchrashi mumkin, biroq ularning miqdori 5 % dan oshmasligi kerak.

Agarda donadorlik tarkibda barcha o'lchamlardagi, xususan eng maydasidan eng yirigigacha donalar mavjud bo'lsa bu tarkib uzluksiz tarkib deyiladi. Agarda to'ldiruvchida qandaydir bir oraliq o'lchamlardagi donalar mavjud bo'lmasa bunday donador tarkib uzlukli tarkib deb ataladi.

To'ldiruvchining optimal (eng maqbul) donadorlik tarkibini belgilash bo'yicha juda ko'p tavsiyalar mavjud. Ko'pchilik tadqiqotchilar uzluksiz donador tarkibni samaraliroq deb biladilar. Uzlukli tarkibli qorishmalardan o'rtacha o'lchamlardagi fraksiyalarni olib tashlanganda g'ovaklikning kamayishi ta'minlanadi. Biroq, undagi yirik donalar orasida siqilib qolgan mayda donalarning harakatchanligi chegaralanadi va ma'lum darajadagi harakatchan beton qorishmasini olish uchun donalarni sement hamiri bilan qalinroq qamrab olish zarurati tug'iladi. Uzluksiz donador tarkibli qorishmalarda esa bu qatlam yupkaroq bo'lishi kuzatiladi va uzlukli jarayonda to'ldiruvchidagi mayda fraksiyalarning hajmi, hamda to'ldiruvchining nisbiy yuzasi ortib boradi. Natijada donalarni qamrab olish uchun sement sarfi ortadi va to'ldiruvchining bo'shliqlarini kamaytirish hisobiga sementni iqtisod qilish imkoniyati kamayadi. Bundan tashqari uzlukli donadorlik tarkibning qatlamlanishga moilligi bo'lib, bu betonning bir jinsliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

To'ldiruvchining uzluksiz donadorlik tarkibini tanlash uchun turli samarali elash egrilari taklif etilgan. Bir vaqtning o'zida bo'shliqlari minimal darajadagi va eng kam donalar nisbiy yuzasiga ega bo'lgan qorishmani olish mumkin bo'lmaganligi tufayli (minimizatsiyani faqat bir omil orqali o'tkazish mumkinligi sababli), ideal egrini quyidagi shartdan olish mumkin. Buning uchun qorishmadagi bo'shliqlar miqdori va donalarning yuzalari yig'indisi ma'lum darajadagi harakatchanlikka ega bo'lgan beton qorishmasini va mustahkam betonni olish uchun minimal miqdordagi sementni talab etishi kerak. Ideal egri bo'yicha turli o'lchamlardagi donalarni tanlash va solishtirishda o'sha sement sarfi bilan qatlamlanishga moilligi kamroq va yanada harakatchanroq qorishmalar olinadi.

Betonlarning asosiy turlari va sinflari

Hozirgi zamonda qurilishda betonning turli xillaridan foydalanilmoqda. Beton turlarini qo'llangan materiallar xususiyatlari va belgilangan maqsadiga qarab klassifikatsiyalash bo'yicha tartibga solish mumkin. Betonning ko'p xususiyatlari

uning zichligiga bog'liqdir, ya'ni beton zichligi sement toshining zichligiga, to'ldiruvchilarning turi va beton tuzilishiga bog'liq.

Beton zichligi bo'yicha o'ta og'ir (2500 kg/m³ va undan ortiq); og'ir (1800-2000 kg/m³); yengil (500-1800 kg/m³); o'ta yengil (500 kg/m³ dan kam) turlariga bo'linadi. O'ta og'ir betonlar og'ir to'ldiruvchilardan – po'lat qipig'i va qirindisidan (po'lat beton), temir rudadan (limonit va magnetit betonlar) yoki baritdan (barit beton) tayyorlanadi.

Qurilishda asosan zichligi 2100-2500 kg/m³ bo'lgan tog' jinslaridan olingan to'ldiruvchili (granit, ohaktosh, diabaz va b.) oddiy og'ir betonlar qo'llaniladi. 1800-2000 kg/m³ zichlikdagi betonlar 1600-1900 kg/m³ zichlikka ega bo'lgan tog' jinslari - shag'allardan tayyorlanadi.

yengil beton g'ovak to'ldiruvchilardan (keramzit, agloporit, ko'pchitilgan shlak, pemza, tuf) olinadi. yengil betonlarning qo'llanilishi qurilish konstruksiyalari og'irligini kamaytiradi, qurilishni arzonlashtiradi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish tezkorlik bilan o'smoqda.

O'ta yengil betonlarga g'ovakli betonlar kiradi, ularni bog'lovchi, mayda yanchilgan qo'shimchalar va suv qo'shilgan qorishmani maxsus usulda ko'pchitib olinadi (gazbeton, ko'piksimon beton) va yirik g'ovakli beton yengil to'ldiruvchi asosida tayyorlanadi. G'ovakli betonda to'ldiruvchi o'rnida sun'iy tayyorlangan g'ovakdagi havo hisoblaniladi.

Bog'lovchi modda betonni xususiyatini aniqlaydigan asosiy tashkil etuvchi bo'lib, uning turlari bo'yicha betonlar farqlanadi, jumladan: sementli, silikatli, gipsli, ishqor shlakli, betonpolimerli, polimersementli betonlar va maxsus betonlar.

Sementli betonlar turli sementlardan tayyorlanadi va ularni aksariyati qurilishda keng foydalaniladi. Ular orasida asosiy o'rinni portlandsementli betonlar va ularning turli xillari egallaydi (umumiy ishlab chiqarishning 65%ga yaqini). Ular turli konstruksiyalarda va foydalanish sharoitlariga qarab qo'llaniladi. Shlakoportlandsementli (umumiy ishlab chiqarishning 20-25%) va putssolan sementli betonlardan ham muvaffaqiyatli foydalanilmoqda.

Sementli beton turlariga quyidagilar kiradi: oq va boshqa rangli sementdan tayyorlangan dekorativ betonlar; o'zi zo'riquvchan konstruksiyalar uchun kuchlanuvchan sementdan tayyorlangan betonlar; sementning o'ziga xos giltuproq va kirishmaydigan turlaridan maxsus maqsadlar uchun tayyorlangan betonlar va h.k.

Silikat betonlar ohak asosida tayyorlanadi. Bunday usulda tayyorlanadigan betonlarni qotirishda avtoklav usulidan foydalaniladi.

Gips betonlar, turli navli gipsdan, ichki devorlar, osma shift va pardo elementlarini tayyorlashda foydalaniladi. Bu betonning turli xillari – gipssement – putssolanli betonlar suvga o'ta chidamliligi uchun qo'llash ko'lami ancha keng (sanuzellarning hajmli bloklari, kam qavatli uylar konstruksiyalari va boshqalar).

Shlakishqorli betonlar endigina qurilishda qo'llanila boshlandi. Bunday betonlardagi bog'lovchi o'rnida maydalangan shlaklarning ishqorli qorishma bilan aralashmasidan foydalaniladi.

Betonpolimerlar asosi smoladan yoki furfurolatseton misolidagi maxsus qo'shimchalar yordamida betonda qotadigan monomerlardan tashkil topgan turli polimer bog'lovchilardan (poliefirli, epoksidli, karbamidli) tayyorlanadi. Bunday betonlar agressiv muhit va o'ta o'tkir ta'sirga ega bo'lgan (ishqalanish, kavitatsiya va b.) sharoitlarda qo'llash juda o'rinli. Betonlar aralash bog'lovchilar, sement va polimer moddalardan ham tayyorlanadi. Bunday betonlarni polimersement deb ataladi. Polimer sifatida suvda eriydigan smola va latekslardan foydalaniladi. Noorganik bog'lovchilardan tayyorlangan betonlar xususiyatini g'ovaklar va kapillyarda qotuvchi monomerlarni shimdirish bilan yaxshilash mumkin. Bu tarkibdagi betonlar betonpolimer deb ataladi.

Maxsus betonlar alohida bog'lovchi moddalarni qo'llash bilan tayyorlanadi. Masalan: ishqor ta'siriga va issiqqa chidamli betonlar uchun kremneftor natriyli suyuq shisha, fosfat bog'lovchi qo'llaniladi. Ba'zi bir betonlar uchun betonga maxsus xususiyat beradigan maxsus bog'lovchi moddadan foydalaniladi. Sanoat chiqindilaridan olinadigan betonlar atrof-muhitni muxofazalash va sement iqtisodida alohida ahamiyatga egadir. Maxsus bog'lovchi sifatida ularda shisha ishqorli, nefelinli shlaklar va boshqa shu kabilardan foydalaniladi.

Betonlar qo'llanishiga ko'ra farqlanadi: temir-beton konstruksiyalari uchun oddiy beton (fundament, kolonna, balka, devor, ko'prik va boshqa turdagi konstruksiyalar); gidrotexnik betonlar suv omborlari, to'g'on, shlyuz, kanal sirtlarini qoplash, suv quvirlari vodoprovod-kanalizatsiya inshootlari va boshqalar; to'suvchi konstruksiyalar (bino devorlari uchun yengil beton); pol, piyodalar yo'lkasi, avto yo'l, aerodromda uchish polosalari uchun mo'ljallangan betonlar; maxsus maqsadda qo'llaniladigan beton (o'tga, kislotaga chidamli, radiatsiyadan himoya) va boshqalar.

Belgilangan maqsadiga qarab betonlar qo'yiladigan talablarga javob berishi kerak. Oddiy temir-beton konstruksiyalar uchun mo'ljallangan betonlar siqilganda kerakli mustahkamlikka ega bo'lishi kerak. Ochiq havodagi konstruksiyalar uchun esa, mustahkamlikdan tashqari sovuqqa chidamli ham bo'lishi kerak.

Gidrotexnik inshootlar uchun qo'llaniladigan betonlar yuqori zichlikka, suv o'tkazmaydigan, sovuqqa chidamli, yetarli darajada mustahkam, kam kirishadigan, filtrlanadigan suvning ishqorli ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Isitiladigan binolarni devori uchun ishlatiladigan beton mustahkamlik bilan birga issiq o'tkazmaslik, pol uchun ishlatiladigan betonlar yedirilmaydigan va egilishda yetarli mustahkamlikka ega bo'lishi, yo'l va aerodromga yotqiziladigan betonlar bu xususiyatlardan tashqari sovuqqa chidamli ham bo'lishi kerak.

Maxsus mo'ljallangan betonlarga esa talab qilingan xizmatdagi vazifasini bajarish sharti qo'yiladi. Beton va beton qorishmalariga qo'yiladigan talablar quyidagicha: beton qotgunga qadar oson quyiladigan, transportga qulay oriladigan, oson qotadigan, qolipga bir tekisda joylashadigan, qatlamlarga ajralib qolmaydigan, qolipdan ko'chirilishi va konstruksiya yoki inshootda ishlatilishi oson bo'lishi uchun ma'lum darajada qotish tezligi kerakli muddatda bo'lishi, sement sarfi va beton narxi iloji boricha kamaytirilishi va boshqalar.

Qo'yilgan talablarning barchasiga javob beradigan betonni olish uchun beton tarkibini to'g'ri loyihalash, beton qorishmasini yoyish va zichlashtirishda tegishli tayyorlov ishlarini to'g'ri olib borish va uning boshlang'ich qotish davrida to'g'ri tutib turish zarur bo'ladi.

Agar konstruksiya turi va xususiyatiga bog'liq holda beton turi va xususiyati talab etilsa, beton qorishmaga bo'ladigan talab tayyorlanadigan konstruksiya sharoitiga, texnologik xususiyatiga (armaturalashning zichligi, qolip shaklining murakkabligi) va qo'llanadigan jihozlarga qarab aniqlanadi.

Beton va temir-beton va konstruksiyalar tayyorlashning o'ziga xos xususiyati shundaki, olinadigan materialning sifatini oldindan bilib bo'lmaydi. Betonga qo'yilgan talablar asosidagi zaruriy xususiyatlarini konstruksiyani qurish jarayonida namoyon qiladi. Bunda, materialni to'g'ri tanlash, qabul qilingan texnologiya bo'yicha konstruksiyaning tayyorlanishi uchun beton tarkibi loyihasini to'g'ri tashkil etish, texnologik tartibga rioya qilish, jarayonlar bo'yicha ishlab chiqarishni nazorat qilish katta ahamiyatga ega.

Betonlar sun'iy tosh konglomerat (ko'p jinsli tabiiy tosh) turqumiga kiradi. Bu turqum kompozitsion materiallar turiga mansub bo'lganligi sababli turli betonlar uchun tegishli bo'lgan xususiy qonuniyatlar bilan bir qatorda umumiy qonuniyatlarga ham bo'ysunadi.

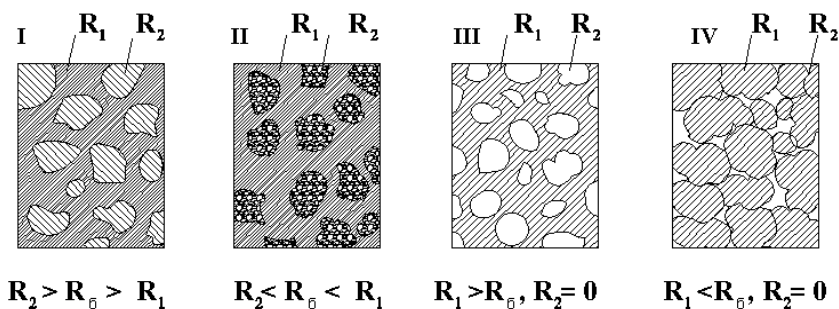
Beton soxasida olib borilayotgan zamonaviy texnologik va texnik-iqtisodiy hisoblashlar betonning tarkibi va tuzilishini uning xususiyatlari bilan o'zaro bog'liqligiga asoslanadi. Bu bog'liqliklar betonning fizikaviy-kimyoviy tabiatini, aksariyat ko'proq tajribaviy usulda olingan tabiatini hisobga oladi.

Ular albatta ishlab chiqarish sharoitida sinab ko'riladi va zarurat bo'lganda aniq hisob ishlari yuritiladi. Beton murakkab material, ma'lum vaqt o'tishi va ekspluatatsiya jarayonida uning xususiyati sezilarli darajada o'zgarishi mumkin. Faqat bu materialning xususiyatlari va tuzilishi qoliplashini boshqaruvchi qonuniyatlar tabiatini chuqur o'rganish uni turli maqsadlardagi qurilish konstruksiyalaridan samarali hamda unumli foydalanishni ta'minlashi mumkin

3-MA'RUZA: TO'LDIRUVCHILARNI ISHLAB CHIQARISH VA QO'LLASHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI

Betonlarga ishlatiladigan to'ldiruvchilarga qo'yiladigan talablar

Beton qorishmasini strukturasi qotish jarayonida ham saqlanadi, shuning uchun ham beton strukturasi sement toshini miqdoriga va betonda joylashuviga qarab tavsiflaganda, yuqorida aytib o'tilgan uchta struktura turini ko'rsatib o'tish mumkin.



Rasm-6.4. Betonning asosiy makrostrukturaviy turlari:

I-zich; II-g'ovak to'ldiruvchili zich; III-katakchali; IV-donador; R_0 - strukturaning o'rtacha mustahkamligi; R_1 va R_2 - beton tarkibini tashkil etuvchilarning mustahkamligi.

Ammo beton xususiyatlariga uning zichligi va g'ovakligi hal etuvchi ta'sir ko'rsatadi. Boshqa bir xil shart-sharoitlarda g'ovaklik hajmi va harakteri, shuningdek beton tarkibining aholida moddalari xususiyatlaridagi mutanosiblik uning asosiy texnik xususiyatlari, uzoq muddatga mustahkamligi, turli sharoitlarga bardoshlilikini belgilab beradi. Shuning uchun beton strukturasi uning zichligi bilan tavsiflash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Rasm-6.4.da strukturaning asosiy turlari keltirilgan: zich, g'ovak to'ldiruvchili, serg'ovak va donador. Zich struktura o'z navbatida to'ldiruvchining ta'sirlashuv joylashuviga ega bo'lishi mumkin, ya'ni uning donachalari bir-biriga sement toshining yupqa qatlami orqali tegib turadi va to'ldiruvchining "suzuvchisimon" joylashuviga ega, ya'ni uning donachasini joylashuvi bir-biridan ancha uzoqlikda joylashadi. Zich struktura qattiq materialning yaxlit (tutash) matritsasi (masalan, sement toshi) dan tashkil topib, unga matritsa materiallari bilan ancha mustahkam bog'langan boshqa qattiq material (to'ldiruvchi) donachalari ora-sira joylashtirilgan bo'ladi. Serg'ovak struktura qattiq materialning yaxlit (tutash) muhitida turli o'lchamdagi g'ovaklar shartli alohida yopiq uyalar ko'rinishida taqsimlanganligi bilan farqlanadi. Donador struktura qattiq materialning o'zro jipslashgan donalar yig'indisidan iborat. Donador strukturaning g'ovakligi to'xtovsiz va sochiluvchan materialning g'ovaklariga o'xshashdir.

Zich strukturali materiallar eng yuqori mustahkamlikka, donadorlar-esa eng kam mustahkamlikka ega bo'ladi. Zich materiallar serg'ovaklilarga nisbatan kam o'tkazuvchan bo'ladi, ular esa o'z navbatida donador struktura materiallariga nisbatan kam o'tkazuvchan hisoblanadi.

Material xususiyatlariga donalar, g'ovaklar va boshqa struktura elementlarning o'lchamlari katta ta'sir ko'rsatadi. Shu munosabat bilan, betonda mikrostruktura va makrostruktura bir-biridan farqlanadi. Makrostruktura deganda ko'z bilan yoki kattalashtirish orqali ko'rish mumkin bo'lgan strukturaga aytiladi. Strukturaviy elementlar sifatida bu yerda yirik to'ldiruvchi, qum, sement toshi va g'ovaklarni keltirish mumkin. Ayrim hollarda tahlil va texnologik hisoblar tuzish uchun ikki element – sement toshi va qumni biriktiruvchi va yirik qorishma to'ldiruvchidan tashkil topuvchi makrostruktura shartli ravishda olinadi.

Mikrstruktura deganda mikroskop orqali kattalashtirilganda ko'zga ko'rinuvchi strukturaga aytiladi. Beton uchun sement toshining sementning ta'sirlanmagan zarrachalari, yangi paydo bo'lgan moddalar va turli o'lchamdagi mikrog'ovaklardan iborat mikrostruktura katta ahamiyatga ega. Prof. V.N. Yung bunday strukturani "mikrobeton" deb ataydi.

Sement toshi – beton xususiyatlari va uzoqqa chidamliligiga ta'sir etuvchi asosiy komponent hisoblanadi. O'z navbatida sement toshi xususiyatlari struktura va mikrostruktura elementlarining o'zaro kimyoviy bog'lanishlar kuchini belgilovchi sementning mineral tarkibiga bog'liq. Bog'lovchi mineral tarkibini va qotish shartlarini o'zgartirish orqali sement toshining turli xil mikrostrukturalarini: serg'ovak, donador, tolasimon, g'ovakli va boshqa turlardan tashkil topuvchi murakkab strukturalardan hosil qilish mumkin. Beton texnologiyasida turli bog'lovchi moddalar ishlatiladi, betonni qotirishning har xil sharoitlari qo'llaniladi, shuning uchun betonlarda sement toshining turli xil mikrostrukturalari uchrashi mumkin.

Turli betonlar o'ziga xos strukturasiga ega. Og'ir betonlar uchun zich struktura, yengil konstruktiv betonlar uchun esa g'ovak aralashmali zich struktura, serg'ovak betonlar esa serg'ovak strukturaga, yirik bo'shliqlilar donador strukturaga ega. Albatta, keltirilgan shakllarda turlarga ajratish shartli bo'lib, aslida beton strukturasida sement toshi katta miqdordagi g'ovaklarga ega bo'ladi, yengil betonning zich strukturasida g'ovaklar faqatgina to'ldiruvchida emas sement toshida ham kuzatiladi, serg'ovak strukturadagi alohida yacheykalar o'zaro kapillyarlar va boshqalar bilan bog'langan bo'lishi mumkin. Ammo strukturaning turlari to'g'risidagi tasavvurga beton tarkibining har bir holatga xos xususiyatlari yordamida ega bo'lib, so'ng uni loyihalashtirish mumkin.

Beton tarkibi bir xil emas. Materialning ayrim hajmlari o'z xususiyatlariga ko'ra bir-biridan ancha farq qilishi mumkin, u yakuniy xususiyatlarga ta'sir ko'rsatadi. Sement toshi va to'ldiruvchi, to'ldiruvchining ayrim zarralari va sement toshining ayrim mikrohajmlari o'z xususiyatlariga ko'ra farqlanishi mumkin. Ta'sirlashuv muhitida sement toshining asosiy massasidagi kabi defektli joylari, ta'sirlanmagan zarralar, mikrodarzlar va material yaxlitligini kamaytiruvchi boshqa elementlar mavjud bo'ladi. Rasm-6.5.da beton mustahkamligining kesma bo'ylab o'zgarishi ko'rsatilgan. Bundan tashqari, beton strukturasida va xususiyatlari turli mahsulot va namunalarda, hatto bir xil tarkibdan tayyorlanganlarda ham juda kam miqdorda farqlanishi mumkin.

Struktura va xususiyatlarning har xilligi betonga baho berishda ehtimolli-statistik usullarni qo'llashni talab etadi va beton hamda temir-beton konstruksiyalarni ishlab chiqarishni loyihalashtirish, tashkil etish jarayonida hisobga olinishi kerak.

Yengil va mayda zarrachali g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlarning xususiyatlari

yengil betonlarni ishlab chiqarishda har-xil g'ovak to'ldiruvchilardan foydalaniladi, jumladan, sun'iy lari – keramzit, agloporit, perlit, shlakli pemza va

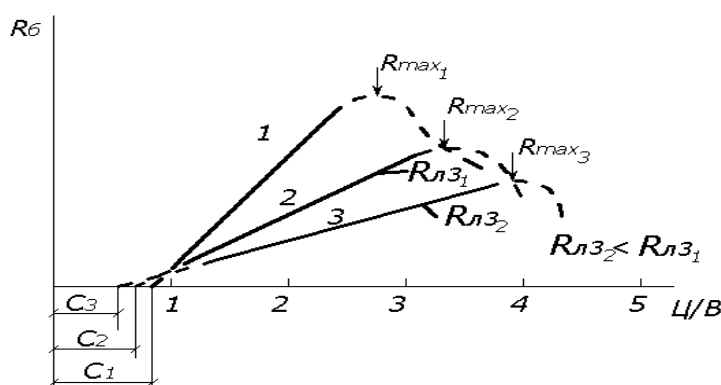
boshqalar, hamda tabiiylari – tuf, pemza va boshqalarni misol sifatida keltirish mumkin. yengil betonlar asosan devorlar va yuk ko‘taruvchi konstruksiyalarning og‘irligini kamaytirish uchun ishlatiladi. Shu sababli bu betonlarning zichligi alohida ahamiyat kasb etadi. Betonlarning zichligiga qarab o‘ta yengil 500 kg/m^3 zichlikdan kam issiqlik saqlovchi beton va yengil zichligi $500\text{-}1800 \text{ kg/m}^3$ bo‘lgan betonlarga ajratiladi.

yengil betonlarning mustahkamligi 2,5 dan 30 MPa gacha va undan yuqori bo‘lishi mumkin. yengil betonlar asosan zichligi $500\text{-}1400 \text{ kg/m}^3$ bo‘lgan konstruksion-issiqlik saqlovchi va zichliklari $1400\text{-}1800 \text{ kg/m}^3$ bo‘lgan konstruksion betonlarga bo‘linadi.

Betonlar tuzilishiga ko‘ra zichlashtirilgan va oddiy turlarga ajratiladi. Ularga, sement qorishmasining yirik to‘ldiruvchilari orasidagi g‘ovaklarni yengil yoki og‘ir qum bilan to‘ldiriladigan oddiy betonlar, sement qorishmasining g‘ovaklarini ko‘pik yoki gaz hosil qiluvchi boshqa qo‘shimchalar bilan ko‘pchitiladigan serg‘ovak yengil betonlar va qumsiz, donalar orasidagi bo‘shliqlari saqlangan yirik g‘ovakli yengil betonlar kiradi. Qurilishda asosan yirik g‘ovak to‘ldiruvchilarning o‘lchamlari 20-40 mm bo‘lgan yengil betonlar va mayda donador yengil betonlar ishlatiladi.

yengil betonlarning mustahkamligi og‘ir betonlardagi kabi tarkibidagi sement-suv nisbatiga bog‘liq, chunki asosan u sement toshini mustahkamligini belgilaydi. Lekin g‘ovakli to‘ldiruvchilar o‘zining strukturaviy xususiyatlariga ko‘ra sement qorishmasiga nisbatan kamroq mustahkamlikka ega. G‘ovak to‘ldiruvchilarni yengil beton tarkibiga kiritilishi ularning miqdori va zichligiga bog‘liq holda beton mustahkamligini kamaytiradi.

yengil betonlarni mustahkamligiga sement-suv nisbatlarining bog‘liqliklarini Rasm-6.6 da ko‘rish mumkin.



Rasm-6.6. G‘ovakli to‘ldiruvchi oddiy (1) va yengil (2, 3) betonlar mustahkamligining suv-sement nisbatiga bog‘liqligi.

G‘ovak to‘ldiruvchi tarkibli yengil betonlarning asosiy xususiyatlaridan biri, har bir yirik to‘ldiruvchi faqat ma‘lum bir mustahkamlikka ega bo‘lgan betonlarni olish imkonini berishidir. Mazkur mustahkamlikka erishgan beton keyinchalik qorishma mustahkamligi oshirilganda ham mustahkamlikning ahamiyatli darajada

oshishiga olib kelmaydi (rasm-6.6). $R_b=f(R_p)$ bog'liqlik ikki zonaga ega. Birinchi zonada qorishma mustahkamligining ortishi beton mustahkamligini oshishiga olib keladi va bu yerda sement-suv nisbatining ta'siri namoyon bo'ladi. Ikkinchi zonada qorishma mustahkamligini oshirish betonning mustahkamligini oshishiga olib kelmaydi. Bunga to'ldiruvchining zaifligi va sement yupqa karkasining mo'rtligi sabab bo'ladi.

Bundan keyingi qorishma mustahkamligini oshirish iqtisodiy nuqtai nazardan maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Turli markadagi yengil betonni olish uchun to'ldiruvchining mustahkamligini shunday tanlash lozimki, sement sarfi samarali ravishda qo'llanilsin, ya'ni birinchi zonadagi betonga mos bo'lsin. Betonlarning alohida xususiyatlariga mos holda talab qo'yilgandagina ikkinchi zona zichligiga mos betonlarni tayyorlash mumkin

4-MA'RUZA: TABIIY QUM, SHAG'AL VA CHAQIQ TOSH.

To'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashning iqtisodiy samaradorligi

Muhandis har qanday texnikaga oid masalalarni yechmasin, u yoki boshqa yechim iqtisodiy samaradorlik bilan belgilanadi. Shu sababli texnik hisob ishlari bilan birgalikda iqtisodiy tahlil bajariladi.

Yechim tahlili, ishlab chiqarishdagi ma'lum bir sharoitni hisobga olishni va pul vositalarini tejash optimallik kriteriyasi bilan birgalikda mehnat unumdorligini oshirish hamda tashish hajmini qisqartirishni nazarda tutadi.

Tabiiy qum, shag'al, chaqiq tosh. Qum – qattiq minerallarning, asosan kvarsning sochiluvchan mayda donalaridan tashkil topgan. Qumlar qanday sharoitda hosil bo'lganligiga va joylanish sharoitlariga qarab daryo, dengiz, tog' (jarlik), barxan (cho'l tepaliklari) qumlari, shuningdek, granitli va boshqa tog' jinslarini maydalab olinadigan qumlarga bo'linadi.

Shag'al-pishiqlik tog' jinslarning tabiiy ravishda yemirilishi natijasida vujudga kelgan va donalari yumaloqsimon materialdir (2.5-rasm). Shag'al kelib chiqishiga ko'ra tog', daryo va dengiz shag'allariga bo'linadi. Tog' shag'alining tashqi ko'rinishi g'adir-budir va tarkibida odatda qum, gil, chang va organik moddalar aralashmalari bo'ladi. Daryo va dengiz shag'ali suvda ko'p yuvilganligi sababli yumaloq va sirti silliq bo'ladi. Bu esa uning sement-qum qorishmasi bilan birikishini yomonlashtiradi. Beton uchun ishlatiladigan shag'al tarkibida yapaloq donalarning miqdori 15 % dan va ninasimon cho'zinchoq donalarning miqdori esa 25 % dan ko'p bo'lmasligi kerak (og'irligi bo'yicha).

Shag'al asosan mustahkamligi uncha yuqori bo'lmagan (sinfi V 25 gacha) og'ir betonlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Shag'al silliq yuzaga ega va shuning uchun u yanada harakatchanroq beton qorishmasini beradi. Shuningdek, u sement toshi bilan sust bog'lanadi. Bundan tashqari shag'al loysimon va boshqa aralashmalar bilan ifloslangan bo'ladi va natijada uni yuvish talab etiladi.

Chaqiq tosh-qattiq tog' jinslarini maydalash yo'li bilan olinadigan yirik to'ldiruvchidir (2.6-rasm). U qirrali, o'tkir burchakli donalardan tashkil topgan

bo'lib, donalarining sirti g'adir-budirli bilan farqlanadi. Bu esa uning sement xamiri bilan mustahkam birikishiga imkon beradi. Tarkibida zararli organik aralashmalar kam bo'ladi. Shu sababli chaqiq toshlar sinfi V 30 dan katta bo'lgan yuqori mustahkam betonlar tayyorlashda ishlatiladi.

Yirik to'ldiruvchilarning sifati donalar tarkibi, donalarining shakli va zararli aralashmalarning miqdori bilan tavsiflanadi. O'tqindi tog' jinslaridan olingan chaqiq toshdagi aralashmalar suv bilan tozalash usulida aniqlanadi va sinfi V 25 va undan yuqori bo'lgan betonlar uchun bu miqdor 1 % ni, pastroq sinfdagi (mustahkamligi past) betonlar uchun esa 2 % miqdorda bo'lishiga ruxsat etiladi. Cho'kindi jinslardan olingan chaqiq toshlarda aralashmalarning umumiy miqdori 2...3 % dan, shag'alda esa 1 % ko'p bo'lmasligi, kerak.

Mablag'lar iqtisodi – to'ldiruvchilarni ishlab chiqarishda va beton uchun qo'llashda juda muhim talab hisoblanadi.

To'ldiruvchilar beton va temir-beton konstruksiyalarning 30...50 % narxini, 80-85% hajmini tashkil qiladi. Kapital va umuman qurilishdagi asosiy masala, bu to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashni takomillashtirish, sifatini yaxshilash hamda to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasida ilmiy-texnik yutuqlarni qo'llashdir. Beton qorishmaning eng qimmat qismi sement emas, balki to'ldiruvchilar - oddiy tabiiy qum, shag'al, chaqiq toshdir.

Birinchidan, beton uchun to'ldiruvchilar sementga nisbatan ko'p sarflanadi. Oxirgi yillarda beton mustahkamligiga talablar oshmoqda, lekin 1m³ betonga sement sarfi o'rtacha kamaymoqda, to'ldiruvchilar sarfi esa oshmoqda. Buni, yig'ma temir-beton ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashishi natijasida buyumlarni biki beton qorishmasidan qoliplash, sement faolligi oshishi, superplastifikator va boshqa omillar bilan tushintirish mumkin.

Ikkinchidan, to'ldiruvchilar tannarxi hanuz yuqori bo'lib qolmoqda. Sement tannarxini kamaytirishga sanoatda erishilgan bo'lsada, to'ldiruvchilar tannarxini kamaytirish uchun katta zahiralar ishlatilmagan. Bu muammoni hal qilish uchun, birinchi navbatda to'ldiruvchilar sifatida sanoat chiqindilari va ikkilamchi resurslardan keng foydalanishdir.

- Tabiiy qum, shag'al, chaqiq tosh ishlab chiqarishda yirik korxonalarni qurilishi hozirgi vaqtda o'zini oqlamaydi. O'zbekistonda oxirgi yillarda beton to'ldiruvchilari ishlab chiqarish sanoati tez sur'atlarda rivojlanmoqda va bunda tashkil etilayotgan to'ldiruvchilarni maydalash-saralash korxonalarini mobil tez yig'ib ishga tushirish mumkin bo'lgan ko'chma komplekslarni loyihalash va qurishga katta e'tibor berilmoqda. Bunday komplekslar to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun yetarli xom-ashyo mavjud bo'lgan joylarda qurish tavsiya etiladi.

Bugungi kunda statsionar (bir joyga muqim o'rnatilgan) to'ldiruvchilarni maydalash- saralash korxonalarini qurish unchalik samara bermayapdi. Bu komplekslarni qurishga katta mablag' sarflanadi. Xomashyolar zahirasi tugagandan so'ng bu korxonalar ishdan to'xtab qolmoqda. Shuning uchun ko'chma komplekslarni loyihalash va qurish masalasi o'ta dolzarbdir.

Xomashyolar qayta ishlanib bo'lgandan so'ng ko'chma komplekslar bo'laklarga ajratilib boshqa xomashyo yetarli bo'lgan joyga qisqa vaqtda

ko'chirib-o'rnatish (yig'ish) mumkin. Ularni avariyalardan saqlash uchun metal ajratgichlar va metalldektorlar bilan ta'minlangan. Misol tariqasida "Qamchiq" dovonida qurilgan ko'chma maydalash-sortirovkalash kichik sexlarini misol keltirish mumkin.

Shuningdek, O'zbekistonda ham 1982 yilda tashkil etilgan Xitoyning Xenan viloyati, Chjenchjou shahrida joylashgan Aimix Group MChJ tomonidan taklif etilayotgan ko'chma va qo'zg'almas maydalash va saralash komplekslari ishlatilmoqda.

- Qum va shag'al qazib olish va qayta ishlashda karerlarda gidromexanizatsiya usulidan keng foydalanish To'ldiruvchilar tannarxini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega, bu usulda, quruq usulga nisbatan, mehnat unumdorligi 3-5 marotaba oshadi. Bunda mahsulot tannarxi esa 2 va undan ko'p marta kamayadi.

Suv ostidagi qum konlarini qayta ishlashda suzuvchi uskunalardan tuproq so'ruvchi snaryadlar keng ishlatiladi. Ularda ponton mavjud bo'lib, ma'lum vaziyatga troslar, langarlar va qoziqsimon uskunalar yordamida joylashtiriladi. Pantonda tuproq so'ruvchi markazdan qochma tipdagi nasos mavjud bo'ladi. Suv ostiga tuproq so'ruvchi uskuna va zarur holda mexanik bo'shatgich tushuriladi. Tuproq so'rgich va bo'shatgich birga ishlaydi, chunki bo'shagan qum suv bilan birga trubada suvli aralashma ko'rinishida so'riladi, suzuvchi aralashma uzatuvchi yordamida yig'iladi. (2.12- rasm)

- To'ldiruvchilar konlaridan chiqindilar chiqarmay kompleks foydalanish. Misol uchun, qum-shag'al aralashmani qazib olishda beton uchun qum va shag'aldan tashqari yo'l-yo'lakay suvoq qorishmalari uchun mayda qum, yo'l qurilishi uchun balast, tosh va shu kabilar olish mumkin. Yirik shag'alni maydalab olinadigan chaqiq tosh, qoida bo'yicha tosh jinslaridan olinadigandan arzondir.

Chaqiq tosh ishlab chiqarish korxonalarida mayda fraksiya ko'pincha ishlatilmay chiqindixonalariga tashlab yuboriladi. Bu chiqindilardan yaxshi mayda to'ldiruvchilar - maydalangan qum va tosh unini olish mumkin. Tosh uni qimmat mahsulot, undan asfaltobeton va bitum mastikalar ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida ishlatish mumkin. Chiqindilardan to'la foydalanish to'ldiruvchilarning tannarxini kamaytirishga olib keladi.

- To'ldiruvchilarni tashish masofasini kamaytirish transport xarajjatlarini kamaytiradi. Bu muammoni yechish uchun maydalash-sortirovkalash korxonalarini karerlar oldida qurish, qurilish ob'ektiga yaqin joyda qum va chaqiq tosh maydalash- saralash ko'chma sexlarini qurish katta ahamiyatga ega.

G'ovakli to'ldiruvchilar. Yengil g'ovakli to'ldiruvchilar, joyida qazib olinadigan (tabiiy) yoki mahalliy xomashyodan sun'iy olinadigan, olib kelinadigan ogir to'ldiruvchilardan arzon bo'lishi mumkin. Ularni, qo'llash iqtisodiy samaralidir.

G'ovakli to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlar qurish uchun mo'ljallangan bo'lsa, ularning iqtisodiy samaradorligini issiqlikdan himoya xossalarini hisobga olgan holda 1m² devor narxidan kelib chiqib hisoblanadi.

Qoida bo'yicha to'ldiruvchi, qanchalik yengil bo'lsa, yengil beton issiqlik o'tkazuvchanligi kam bo'ladi va devor qalinligi kichik va arzon bo'ladi.

Yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning konstruksion betonlarda g'ovakli to'ldiruvchilarni ishlatish samaradorligi hisoblashda quyidagi omillar hisobga olinadi.

Konstruksiyalarning massasini kamayishi quyidagicha iqtisodiy samara beradi:

- transport xarajatlari kamayadi;
- yig'ma konstruksiyalar montaji uchun sarflar kamayadi,
- yig'ma elementlarni yiriklashuvi;
- pastki konstruksiyalarga tushadigan yuklamalar kamayadi,
- egiluvchan konstruksiyalarda, yuk ko'taruvchi qobilyatini saqlagan holda armatura po'lat sarfi kamayadi va b.

Beton zichligini 10% ga kamayishi konstruksiyalar narxini taxminan 3% ga pasayishiga olib keladi.

Yuqori mustahkam yengil betonlar zichligi $700 \dots 1800 \text{ kg/m}^3$, ular oddiy og'ir betonga nisbatan 25...30% ga yengil.

Yengil betonlar uchun ishlatiladigan keramzitning mustahkamligini ko'pchish koeffitsientini kamaytirib erishish mumkin, biroq bunda uning tannarxi o'zgaradi. To'kma zichligi 400 kg/m^3 bo'lgan keramzit shag'alini tannarxini 100% qilib qabul qilsak, to'kma zichligi, 300 kg/m^3 bo'lganda tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, 500 kg/m^3 da 20 % ga oshadi, 600 kg/m^3 da 40% ga, 700 kg/m^3 da taxminan 2 marotabaga oshadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa tannarxi shunchalik oshadi. Buni quyidagicha izohlash mumkin: ishlab chiqarishdagi bir xil sarflarda, ko'pchish koeffitsienti qanchalik kam bo'lsa olinadigan mahsulot hajmi ham shunchalik kam bo'ladi, demak olinadigan mahsulot hajmi kamayishi, uning tannarhini oshishiga olib keladi.

Ko'pchish yo'li bilan olinadigan keramzit va boshqa g'ovakli to'ldiruvchilarning ko'pchish koeffitsientini oshirish maqsadida, ularni boyitishga, xomashyoga qo'shimcha ishlov berishga va boshqa texnologik usullarga ketadigan sarflar o'zini oqlaydi.

Sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar tannarxini, ularni ishlab chiqaradigan korxonalar quvvatini oshirib kamaytirish mumkin.

Shuning uchun, yengil g'ovakli to'ldiruvchilar (shlakli pemza, agloporit va b.) ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun sanoat chiqindilardan keng foydalanish zarur.

G'ovakli to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda sanoat chiqindilardan foydalanish. Turli sanoat chiqindilardan to'ldiruvchi sifatida maksimal darajada foydalanish darslikning 6 -bobida asoslangan.

Sanoat chiqindilardan foydalanish samaradorligi quyidagilar bilan belgilanadi:

- sanoat chiqindilarni saqlash uchun katta maydon talab etiladi, ularni saqlash va bartaraf etish uchun katta mablag'lar sarflanadi;
- sanoat chiqindilari atrof muhitga katta zarar yetkazadi;
- to'ldiruvchilar olish uchun tabiiy resurslar zahirasi chegaralangan;

- sanoat chiqindilari tabiiy xomashyodan arzon;
- ko‘pincha sanoat chiqindilarni ishlov bermasdan yoki kam ishlov berib qo‘llash mumkin;
- sanoat chiqindilari asosida sun‘iy g‘ovak to‘ldiruvchilar ishlab chiqarish iqtisodiy samaralidir.

Barcha sun‘iy g‘ovak to‘ldiruvchilar ichida shlakli pemza eng arzonidir, uning tannarhi keramzitga nisbatan, 5 barobar kamdir. Shlakli pemza ishlab chiqarishda xomashyo sifatida domna shlaki ishlatiladi.

Gilli jinslardan olinadigan agloporit uchun xomashyoni qazib olish va tashishdagi sarf-xarajatlar mahsulot tannarxining 20% ni tashkil etadi. Qo‘llanadigan ko‘mir ham taxminan shunchani tashkil qiladi. Shu sababli agloporit ishlab chiqarishda xomashyo sifatida yoqilg‘i tarkibli sanoat chiqindilari (ko‘mir qazib olish va boyitish, issiqlik elektrostansiya kullari) dan foydalanish to‘ldiruvchi tannarxini pasaytiradi va agloporit ishlab chiqarish va ishlatishda texnik-iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

To‘ldiruvchilarni fraksiyalash va boyitish. To‘ldiruvchilarni fraksiyalash va boyitish quyidagi texnologik jarayonlarni o‘z ichiga oladi:

- yuvish;
- zarraviy tarkibi bo‘yicha klassifikatsiyalash;
- zichligi bo‘yicha klassifikatsiyalash;
- mustahkamligi bo‘yicha klassifikatsiyalash.

Bu jarayonlar to‘ldiruvchilarni ishlab chiqarishda qo‘shimcha sarflarga olib keladi, biroq ular sement sarfini kamaytiradi, beton bir jinsligini va mustahkamligini oshiradi.

Yuvilgan qum nafaqat beton sifatini oshiradi, balki sement sarfini kamaytiradi, chunki changsimon va gilli zararli qo‘shimchalar beton sifatini kamaytiradi va betonni talabdagi mustahkamligini olish uchun sement sarfini oshirishni talab etadi.

Beton uchun sifatsiz to‘ldiruvchi ishlatilganda sement sarfi oshadi. Misol uchun beton qorishmasining kerakli yoyiluvchanligi va mustahkamligi bo‘yicha betonni talabdagi markasini olish uchun qum-shag‘al aralashmalari ishlatilganda sement sarfi 100 kg oshadi.

Yana bir misol keltiramiz, sun‘iy g‘ovakli to‘ldiruvchi to‘kma zichligi 400...600 kg/ m³. Seperator yordamida ularni yengil (400...500 kg/ m³) va zichliroq (500...600 kg/ m³) ga ajratilsa, birinchisini tashqi devorlar uchun, ikkinchisini orayopmalar uchun ishlatilsa, devoi qalinligini 5 sm ga kamaytirish, orayopmaning 1 m³ betonida 100 kg m³ ga yaqin sementni tejash mumkin bo‘ladi.

To‘ldiruvchilarning sifatini yaxshilash va turli vazifani bajaruvchi betonlarda ratsional qo‘llash, beton va temir-beton konstruksiyalar tannarxini pasayashini va sifatini oshirishni ta‘minlaydi.

Betonning qayta tiklangan to‘ldiruvchilari

Betonni qayta ishlash va maydalash orqali olinadigan konglomerat hozirda qurilishda beton tayyorlashda keng ishlatiladi (RCA). Shu vaqtgacha RCA avtoyo‘llar va trotuarlarda ishlatiladigan nostrukturaviy betonlarda ishlatilmas edi.

RCA ni strukturaviy ishlatishni kengaytirish lozim bo'ladi. ASTM C 294-05 ga ko'ra RCA sun'iy to'ldiruvchi klassifikatsiyasiga mansub bo'ladi[1].

Biroq yangi beton qolishda eski betondan foydalanish vaqtida bir qancha momentlarni inobatga olmoq lozim. RCA eski qorishmadan tashkil topganligi sababli, RCA orqali tayyorlangan betonning zichligi odiiy to'ldiruvchidan tayyorlangan betonning zichligidan kam bo'ladi.

Buning sababi esa RCA orqali tayyorlangan to'ldiruvchilar yuqori g'ovaklikka va suvshimuvchanlikka ega bo'ladi. Shu sababli ham RCA orqali beton qorishmasini tayyorlashdan oldik uni suvga shimdirib olish lozim bo'ladi. Bu ayniqsa tarkibida g'isht bo'laklari bo'lgan RCA uchun zarur hisoblanadi. Bunday betonning mustahkamligi bevosita eski betonning mustahkamligi bilan belgilanadi, bunda mayda to'ldiruvchi sifatida maydalangan tosh yoki tabiiy qum ishlatilishi lozim bo'ladi.

Beton mustahkamligining pasayishini oldini olish uchun eski betondagi qumning o'rniga qisman yoki to'liq tabiiy qum ishlatish lozim bo'ladi. RCA ni ishlatish orqali yangi betonning qayta ishlanishi kerakli suv miqdorini kiritish orqali kamayadi, berilgan konsistensiya bo'yicha suvga talabchanlik ortadi, berilgan suv miqdoriningqurishi orqali cho'kish ortadi, hamda berilgan suv/sement nisbatiga ko'ra qayishqoqlik moduli ko'rsatkichi kamayadi. Bu effektlar eng katta hisoblanadi, qachonki eski beton mayda va yrik to'ldiruvchi sifatida ishlatilsa.

Yangi quyilgan betonning muzlashga va erishga qarshiligi bevosita eski betonning mustahkamligiga va yangi betonning xususiyatlariga bog'liq. Eski betonda mavjud bo'ladigan kimyoviy, xavoni o'ziga oluvchi va mineral qo'shimchalar yangi betonning xususiyatlarini o'zgartirishga olib kelmaydi.

Biroq eski betondagi xlarning yuqori konsentratsiyasi yangi betonda ishlatiladigan po'latni korrozsiyaga olib keladi. Eski beton yuqorida keltirilgan agressiv muxitlar ta'sirida bo'lgan bo'lsa, ya'ni kimyoviy yoki ishqoriy ta'sirlar, yong'in va boshqa sabablarga ko'ra yuqori harorat ta'sirida bo'lgan bo'lsa ishlatish uchun yaroqsiz hisoblanadi.

Yangi beton olish uchun ishlatiladigan eski betonning xavfli, toksik yoki radioaktiv moddalar bilan zaralangan bo'lsa u holda uni chuqur tadqiq etish yoki iloji bo'lsa ishlatmaslik kerak bo'ladi. Eski beton tarkibidagi bitum kabi organik materiallar yangi beton xususiyatlarini yomonlashtiradi. Bundan tashqari metall qo'shimchalar va tashqi yuzadagi bo'yoqlar va shisha bo'laklari to'ldiruvchining ishqoriy reaksiyaga olib keladi.

RCAning tarkibini aniqlash BS 8500-2: 2002da keltirilgan. Eski beton chiqindilarini qayta ishlash orqali yaroqli to'ldiruvchi olish va ishlatish standart tomonidan tartibga solingan. Shu bilan birga, qurilishda ishlatiladigan chaqiq tosh tarkibida salbiy ta'sir ko'rsatuvchi ko'p miqdorda g'isht, shisha, gips yoki xloridlar bo'ladi. Qurilish chiqindilarini bunday salbiy ta'sir ko'rsatuvchilardan tozalash bo'yicha hali ham takliflar ishlab chiqilmoqda. Gonsales va boshqalar tomonidan eski beton chiqindisini qayta ishlash bo'yicha takliflar berilgan. Bu Rigan tomonidan ham taklif etilgan.

Boshqa maishiy chiqindilarga keladigan bo'lsak, masalan ko'mir yonishi natijasida hosil bo'ladigan kul, qora va rangli metallarni eritishda chiqadigan chiqindilarni maydalab kukun holatga keltirish, gil bilan aralashtirib granulalar olish va ulardan sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish mumkin. Bu materialni qo'llash orqali mustahkamligi 28 kun ichida 50 MPa (kvadrat dyuymga 7000 funt) yetadigan beton ishlab chiqarish mumkin. Bu materiallarni betonning uzoq muddatga chidamligiga ta'sirini o'rganish lozim bo'ladi. Sanoat chiqindilarini qayta ishlash va uni qurilishda qo'llash mavzusi bu kitobda ko'rilmaydi, biroq o'quvchilar boshqa manbalardan o'zlariga kerakli ma'lumotlarni olishlari mumkin

5-MA'RUZA: G'OVAK TO'LDIRUVCHILAR

G'ovakli to'ldiruvchilar. Yengil g'ovakli to'ldiruvchilar, joyida qazib olinadigan (tabiiy) yoki mahalliy xomashyodan sun'iy olinadigan, olib kelinadigan ogir to'ldiruvchilardan arzon bo'lishi mumkin. Ularni, qo'llash iqtisodiy samaralidir.

G'ovakli to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlar qurish uchun mo'ljallangan bo'lsa, ularning iqtisodiy samaradorligini issiqlikdan himoya xossalarini hisobga olgan holda 1m^2 devor narxidan kelib chiqib hisoblanadi. Qoida bo'yicha to'ldiruvchi, qanchalik yengil bo'lsa, yengil beton issiqlik o'tkazuvchanligi kam bo'ladi va devor qalinligi kichik va arzon bo'ladi.

Yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning konstruksion betonlarda g'ovakli to'ldiruvchilarni ishlatish samaradorligi hisoblashda quyidagi omillar hisobga olinadi.

Konstruksiyalarning massasini kamayishi quyidagicha iqtisodiy samara beradi:

- transport xarajatlari kamayadi;
- yig'ma konstruksiyalar montaji uchun sarflar kamayadi,
- yig'ma elementlarni yiriklashuvi;
- pastki konstruksiyalarga tushadigan yuklamalar kamayadi,
- egiluvchan konstruksiyalarda, yuk ko'taruvchi qobilyatini saqlagan holda armatura po'lat sarfi kamayadi va b.

Beton zichligini 10% ga kamayishi konstruksiyalar narxini taxminan 3% ga pasayishiga olib keladi.

Yuqori mustahkam yengil betonlar zichligi $700... 1800 \text{ kg/m}^3$, ular oddiy og'ir betonga nisbatan 25...30% ga yengil.

Yengil betonlar uchun ishlatiladigan keramzitning mustahkamligini ko'pchish koeffitsientini kamaytirib erishish mumkin, biroq bunda uning tannarxi o'zgaradi. To'kma zichligi 400 kg/m^3 bo'lgan keramzit shag'alini tannarxini 100% qilib qabul qilsak, to'kma zichligi, 300 kg/m^3 bo'lganda tannarxi taxminan 20% ga

kamayadi, 500 kg/m³ da 20 % ga oshadi, 600 kg/m³ da 40% ga, 700 k/m³ da taxminan 2 marotabaga oshadi.

Keramzit qanchalik og'ir bo'lsa tannarxi shunchalik oshadi. Buni quyidagicha izohlash mumkin: ishlab chiqarishdagi bir xil sarflarda, ko'pchish ko'effitsienti qanchalik kam bo'lsa olinadigan mahsulot hajmi ham shunchalik kam bo'ladi, demak olinadigan mahsulot hajmi kamayishi, uning tannarhini oshishiga olib keladi.

Ko'pchish yo'li bilan olinadigan keramzit va boshqa g'ovakli to'ldiruvchilarning ko'pchish ko'effitsientini oshirish maqsadida, ularni boyitishga, xomashyoga qo'shimcha ishlov berishga va boshqa texnologik usullarga ketadigan sarflar o'zini oqlaydi.

Sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar tannarxini, ularni ishlab chiqaradigan korxonalar quvvatini oshirib kamaytirish mumkin.

Shuning uchun, yengil g'ovakli to'ldiruvchilar (shlakli pemza, agloporit va b.) ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun sanoat chiqindilardan keng foydalanish zarur.

6-MA'RUZA: SANOAT CHIQINDILARINI QO'LLASH. MAXSUS TO'LDIRUVCHILAR

G'ovakli to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda sanoat chiqindilardan foydalanish. Turli sanoat chiqindilardan to'ldiruvchi sifatida maksimal darajada foydalanish darslikning 6 -bobida asoslangan.

Sanoat chiqindilardan foydalanish samaradorligi quyidagilar bilan belgilanadi:

- sanoat chiqindilarni saqlash uchun katta maydon talab etiladi, ularni saqlash va bartaraf etish uchun katta mablag'lar sarflanadi;
- sanoat chiqindilari atrof muhitga katta zarar yetkazadi;
- to'ldiruvchilar olish uchun tabiiy resurslar zahirasi chegaralangan;
- sanoat chiqindilari tabiiy xomashyodan arzon;
- ko'pincha sanoat chiqindilarni ishlov bermasdan yoki kam ishlov berib qo'llash mumkin;
- sanoat chiqindilari asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish iqtisodiy samaralidir.

Barcha sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ichida shlakli pemza eng arzonidir, uning tannarhi keramzitga nisbatan, 5 barobar kamdir. Shlakli pemza ishlab chiqarishda xomashyo sifatida domna shlaki ishlatiladi.

Gilli jinslardan olinadigan agloporit uchun xomashyoni qazib olish va tashishdagi sarf-xarajatlar mahsulot tannarxining 20% ni tashkil etadi. Qo'llanadigan ko'mir ham taxminan shunchani tashkil qiladi. Shu sababli agloporit ishlab chiqarishda xomashyo sifatida yoqilg'i tarkibli sanoat chiqindilari (ko'mir qazib olish va boyitish, issiqlik elektrostansiya kullari) dan foydalanish to'ldiruvchi tannarxini pasaytiradi va agloporit ishlab chiqarish va ishlatishda texnik-iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

To'ldiruvchilarni fraksiyalash va boyitish. To'ldiruvchilarni fraksiyalash va boyitish quyidagi texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- yuvish;
- zarraviy tarkibi bo'yicha klassifikatsiyalash;
- zichligi bo'yicha klassifikatsiyalash;
- mustahkamligi bo'yicha klassifikatsiyalash.

Bu jarayonlar to'ldiruvchilarni ishlab chiqarishda qo'shimcha sarflarga olib keladi, biroq ular sement sarfini kamaytiradi, beton bir jinsligini va mustahkamligini oshiradi.

Yuvilgan qum nafaqat beton sifatini oshiradi, balki sement sarfini kamaytiradi, chunki changsimon va gilli zararli qo'shimchalar beton sifatini kamaytiradi va betonni talabdagi mustahkamligini olish uchun sement sarfini oshirishni talab etadi.

Beton uchun sifatsiz to'ldiruvchi ishlatilganda sement sarfi oshadi. Misol uchun beton qorishmasining kerakli yoyiluvchanligi va mustahkamligi bo'yicha betonni talabdagi markasini olish uchun qum-shag'al aralashmalari ishlatilganda sement sarfi 100 kg oshadi.

Yana bir misol keltiramiz, sun'iy g'ovakli to'ldiruvchi to'kma zichligi 400...600 kg/ m³. Seperator yordamida ularni yengil (400...500 kg/ m³) va zichliroq (500...600 kg/ m³) ga ajratilsa, birinchisini tashqi devorlar uchun, ikkinchisini orayopmalar uchun ishlatilsa, devoi qalinligini 5 sm ga kamaytirish, orayopmaning 1 m³ betonida 100 kg m³ ga yaqin sementni tejash mumkin bo'ladi.

To'ldiruvchilarning sifatini yaxshilash va turli vazifani bajaruvchi betonlarda ratsional qo'llash, beton va temir-beton konstruksiyalar tannarxini pasayashini va sifatini oshirishni ta'minlaydi.

7-MA'RUZA: KERAMPORIT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI XOM-ASHYOSI, TARKIBI, QO'LLANILISH SOHALARI.

Reja:

1.Keramporit ishlab chiqarish texnologiyasi.

2.O'rta Osiyo mintaqasida industrial qurilishni keng taraqqiyoti uchun mahalliy xomashyo resurslari.

3.Barxan qumlaridan foydalanib olingan g'ovak to'ldiruvchilar.

2. Keramporit ishlab chiqarish texnologiyasi

Toshkent arxitektura qurilish institutining "Yig'ma temir-beton ishlab chiqarish" kafedrasida professor Botvina L.M. va uning shogirdlari tomonidan Respublika xomashyo bazasi asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan[4].

Shular jumlasidan, barxan qumlaridan foydalanib olingan g'ovak to'ldiruvchilar, keramporit-O'rta Osiyo mintaqasida joylashgan qumoq tuproqlar asosida olinadigan sun'iy g'ovak to'ldiruvchi, kamporit-tog' bag'ri atrofidagi tuf va datsit porfirlari asosida, karboporit-dolomit va dolomitsimon oxaktosh chiqindilari asosida olinadigan sun'iy g'ovak to'ldiruvchilardir.

Barxan qumi asosida olinadigan g'ovak to'ldiruvchiga asosiy xomashyo sifati Qoraqolpog'iston Respublikasida Taxiatah, Qiziljar va To'rtko'l konlaridagi barxan qumlaridir. Plastiklovchi qo'shimcha sifatida Qoraqolpog'iston Respublikasida Beshtepa konida joylashgan bentonit loylaridan foydalanilgan. yengil g'ovak to'ldiruvchi olinishi uchun 60-70% barxan qumi 20-30% Beshtepa loyi plastiklovchi bog'lovchi sifatida va g'ovak hosil qilish uchun 5-10% Angren ko'miri ishlatiladi. Zarrachalarni qizdirib qovushtirish texnologiyasi keramzitni olish texnologiyasi bilan bir xil.

12.5-

jadval

№	Ko'rsatkich	Qizdirish darajasi 1180-1200 ⁰ S
1.	Zichligi, kg/m ³	710-810
2	Mustahkamligi, MPa	1,1-2,3
3	Suv shimuvchanligi,(%) : 1 soatdan keyin 48 s.dan keyin	17-29 21-24,9
4	To'ldiruvchi markasi	750-800

Barxan qumlari asosida yirik g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarishni quyidagi texnologiya asosida tashkil qilish mumkin. Bentonit loyi va ko'mir tasmali transportyorda maydalab yanchiydigan bo'linga jo'natiladi. Kelayotgan loy maydalanadi. Ko'mirni ham bolg'ali maydalagichdan o'tkaziladi. Kerakli bo'laklardan tarozi tarelkalari orqali komponentlar namlab, aralashtirgichga berilib, teshikli bulg'alagichga jo'natiladi[2].

Hosil bo'lgan donachalar kuydirish uchun aylanma pechlarga uzatiladi. 1180-1200⁰S 30 minut davomida ular pishiriladi va sovutgichlar orqali tayyorlash mahsulotlar bunkeriga yuboriladi.

G'ovak to'ldiruvchining fizikaviy-mexanik xossalari

12.6-
jadval

№	Ko'rsatkich	Kuydirish darajasi 1000-1080 ⁰ S
1	Zichligi, kg/m ³	800
2	Mustahkamligi, MPa	13,5-18
3	Suv shimuvchanligi,%	15-20
4	Vazn kamayishi, %	0,35-1,2

Keramporit olishdagi asosiy xomashyo bu qumoq tuproq bo'lib, 70-80% ni tashkil etadi va ularga qo'shimcha sifatida Keles va Darvoza konlarida joylashgan montmorillionit loylari va 10% gacha Angren ko'miri qo'shiladi

3.Yirik va mayda to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibi

Agar mayda va yirik to'ldiruvchilarni dozirovkasi alohida qilinar ekan, har bir turdagi to'ldiruvchi donalarini alohida nazorat qilish shart hisoblanadi. Oldin klassifikatsiya qabul qilinar edi, bunda mayda to'ldiruvchilar ikkita sinfga ajratilar

edi, biroq shu narsa ma'lum bo'ldiki mayda va yirik to'ldiruvchilar orasida ratsional nisbatni qabul qilish orqali bitta yoki bir qancha sinfdagi to'ldiruvchilar orqali sifatli beton olish mumkin[1].

1973 yilda BS882 bo'yicha mayda to'ldiruvchilarning klassifikatsiyasiga o'zgartirish kiritildi, bu standart orqali donadorlik tarkibning to'rtta oblasti kiritildi.

To'ldiruvchilarning donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talablar jadvallarda keltirilgan. Istalgan mayda to'ldiruvchi beton tayyorlash uchun yaroqli hisoblanadi, qachonki uning donadorlik tarkibi to'rtta oblastdan birida to'liq yotsa. Barcha Britaniya nazorat elaklaridan o'tgan to'ldiruvchilarning miqdori bo'yicha 5% ga chetlashishga ruxsat etiladi, faqat №25 elak bundan mustasno.

Biroq to'ldiruvchi eng kichik mayda to'ldiruvchining (egri chiziq-4 chegarasida) yoki eng yirik to'ldiruvchining (egri chiziq-1 chegarasida) donadorlik tarkibi chegarasida joylashmasligi lozim. Faqat maydalangan qum uchun ruxsat beriladi, bunda Britaniya nazorat elagi №100 dan 20% materialning barcha to'rtta oblastdan o'tishiga ruxsat etiladi.

Mayda to'ldiruvchining donadorlik tarkibiga AQSh meloratsiya byurosi bo'yicha qo'yiladigan talablar 12.7-jadvalda keltirilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, o'zida havoni oluvchi betonlarda eng mayda to'ldiruvchilar donalariga kam miqdorda ruxsat etiladi. Chunki betondagi havo o'ta mayda to'ldiruvchilarga analogik holda ta'sir ko'rsatadi.

Mayda to'ldiruvchining donadorlik tarkibiga Britaniya standarti va ASTM bo'yicha qo'yiladigan talablar

12.7-jadval

Britaniya nazorat elagi № yoki elak koʻzining oʻlchami, mm	Britaniya nazorat elagidan oʻtadigan toʻldiruvchining miqdori, %					
	BS 882:1992				Standart ASTM C 33-08	
	oblast					
	1	2	3	4		
9,53	100	100	100	100	100	
4,77	90-100	90-100	90-100	95-100	95-100	
№7	60-95	75-100	85-100	95-100	80-100	
№14	30-70	55-90	75-100	90-100	50-85	
№25	15-34	35-59	60-79	80-100	25-60	
№52	5-20	8-30	12-40	15-50	10-30	
№100	0-10	0-10*	0-10*	0-15*	2-10	
*Maydalab olingan qumlar uchun ruxsat etilgan chegara 20% gacha oshiriladi.						

Mayda to'ldiruvchining donadorlik tarkibiga AQSh meloratsiya byurosi bo'yicha qo'yiladigan talablar

12.8-jadval

Britaniya nazorat elagiga ekvivalent № yoki elak ko'zining o'lchami, mm	Elakda qolgan ayrim qoldiq, %
4,77	0-5
№7	5-15 yoki 5-20
№14	10-25 yoki 10-20
№25	10-30
№52	15-35
№100	12-20
№100 dan kichik	3-7

BS 882:1992 standartida to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibga bo'linishi Britaniya nazorat standarti №25 dan o'tgan donalarning protsent miqdoriga asoslanadi, bu 12.9-jadvalda keltirilgan. Buning asosiy sababi qumning katta qismi tabiiy holatda shu o'lchamlarga mos holatda bo'lingan bo'ladi. Bu donadorlik tarkibdagi eng katta va eng kichik o'lchamli donalar barcha to'rtta oblastda xam taxminan o'zgarmas bo'ladi. Bundan tashqari, o'ta mayda donalarning tarkibda mavjudligi beton qorishmasining qulay joylashuvchanligiga ta'sir ko'rsatadi.

Ushbu to'rtta oblastdan birida yotuvchi donadorlik tarkibiga ega bo'lgan qumni beton uchun ishlatish mumkin, biroq ma'lum sharoitda bu qumning yaroqligi yirik to'ldiruvchi donasi shakli va donadorlik tarkibiga bog'liq bo'ladi.

4 oblastga mansub bo'lgan mada to'ldiruvchilarning yaroqliligi agar uni temir-betonda ishlatilsa, u holda qo'shimcha eksperimental yo'l bilan tekshirish lozim bo'ladi. Chunki bunday qumlarning asosiy qismi Britaniya nazorat elagi №25 ko'zi o'lchamidan kichik bo'ladi, uning donadorlik tarkibi ham bir qancha fraksiyalardan tashkil topadi. Shu sababli ham bunday qum asosida beton tayyorlashda katta ahamiyat berish lozim.

Beton qorishmasida qum yirik to'ldiruvchiga nisbatan kam miqdorda kiritiladi. Mayda to'ldiruvchining yirik to'ldiruvchiga nisbati 12.9-jadvalda keltirilgan. Biroq shuni ta'kidlab o'tish lozimki, 4 oblastda yotuvchi qumni qo'llagan holda vibro zichlash yordamida ham yetarli sifatli beton olish mumkin.

Betonda turli oblastlarda yotuvchi donadorlik tarkibidagi mayda to'ldiruvchining yirik to'ldiruvchiga ratsional nisbati

12.9-jadval

Yirik to'ldiruvchining eng katta yirikligi, mm	Qum oblata uchun yirik to'ldiruvchining mayda to'ldiruvchiga nisbati			
	1	2	3	4*
9,53	1	1,5	2	3
19,05	1,5	2	3	3,5
38,1	2	3	3,5	-
*to'ldiruvchilarning yaroqliligi agar uni temir-betonda ishlatilsa, u holda qo'shimcha eksperimental yo'l bilan tekshirish lozim.				

1 oblastda yotuvchi yirik to'ldiruvchini qo'llash qattiq beton qorishmasini hosil bo'ldishiga olib keladi. Bundan kelib chiqib, qumning beton tarkibida ko'p bo'lishi beton qorishmasining qulay joylashuvchanligi uchun ma'lum zarur sharoitni keltirib chiqaradi. Yirik qumlar ayniqsa yog'li beton qorishmalar yoki kichik qulay joylashuvchanlikka ega bo'lgan beton qorishmalarini ishlab chiqarish uchun yaroqli bo'ladi.

2 oblastda yotuvchi qumning yiriklik o'rtacha bo'lib, asosan "standart" qorishma uchun mayda va yirik to'ldiruvchilarning nisbati 1:2 ni tashkil etadi. Umuman olganda yirik to'ldiruvchining miqdori mayda to'ldiruvchiga nisbatan katta bo'ldishi kerak. Bu nisbatning optimal miqdori 12.9-jadvalda keltirilgan. Yirik to'ldiruvchi sifatida maydalangan chaqiq tosh ishlatiladigan bo'lsa, u holda shag'al ishlatganga nisbatan bir qancha ko'p miqdorda qum ishlatiladi, chunki qirrali donalarning qulay joylashuvchanlikni pasaytirishini kompensatsiya qiladi. Yirik va mayda to'ldiruvchilar orasidagi nisbatning to'g'ri tanlash ayniqsa to'ldiruvchilar donadorlik tarkibi egri chiziqning 4 oblasti chegarasida yotsa (mayda qum) yoki to'ldiruvchilar donadorlik tarkibi egri chiziqning 1 oblasti chegarasida yotsa (yirik qum) zarur hisoblanadi. Biroq shuni aytish lozimki, donadorlik tarkibi to'g'ri tanlangan mayda qumni betonda muvaffaqiyatli ishlatish mumkin. Oldin esa bu to'ldiruvchining yaroqliligi to'g'risida turli taxminlar bo'lar edi.

12.10-jadvalda beton olishda ushbu to'rtta oblastdan istalgan birida yotuvchi qumlarni ishlatishga doir misollar keltirilgan, hamda bu jadvalda qurilish-tadqiqot markazi tomonidan olingan natijalar keltirilgan. 12.11-jadvalda qumning faktik donadorlik tarkibi keltirilgan.

Buning uchun to'ldiruvchi va sement nisbati 6,04 olingan va $S/S=0,6$ tanlangan. Beton qorishmasining qulay joylashuvchanligini ta'minlash maqsadida yirik to'ldiruvchi va mayda to'ldiruvchi miqdori shunday nisbatda olindiki, bunda to'ldiruvchilarning umumiy solishtirma yuzasi o'zgarmas holatga, ya'ni $25,5 \text{ sm}^2/\text{g}$ ni tashkil etdi. 12.12-jadval shuni ko'rsatadiki, barcha holatlarda bir xil sifatli bo'lgan beton olindi.

O'zgarmas umumiy solishtirma yuzaga ega bo'lgan to'ldiruvchilardan tayyorlangan betonning xususiyatlari

12.10-jadval

Beton xarakteristikasi	Qumning donadorlik tarkibi oblasti				
	1	2	3	4	
Umumiy solishtirma yuzasi, sm^2/g	25,5	25,5	25,5	25,5	
4,8 mm ko'zli elakdan o'tuvchi materialning miqdori, %	46	36	29	24	
Hajm bo'yicha betonning tarkibi	1:2,5:3,5	1:2:4	1:1,5:4,5	1:1,5:4,75	
S/S massa bo'yicha	0,6	0,6	0,6	0,6	
Zichlash koeffitsienti	0,92	0,93	0,93	0,94	
28 sutkadan so'ng siqilishga bo'lgan mustahkamlik, MPa	276	287	297	295	

12.11-jadvalda betonni sinov ishlari natijalari keltirilgan bo'lib, bir qancha betonlarni tayyorlash uchun o'sha bir xildagi material ishlatiladi, biroq yirik to'ldiruvchi va mayda to'ldiruvchilar orasidagi nisbat o'zgarmas saqlanishi kerak. Natijada ishlatilgan to'ldiruvchining donadorlik tarkibi qanchalik kichik bo'lsa, beton qorishmasining suvga talabchanligi shuncha yuqori bo'ladi, biroq uning mustahkamligi shunchalik past bo'ladi.

BS882:1992 standarti bo'yicha ko'ra yirik to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talablar 12.12-jadvalda keltirilgan.

**Turli donadorlik tarkibga ega bo'lgan to'ldiruvchilardan tayyorlangan
bir xil tarkibli betonning xususiyatlari**

12.11-jadval

Beton xarakteristikasi	Qumning donadorlik tarkibi oblasti			
	1	2	3	4
Umumiy solishtirma yuzasi, sm ² /g	20,8	25,5	30,4	35,5
4,77 mm ko'zli elakdan o'tuvchi materialning miqdori, %	36	36	36	36
Hajm bo'yicha betonning tarkibi	1:2:4	1:2:4	1:2:4	1:2:4
S/S massa bo'yicha	0,58	0,6	0,63	0,66
Zichlash koeffitsienti	0,92	0,95	0,95	0,96
28 sutkadan so'ng siqilishga bo'lgan mustahkamlik, MPa	322	295	253	237

**BS 882:1992 standarti bo'yicha ko'ra yirik to'ldiruvchilarning
donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talablar**

12.12-jadval

Britaniya nazorat elaklari ning nomeri yoki ko'zining o'lchami, mm	Britaniya nazorat elaklaridan o'tuvchi massa, %							
	nominal o'lchamli fraksiyalangan to'ldiruvchi, mm			nominal o'lchamli bir fraksiyali to'ldiruvchi, mm				
	4,77-38,1	4,77-19,05	4,77-12,7	63,5	38,1	19,05	12,7	9,53
76,2	100	-	-	100	-	-	-	-
63,5	-	-	-	85	100	-	-	-
38,1	95-100	100	-	0-30	85-100	100	-	-
19,05	30-70	95-100	100	0-5	-	85-100	100	-
12,7	-	-	90-100	-	-	-	85-100	100
9,53	10-35	25-55	40-85	-	0-5	0-20	0-45	85-100
4,77	0-5	0-10	-	-	-	0-5	0-10	0-20

№7	-	-	-	-	-	-	-	0-5
----	---	---	---	---	---	---	---	-----

Taqqoslash uchun ASTM C 33-08 texnik shartlar talablari 12.13-jadvalda keltirilgan. Faktik donadorlik tarkibi bir qancha darajada to'ldiruvchi donasi yuzasining teksturasi va shakli bilan aniqlanadi. Masalan, o'tkir qirrali donalardan tashkil topgan to'ldiruvchilarda donadorlik tarkibida kichik yiriklikdagi donadorlik tarkib bo'lishi kerak, natijada donalarning tishlashishini kamaytiradi va ular orasidagi yuqori ishqalanishni kompensatsiya qiladi. Maydalangan to'ldiruvchilarning faktik donadorlik tarkibi asosan ishlatilgan maydalash qurilmasiga bog'liq bo'ladi. Valikli maydalagichlarda boshqa maydalagichlarga nisbatan mayda donadorlikka ega bo'lgan to'ldiruvchilar ishlab chiqariladi.

Yirik to'ldiruvchining donadorlik tarkibiga ASTM C 33-08 standarti bo'yicha qo'yiladigan talablar

12.13-jadval

Britaniya nazorat elaklarining nomeri yoki ko'zining o'lchami, mm	Britaniya nazorat elaklaridan o'tuvchi massa, %				
	nominal o'lchamli fraksiyalangan to'ldiruvchi, mm			nominal o'lchamli bir fraksiyali to'ldiruvchi, mm	
	4,77-38,1	4,77-19,05	4,77-12,7	63,5	38,1
76,2	-	-	-	100	-
69,5	-	-	-	90-100	-
50,8	100	-	-	35-70	100
38,1	95-100	-	-	0-15	90-100
25,4	-	100	-	-	20-55
19,05	35-70	90-100	100	0-5	0-15
12,7	-	-	90-100	-	-
9,53	10-30	20-55	40-70	-	0-5
4,77	0,5	0-10	0-15	-	-
№7	-	0-5	0-5	-	-

Alohida ajratilmagan to'ldiruvchilar (yirik va mayda to'ldiruvchilar) donadorlik tarkibi chegarasi 12.13-jadvalda keltirilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, hozirgi vaqtda bu tipdagi to'ldiruvchilar kichik beton inshootlari uchun ishlatiladi, chunki bunday to'ldiruvchilar qavatlanishga moyil bo'ladi.

BS 882:1992 standarti bo'yicha ko'ra aralashgan (yirik va mayda) to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talablar

12.14-jadval

Britaniya nazorat elaklarining nomeri yoki ko'zining o'lchami, mm	To'ldiruvchilarning nominal o'lchamida Britaniya nazorat elaklaridan o'tuvchi massa, %	
	38,1	19,05
76,2	100	-

38,1	95-100	100
19,05	45-75	95-100
4,77	25-45	30-50
№25	8-30	10-35
№100	0-6	0-6

Nazorat savollar:

1. Mahalliy xomashyo resurslari asosida qanday sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish mumkin?
2. Qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoatining qanday xomashyo bazasi mavjud?
3. O'zbekistondagi qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalarni keltiring?
4. TAQI da qaysi olimlar tomonidan Respublika xomashyo bazasi asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi yaratilgan?
5. Barxan qumlari asosida olinadigan yengil g'ovak to'ldiruvchilar olish texnologiyasini keltiring?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Properties of concrete Fifth Edition A. M. Neville, First published 2011.
2. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T., 2011.
3. E.K.Qosimov., Nizomov T.A. Qurilish ashyolari. Darlik. T., O'zbekiston. 2014.
4. Akramov X.A., Raximov Sh.T., Nuritdinov X.N., Turopov M.T. Beton to'ldirgichlari texnologiyasi. O'quv qo'llanma (lotin imlosida).T., Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2012.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Neville A. M. Properties of concrete Fifth Edition, First published 2011.
2. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Darslik. T., 2011.
3. Qosimov E.K., Nizomov T.A. Qurilish ashyolari. Darlik. T., O'zbekiston. 2014.
4. Akramov X.A., Raximov Sh.T., Nuritdinov X.N., Turopov M.T. Beton to'ldirgichlari texnologiyasi. O'quv qo'llanma (lotin imlosida).T., Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2012.

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“QURILISH MATERIALLARI VA KONSTRUKSIYALARI”
KAFEDRASI**



**“BETON TO‘LDIRUVCHILAR TEXNOLOGIYASI”
fanidan amaliy mashg‘ulot uchun**

USLUBIY KO‘RSATMA

**(5341900 – Yig‘ma temirbeton va beton konstruksiyalar va
buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi ta'lim yo‘nalishi talabalari
uchun mo‘ljallangan)**

JIZZAX – 2021 YIL

Uslubiy ko'rsatma 5341900 – Yig'ma temirbeton va beton konstruksiyalar va buyumlar ishlab chiqarish" ta'lim yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun Beton to'ldiruvshilar texnologiyasi fannidan uslubiy qo'llanma amaliy mashg'ulot uchun mo'ljallangan.

Uslubiy ko'rsatma "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedrasining 2021 yil 15 iyundagi 42-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va ma'qullangan.

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari"
kafedrası mudiri

O.B.Berdiyev

Uslubiy ko'rsatma Jizzax politexnika instituti "Qurilish materiallari muxandisligi" fakulteti Kengashining 2021 yil 21 iyundagi 11-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va maqullangan.

**JizPI "Qurilish materiallari
muxandisligi" fakulteti dekani:**

Sh.Erboyev

TUZUVCHILAR:

assistent N.A. Haydarov

TAQRIZCHILAR:

- 1.TAQI "QMBvaKT" kafedrası dotsenti
t.f.n., Turapov M.T.**
- 2..Jizzax "Irrigatsiya invest" MChJ raisi
Zokirov S.M..**

KIRISH

Beton to'ldiruvchilari texnologiyasi fani mayda va yirik to'ldiruvchilar, beton to'ldiruvchilarning turlari, klassifikatsiyasi, shuningdek beton to'ldiruvchilar texnologiyasi va beton to'ldiruvchilar asosida yengil betonlar tayorlash bo'yicha talabalarga nazariy-amaliy bilimlarni o'rgatishdan iborat.

Respublikamizda temirbeton konstruksiyalarini g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlardan tayorlash talab qilinadi. Toshkent arxitektura qurilish instituti professori L.M.Botvina va uning shogirdlari tomonidan Respublika xom ashyo bazasi asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar (keramporit, barxan qumlari asosida olinadigan yengil to'ldiruvchilar, kamporit, karboporit va boshqalar)ni ishlab chiqarish texnologiyalari ishlab chiqilgan. Bu sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va ulardan samarali beton va konstruksiyalarini olish dolzarb vazifadir. Bular ma'lum miqdorda binolarni yengillashtirish masalalarini hal qiladi. Konstruksiyalarini yengillashtirish armatura va sement miqdorini tejashga, konstruksiyalarni ko'ndalang kesimini kamayishiga va ularning oralig'ini uzaytirishga olib keladi[2].

Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarishni rivojlantirishda asosiy yo'llanmalar qo'yidagilar bo'lishi kerak: to'ldiruvchilar sifat darajasi va samarasini oshirish; ishlab chiqarishda mehnat sarfini kamaytirish, yuqori sifatli to'ldiruvchilarni ko'plab ishlab chiqarishni tashkil etish, beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini tubdan yaxshilash uchun eng zamonaviy texnologik jaraenlarni keng ko'lamda tadbiq qilish; yuqori unumdor avtomatik uskunalarni ishlatish; to'ldiruvchilar hossalarni aniqlashda xom ashyo mahsulotlarning sifatini boshqarish va nazorat sistemasini eng sifatlisini qo'llash; hisoblash texnikasidan keng foydalanish; chiqindiga chiqarmaydigan va resurslarni tejash texnologiyasini qo'llash; sanoat chiqindilari va ikkilamchi mahsulotlarni keng ko'lamda qo'llash; ishchi, energiya va material resurslarini tejamkorligini oshirish maqsadida ishlab chiqarish rezervlaridan foydalanish darkor.

1-AMALIY MASHG'ULOT: MAVZU: BETON TO'LDIRUVCHILARNING TURLARI

Faollashtiruvchi savollar:

1. Tabiiy to'ldiruvchi turlarini keltiring?
2. Suniy to'ldiruvchi turlarini keltiring?
3. Sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilarning turlarini keltiring?
4. Beton to'ldiruvchilarining qanday asosiy xossalari bilasiz?
5. Beton to'ldiruvchilari beton xususiyatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Mustaqillik yillari davomida qo'llanilib kelayotgan bosqichma-bosqich islohotlar siyosati O'zbekiston aholisi hayotida faravonlikni oshirishda anchagina ijtimoiy-iqtisodiy yangiliklar olib keldi. Shu bilan birga rivojlanib kelayotgan Respublika jaxon hamjamiyati tomonidan tan olindi va o'z mavqeiga ega bo'ldi.

Demak, faol investitsion siyosat yuritish va mavjud barcha moliyaviy intellektual va boshqa resurslarni import o'rnini bosuvchi va eksportga chiqarish mumkin bo'lgan qo'l ostimizdagi o'z zaminimiz xomashyosini qayta ishlash, ishlab chiqarish sohasini yaratishda ahamiyati kattadir.

Iqtisodiy asoslangan investitsion rejalarni bajarish va O'zbekiston iqtisodiyotining ustuvor tarmoqlariga tashqi davlatlar sarmoyasi va kreditlarni jalb etish, amalda xalq xo'jaligida tarkibiy o'zgarishlarni rivojlantirish maqsadida belgilangan eng muhim va ustuvor vazifa deb qaralmoqda.

Respublikamizda bu vazifani samarali bajarish uchun investitsion faoliyat yuritilishiga qulay muhit va zarur bo'lgan shart-sharoitlar, huquqiy me'yorlar yaratildi, anchagina yetakchi donor-davlatlar va xalqaro moliyaviy va sanoat tashkilot va o'z investitsiyalari, kreditlarini ajratishmoqda. Ular kattagina miqdordagi investitsiya va kreditlarni ajratishga tayyor ekanligini bildirishdi.

Yuzaga kelgan barcha imtiyozlardan unumli va oqilona foydalanish uchun samarali ishlab chiqarish turlarini loyihalashtirish va ularni tadbiq etish talab qilinadi.

Respublika xalq xo'jaligining asosiy tarmoqlari orasida qurilish materiallari salmoqli o'rin egallaydi. Bu esa o'z xomashyo bazasiga egaligimiz, sanoat, qurilish materiallari va uy joy konstruksiyalariga bo'lgan yuqori ehtiyoj va malakali mutaxassislarning borligi bilan belgilanadi.

Respublikamizda temir-beton konstruksiyalarini g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlardan tayyorlash talab qilinadi. Toshkent arxitektura qurilish instituti professori L.M.Botvina va uning shogirdlari tomonidan Respublika xom-ashyo bazasi asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar (keramporit, barxan qumlari asosida olinadigan yengil to'ldiruvchilar, kamporit, karboporit va boshqalar)ni ishlab chiqarish texnologiyalari ishlab chiqilgan. Bu sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va ulardan samarali beton va konstruksiyalarini olish dolzarb vazifadir. Bular ma'lum miqdorda binolarni yengillashtirish masalalarini hal qiladi. Konstruksiyalarini yengillashtirish armatura va sement

miqdorini tejashga, konstruksiyalarni ko'ndalang kesimini kamayishiga va ularning oralig'ini uzaytirishga olib keladi.

Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarishni rivojlantirishda asosiy yo'llanmalar qo'yidagilar bo'lishi kerak: to'ldiruvchilar sifat darajasi va samarasini oshirish; ishlab chiqarishda mehnat sarfini kamaytirish, yuqori sifatli to'ldiruvchilarni ko'plab ishlab chiqarishni tashkil etish, beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini tubdan yaxshilash uchun eng zamonaviy texnologik jarayonlarni keng ko'lamda tadbiq qilish; yuqori unumdor avtomatik uskunalarni ishlatish; to'ldiruvchilar hossalarni aniqlashda xomashyo mahsulotlarning sifatini boshqarish va nazorat sistemasini eng sifatlisini qo'llash; hisoblash texnikasidan keng foydalanish; chiqindiga chiqarmaydigan va resurslarni tejamlash texnologiyasini qo'llash; sanoat chiqindilari va ikkilamchi mahsulotlarni keng ko'lamda qo'llash; ishchi, energiya va material resurslarini tejamkorligini oshirish maqsadida ishlab chiqarish rezervlaridan foydalanish darkor.

Nazorat savollari

1. To'ldiruvchilarning uyilma zichligi qanday aniqlanadi?
2. Yoqilg'i elektrostansiya kullari nimalardan iborat?
3. Metallurgiya shlaklari qanday xususiyatlarga ega?
4. Sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar qanday betonlarda ishlatiladi?

2-AMALIY MASHG'ULOT: MAYDA VA YIRIK TO'LDIRUVCHILAR UCHUN QO'LLANILADIAN TOG' JINSLARI

Cho'kindi tog' jinslari asosidagi g'ovak to'ldiruvchilar olishda asosan karbonat g'ovak ohaktoshlar, chig'anoqlar va krenezyom g'ovak jinslar ishlatiladi.

Ohaktoshlarni maydalashda zichligi 1800 kg/m^3 dan kam bo'lgan va uyma zichligi 1000 kg/m^3 gacha bo'lgan g'ovak shag'al (donalar orasidagi bo'shliqlik 40-50%) olinadi, bu material O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinslari asosida chaqiq tosh va shag'al" bo'yicha g'ovak to'ldiruvchining klassifikatsiyasiga mos keladi.

Ohaktosh chig'anoqlar o'zida cho'kindi jinslarni kichik chig'anoq, ohaktosh bo'laklarining sementlashgan holatidagi yig'indisini mujassamlashtiradi. Ular oddiy mayda g'ovakli ohaktoshlardan yirik g'ovakli strukturasi bilan farqlanadi.

Ohaktosh chig'anoqlarning zichligi asosan $1000 - 1600 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi, bunda siqilishdagi mustahkamligi 0,5-10MPa ga tengdir, oddiy g'ovak ohaktoshlarda esa zichlik $1600-1800 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etib, bunda mustahkamlik chegarasi 25MPa gacha bo'ladi.

Bundan tashqari g'ovak ohaktoshlarni boshqa turlari xam uchraydi, ohaktosh tuf zichligi $1400-1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, siqilishga mustahkamlik chegarasi 5-15MPa ni tashkil etadi.

G'ovak ohaktoshlarning mustahkamlik chegarasi 4-5chi darajali zichligiga proporsional bo'lib, bunda mustahkamlikning pasayishiga g'ovaklikning ta'siri bo'ladi, bunda pemza, lava tuflari va vulqon tufiga nisbatan kam mustahkamlikka ega. Chig'anoqlarning zichligi pasayishi (5-6 baravar) bilan uning mustahkamligi

ham pasayadi, bu esa chig'anoq donalarining kompakt bo'lmagan holda joylashgani bilan izohlanadi.

Maydalangan bunday to'ldiruvchining donalari mustahkamligi, tog' jinslari mustahkamligiga nisbatan yuqori bo'ladi. Shu sababli g'ovak ohaktosh va chig'anoqlardan sement sarfini oshirmagan holda zichligi $1800-2200 \text{ kg/m}^3$ va mustahkamlik chegarasi 5-20 MPa ga teng beton olish mumkin. G'ovak ohaktosh va chig'anoq zahiralari asosan O'zbekistonda, O'rta Osiyoda, Ukraina, Moldaviya va Ozarbayjonda mavjud. Ulardan asosan massiv tosh materiallar konlarda qolgan chiqindilarni maydalab va saralab beton uchun yaroqli to'ldiruvchilar olinadi.

Cho'kindi kremnezyom jinslardan to'ldiruvchi sifatida opoka, spongolit, alevrolitni beton ishlab chiqarishda qo'llash chegaralangan. Ularning katta zahiralari O'zbekistonda mavjud. Bu jinslar zichligi $800-1400 \text{ kg/m}^3$, siqilishda mustahkamlik chegarasi 2,5-15 MPa ni tashkil etadi. Donalari strukturasi donador va mayda g'ovaklikka ega.

Yuqorida ko'rsatilgan jinslar tarkibida amorf kremnezem, opal va xalsedon ko'rinishda uchraydi. Ular sement ishqorlari bilan aktiv bog'lanadi. Shu sababli bu to'ldiruvchilarning sementli betonda qo'llash xavfli bo'lib, unda yemirilishni keltirib chiqaradi.

3- AMALIY MASHG'ULOT: BETON TO'LDIRUVCHILARINING XOSSALARI

Beton to'ldiruvchilari asosiy qurilish materiallari hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish kun sayin o'sib bormoqda. Kapital va umuman qurilishdagi asosiy masala, bu to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashni takomillashtirish, sifatini yaxshilash hamda ilmiy-texnik yutuqlarni qurilishda qo'llash.

Beton deb bog'lovchi moddalar, suv, mayda va yirik to'ldiruvchilarning ma'lum proporsional miqdorlarda olingan qorishmani yaxshilab aralashtirish, zichlashtirish va qotishi natijasida olingan sun'iy tosh materialiga aytiladi.

Sement va to'ldiruvchi orasida kimyoviy ta'sirlashuv yuzaga kelmaydi (avtoklav ishlov berish orqali olinadigan silikat betonlardan boshqa). Shuning uchun to'ldiruvchilarni inert ashyolar deb ataydilar. Biroq, ular beton xususiyati va tarkibiga ta'sir qiladi va bu ta'sirni beton tarkibini loyihalashda hisobga olish taqazo etiladi.

To'ldiruvchi sifatida asosan maxalliy tog' jinslari va ishlab chiqarish chiqindilari (shlaklar va boshqalar)dan foydalaniladi. Bunday arzon to'ldiruvchilardan foydalanish betonning narxini arzonlashtiradi, chunki to'ldiruvchi betonning 85-90% ni, sement esa 10-15% hajmini tashkil etadi. Keyingi yillarda qurilishda g'ovak sun'iy to'ldiruvchilardan tayyorlangan yengil beton keng ko'lamda qo'llanilmoqda. G'ovakli to'ldiruvchilar beton zichligini pasaytiradi, bu esa uning issiqlikni tutib qolish xususiyatini yaxshilaydi.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar: 1-guruh uchun topshiriq

Sanoat chiqindilari asosidagi to'ldirgichlarning turlari va ularning xususiyatlari. Metallurgiya shlakining kimyoviy tarkibi. Granullangan shlak ishlab chiqarish texnologiyasi.

2-guruh uchun topshiriq

Tabiiy to'ldiruvchilarning turlari. Sun'iy yo'l bilan olingan to'ldiruvchilarning turlari. Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarishda xomashyo materiallar.

3-guruh uchun topshiriq

To'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri. Beton to'ldiruvchilarining asosiy xossalari. To'ldiruvchining uyilma zichligi. To'ldiruvchilarning g'ovakligi va bo'shliqligi.

4-AMALIY MASHG'ULOT: MAVZU: G'OVAK TOG' JINSLARIDAN OLINGAN TABIIY CHAQIQ TOSHLAR

Faollashtiruvchi savollar:

1. G'ovakli tog' jinslarining qanday turlari mavjud?
2. Vulqon tog' jinslari asosida qanday g'ovak to'ldirgichlar mavjud?
3. G'ovakli tog' jinslari asosida chaqiq toshlar qanday olinadi?
4. G'ovak oxaktoshlar asosidagi to'ldiruvchilarning qanday markalari mavjud?
5. Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilarning qanday fraksiyalari mavjud?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda yordam so'rashi lozim.
- Har kim undan yordam so'ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

G'ovakli tog' jinslarining turlari. Tog' jinslarining turlari va ishlatiladigan xomashyolar materiallar. Perlit tog' jinsi.

2-guruh uchun topshiriq

Vulqon tog' jinslari asosidagi g'ovak to'ldirgichlar. Vulqon tufi va lava tufi asosidagi chaqiq tosh ishlab chiqarish. Dolomit tog' jinsi.

3-guruh uchun topshiriq

G'ovakli tog' jinslari asosidagi chaqiq toshlar. G'ovak oxaktosh asosida to'ldiruvchilar ishlab chiqarish. Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilarning xususiyatlari.

To'ldiruvchilarning uyma zichligi

To'ldiruvchilar uyma zichligi deb, to'ldirgich massasining u egallagan hajmga nisbatiga aytiladi (zarrachalar orasidagi bo'shliq xisobga olinadi).

G'ovak to'ldiruvchining uyma zichligi o'lchamli idishda aniqlanadi, uning o'lchami to'ldiruvchining yirikligiga bog'liq ravishda jadval-2.1.dan qabul qilinadi.

To'ldiruvchilar yirikligi bo'yicha o'lchov idishlarining o'lchamlari

Jadval-2.1

To'ldiruvchi donalarining eng katta yirikligi, (mm)	O'lchov idishining sig'imi, (l)	O'lchov idishining ichki o'lchamlari, mm	
		Diametri	Balandligi
5 va undan kam	1	108	108,5
10	2	137	136,5
20	5	185	186,5
40	10	234	233,8

Doimiy massagacha quritilgan to'ldiruvchi tarozida tortilib, balandligi 100mm bo'lgan silindr shaklidagi o'lchov idishiga solinadi va ortiqchasi metall chizg'ich bilan sidirib tashlanadi. Keyin o'lchov idishi torozida tortiladi va o'rtachasi arifmetik usulda aniqlanadi.

Uyma zichlik quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$\rho_y = \frac{m_2 - m_1}{V}, \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (1)$$

Bu yerda : m_1 - o'lchov idishining massasi, kg

m_2 - o'lchov idishining to'ldiruvchi bilan birgalikda massasi, kg

V - o'lchov idishining hajmi, m³

Shuni ta'kidlash kerakki, to'ldiruvchilar uyma zichligini aniqlash o'lchov idishi shakli va sig'imiga, o'lchov idishi o'lchamlariga, to'ldiruvchilar donalariga bog'liq. Berilgan yiriklikdagi to'ldiruvchilar donalari uchun, idish o'lchami qancha kerak bo'lsa, to'ldirgich holati nisbatan donador material hajmi kichik bo'ladi. Shu sababli O'zRST 720-96 "Zichlikni aniqlash usuli" bo'yicha standart o'lchov idishlar (jadval-2.1) g'ovak to'ldiruvchilar uchun qo'llaniladi.

To'ldiruvchilarning dona va modda zichligi

To'ldiruvchilar donalari zichligi, bu quruq shag'al yoki chaqiq tosh namunasi massasining uning donalari hajmi yig'indisiga nisbatan aytiladi. To'ldiruvchilar donalari hajmi, to'ldiruvchilardan olingan namunalarni suvda va havoda massasini o'lchashdagi farq bilan aniqlanadi. Buning uchun to'ldiruvchilar namunasini suvda o'lchashda undagi g'ovaklar suv bilan to'ladi, shu sababli to'ldiruvchilar namunasi oldindan suvga solib qo'yiladi.

To'ldiruvchilar donalari zichligi (g/sm³) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\rho_3 = \frac{m_1}{m_2 - m_3} \cdot \rho_{\text{cyg}}, \quad (\text{kg/m}^3) \quad (2)$$

Bu yerda: m_1 - to'ldiruvchi namunasining quruq holatdagi massasi, g
 m_2 - to'ldiruvchi namunasining suv shimgandan so'ng, havoda o'lchangan massasi, g
 m_3 - to'ldiruvchi namunasining suv shimgandan so'ng, suvli muhitda o'lchangan massasi, g
 ρ_{suv} - suvning zichligi, 1 g/sm³ ga teng

Beton tarkibini hisoblashda beton tarkibida to'ldiruvchi donasi egallagan hajmni bilish kerak. Ko'p to'ldiruvchilar uchun ayniqsa ochiq g'ovakli to'ldiruvchilar uchun bu hajm yuqorida keltirilgan usulda kam aniqlanadi, chunki dona ochiq g'ovaklari suv yoki sement bilan to'ladi.

Shu sababli O'zRST 720-96 "Zichlikni aniqlash usuli"ga ko'ra to'ldiruvchi donalarining zichligini sement qorishmada aniqlash yaxshi samara beradi. Quruq g'ovak to'ldiruvchi (shag'al yoki chaqiq tosh) 3,5 l hajmda, 1,7 kg sement va 3,4 kg kvars qumi olinadi.

Beton qorishmasini aniq konsistensiyaga kelgunicha suv qo'shiladi. Aralashtirilgan beton qorishmasi 15 minut davomida ushlab turiladi. So'ngra barcha qorishma 5l sig'imli idishga solinadi va 30-60sekund davomida zichlanadi(tebratish maydonida), beton qorishmasining zichligi aniqlanadi.

Yirik to'ldiruvchining sement qorishmasidagi zichligi (g/sm³) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\rho_3^{\text{y.m.}} = \frac{\rho_{\text{cm}} m_3}{M - \rho_{\text{cm}} \left(\frac{m_{\text{y}}}{\rho_{\text{y}}} + \frac{m_{\text{k}}}{\rho_{\text{k}}} + m_{\text{cyg}} \right)}, \quad (\text{kg/m}^3) \quad (3)$$

Bu yerda: ρ_{sm} - beton qorishma zichligi, kg/l
 m_3 - quruq g'ovak to'ldiruvchi massasi, kg
 M - aralashmadagi barcha materiallar sarfi, (suv xam inobatga olinadi), kg
 m_{s} - aralashmadagi sement massasi, kg
 ρ_{s} - sement zichligi - 3,1 g/sm³ teng.
 m_{k} - aralashmadagi kvars qumi massasi, kg
 ρ_{k} - kvars qumi zichligi - 2,65 g/sm³ ga teng.
 m_{suv} - aralashmadagi suv massasi, kg

To'ldiruvchining modda zichligi boshqa qurilish materiallari singari namunani juda mayda kukun xolatida maydalab, so'ngra namuna kukunini absalyut hajmining kukunga kiritilgan suv yoki kerosin hajmiga nisbati piknometr yoki Le-Shatele asbobida aniqlanadi.

To'ldiruvchilarning donalar orasidagi bo'shliqligi

To'ldiruvchilarning donalar orasidagi bo'shliqligi, to'ldiruvchi erkin to'kilgandagi donalar orasidagi bo'shliqni umumiy hajmga bo'lgan nisbatiga aytiladi va % da aniqlanadi (zichlanmagan xolda). Agar uyma zichlik ρ_u (kg/m³) va uning zarrachalari zichligi ρ_3 (g/sm³) malum bo'lsa, unda to'ldiruvchining donalari orasidagi bo'shliq quyidagi formula asosida topiladi:

$$V_{\text{bo'shliq}} = \left(1 - \frac{\rho_y}{1000\rho_3}\right) \cdot 100\% \quad (4)$$

G'ovakli to'ldiruvchining donalari orasidagi bo'shliqni tajribada aniqlashda, to'ldiruvchi namuna o'lchov idishiga (jadval-2.1ga) solinadi va suv quyiladi. Malum vaqtdan so'ng idish usti mayda ko'zli elak bilan yopiladi, idishdagi suv to'kiladi. So'ngra suvga shimdirilgan to'ldiruvchi bilan idish birgalikda tarozida tortiladi. Idishga lim to'lguncha suv solinadi va yana tarozida tortiladi, tajriba yo'li bilan aniqlangan g'ovak to'ldiruvchining donalari orasidagi bo'shliq quyidagi formula asosida topiladi:

$$V_{\text{bo'shliq}} = \frac{m_{\text{cys}}}{V} \cdot 100\% \quad (5)$$

Bu yerda: m_{suv} - oxirgi to'ldirib solingan suvning massasi, kg
V-idishning hajmi, l

G'ovak to'ldiruvchining donalari orasidagi bo'shliqni tajribada aniqlagandan so'ng zarrachalar zichligi ρ_z (g/sm³)ni aniqlash mumkin:

$$\rho_3 = \frac{\rho_u}{10000 - 10V_{\text{bo'shliq}}} \quad (6)$$

Agar to'ldiruvchining bo'shliqligini zichlangan xolatda bilish kerak bo'lsa, u xolda (4) formuladagi uyma zichlik o'rniga, to'ldiruvchining zichlangan xolatdagi zichligi olinadi.

Agar to'ldiruvchining donalaridagi ochiq g'ovaklar betonda sement qorishmasi bilan to'lgan holatdagi bo'shliqligini aniqlaydigan bo'lsak, u xolda (4) formuladagi donalar zichligi ρ_3 o'rniga to'ldiruvchi donalarining sement qorishmasidagi zichligi ρ_z^{st} olinadi (3) formula.

To'ldiruvchilarning dona g'ovakligi

G'ovaklik - to'ldiruvchi donasidagi barcha g'ovaklarning hajmlari yig'indisini dona hajmiga nisbatiga aytiladi. Ko'pincha har bir donaning alohida g'ovakligi emas, balki olingan namunadagi donalarning o'rtacha g'ovakligi aniqlanadi.

Agar donalar zichligi ρ_3 va to'ldiruvchi modda zichligi ρ malum bo'lsa, u holda g'ovaklik O'zRST 723-96 "G'ovaklikni aniqlash usuli" quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V_{\text{zov}} = \left(1 - \frac{\rho_3}{\rho}\right) \cdot 100\% \quad (7)$$

Agar (7) formuladagi ρ_3 o'rniga sement qorishmasidagi donalar zichligini qo'ysak, u holda barcha g'ovaklik emas, balki uning qismi aniqlanadi, yani betonda sement qorishmasi to'ldirmaydigon g'ovaklik aniqlanadi.

Umumiy g'ovaklikdan kelib chiqib ochiq g'ovaklarni aniqlaymiz va natijada beton to'ldiruvchilarining ochiq g'ovaklarini to'ldirish uchun sarflanadigan qo'shimcha sement qorishmasi hajmi aniqlanadi.

To'ldiruvchilarning namligi va suv shimuvchanligi

To'ldiruvchilarning namligi va suv shimuvchanligini aniqlashda donalar g'ovakligi asosiy faktorlardan biri hisoblanadi.

To'ldiruvchilar namligini aniqlash O'zRST 721-96 "Namlikni aniqlash usuli" da namuna tarozida tortiladi va 105°S da quritish shkafida doimiy massaga kelgunicha quritiladi. To'ldiruvchilarning namligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$W = \frac{m_{nam} - m_{kur}}{m_{kur}} \cdot 100\% , \quad (8)$$

Bu yerda: m_{nam} - to'ldiruvchi namunasining tabiiy holatdagi massasi, g

m_{kur} - to'ldiruvchi namunasining quruq holatdagi massasi, g

To'ldiruvchilarning suv shimuvchanligi W_{ssh} . (massa bo'yicha % da) aniqlashda, quruq yirik to'ldiruvchilar namunasi suvga 48 soat davomida solib qo'yiladi, so'ngra 1soat yoki boshqa vaqtda texnik shartlar yoki texnik talablarga ko'ra donalar yuzasidagi suvlardan qutuladi va torozida tortib olinadi:

$$W_{ssh} = \frac{m_{cu} - m_{kur}}{m_{kur}} \cdot 100\% , \quad (9)$$

Bu yerda: m_{ssh} – suvga shimdirilgan to'ldiruvchilar namunasining massasi, g.

Sinash natijasida donalar yuzasidagi suvni yo'qotish maxsus jarayonga kiritiladi. O'zRST 722-96 "Suv shimuvchanlikni aniqlash usuli" bo'yicha shag'al yoki chaqiq tosh yuzasi yumshoq latta bilan artiladi. Yirik g'ovakli to'ldiruvchilarning suv shimuvchanligi perforirlangan konteynerlarda aniqlanadi. Konteyner va undagi to'ldiruvchilar namunasi birgalikda suvga solib qo'yiladi, 10 min suvdan chiqarib qo'yilib (ortikcha suvdan xalos etiladi), so'ngra tarozida tortib, hisob-kitob ishlari bajariladi. Ichki g'ovaklarda mavjud suvni chiqarib tashlash qiyin.

Mayda to'ldiruvchilar uchun esa bu jarayonni o'tkazish yanada qiyin. Shu sababli mayda to'ldiruvchi (qum)lar uchun bunday sinovni o'tkazish standartda ko'rsatilmagan.

G'ovak qumning suv shimuvchanligini aniqlash AQSh standartiga ko'ra quyidagicha aniqlanadi: qum namunasini suvda ushlab turiladi, so'ngra issiq havo oqimida quritiladi. Qumdan konus yasaladi. Forma olinadi, agar konus cho'kmasa quritish davom ettiriladi. Qachonki forma olinganda konus cho'ksa, u holda donalar orasidagi suvdan xalos etiladi deb hisoblanadi, faqat g'ovaklardagi suv qoldi deyiladi. So'ngra qum tarozida tortiladi, doimiy massagacha quritiladi. Suv shimuvchanlik quritilguncha va quritilgandan so'nggi massalar nisbati bo'yicha topiladi.

Qumning suv shimuvchanligini betonda sinash muhim hisoblanadi.

Ko'p hollarda yirik to'ldiruvchining suv shimuvchanligi hajm bo'yicha % da aniqlanadi, yani shimdirilgan suv hajmining dona hajmiga nisbatiga ko'ra topiladi. Massa bo'yicha % da suv shimuvchanlik – W_{sshm} . va dona zichligi – ρ_3 ma'lum bo'lsa, hajm bo'yicha % da quyidagi formuladan topiladi:

$$W_{cux} = W_{cum} \frac{\rho_3}{\rho_{cy6}}, \quad (10)$$

$W_{s.sh.x.}$ hamma vaqt to'ldiruvchilar donasi g'ovakligidan kichik bo'ladi, chunki barcha g'ovaklar ham suv bilan to'lmasligi mumkin. W_{sshx} va $V_{g'ovak}$ dan kelib chiqib, g'ovaklarning qaysi hajmi suv bilan to'lishi mumkinligi haqida ma'lumotga ega bo'lamiz.

To'ldiruvchilarning dona shakli va o'zaro joylashishi

Uyma zichlik, bo'shliqlik kabi to'ldiruvchilarning xarakteristikasini donalar shakli orqali aniqlanadi. Birinchi marta buni B.Nikolaev tadqiq etdi va 1914 yilda «Material donalari shakli va o'lchamiga mos beton va qorishmalar tarkibi» ishida keltirib o'tdi.

B.Nikolaev sochiluvchan materialning donalar tarkibini va geometrik joylashuv strukturasini nazariy asosida analiz qildi. Agar shartli ravishda barcha donalarni bir xil shaklda va o'lchamda desak, u holda berilgan hajm bo'yicha joylashtirish tartibiga ko'ra (shar, kub, tetroedr) turlicha zichlikka ega bo'ladi.

Sochiluvchan materiallarning donalar shakliga mos bo'shliqligi

Jadval-2.2

Donalar shakli	Bo'shliqlik, %		
	Joylashtirishda		O'rtacha
	Nisbatan yuqori zichlik	Nisbatan kichik zichlik	
Kublar	0	87,1	43,55
Oktaedrlar	12,1	83,9	48,05
Dodekaedrlar	14,1	60,7	37,4
Ikosaedalar	10,3	59,9	35,1
Sharlar	26,2	47,6	36,9

Standartlarda to'ldiruvchilarning donalari shakli ularning o'lchamiga qarab baholanadi. Masalan, O'zRST 720-96 "Zichlikni aniqlash usuli" da shag'al va chaqiq toshda plastinkali va ninasimon donalar salmog'i (to'ldiruvchilarning eni va qalinligi uzunligida 3 marta kichik) ko'rsatilgan.

O'zRST 720-96 "Zichlikni aniqlash usuli" ga ko'ra g'ovak to'ldiruvchilar uchun donalar shakli koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{\phi} = \frac{D_{katta}}{D_{kichik}}, \quad (11)$$

bu yerda: D_{katta} va D_{kichik} — donalarning eng katta va eng kichik o'lchamlari, mm

Donalarni o'lchash shtangensirkulda amalga oshiriladi.

To'ldiruvchilarning donadorlik tarkibi (granulometrik tarkibi), undagi turli kattalikdagi donalarning mavjudligi bo'lib, to'ldiruvchining o'rtacha namunasini standart elakdan o'tkazish natijasida aniqlanadi.

Standart elaklar to'plami quyidagi o'lchamdagi elak ko'zlarini tashkil etadi: 0,16; 0,315; 0,63; 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40; 70 mm va hokozo.

To'ldiruvchilarning tarkibi

To'ldiruvchi donalari tarkibini tashkil etuvchi moddalar amorf yoki kristall, shu bilan birga g'ovak yoki zich strukturani tashkil etadi. Umumiy turda ikkita turli strukturani ko'rib chiqamiz. Materiallarning amorf strukturasi izotrop holati bilan aniqlanadi, yani bunday materiallarning xususiyatlari barcha yo'nalishlarda bir xil bo'ladi.

Bu ijobiy faktor hisoblanadi, yani beton texnologiyasida to'ldiruvchilar donalarini to'g'ri joylashtirish va boshqarish qiyin kechadi. Kristallar anizotrop xisoblanib, temperaturaviy deformatsiyaning taqsimlanishidan va boshqa ta'sirlardan yuzaga keladi. Agar kristallar to'ldiruvchi donalariga nisbatan kichik va material buyicha tartibsiz joylashgan bo'lsa, bunday to'ldiruvchi donasini izotrop deyiladi.

Shu sababli kristall tosh jinslar asosidagi to'ldiruvchilar uchun mayda donadorlik katta ahammiyatga ega. G'ovak materiallar izotrop va anizotrop bo'lishi mumkin. Anizotrop g'ovak materiallarga yog'och kiradi. Uning strukturasi—tolali bo'lib, materialning xususiyati tolaning bo'ylama va ko'ndalang o'lchamlariga, joylashish tartibiga bog'liq.

Izotrop materiallarning ikki xil strukturasi ko'rib o'tamiz: yacheykali va donali.

1. Yacheykali struktura bu, qattiq materialning umumiy muhitida g'ovaklar butun hajm bo'yicha alohida yopiq (shartli yopiq) yacheykalar holatida (rasm-2.2,a) uchraydi.

2. Donali struktura bu, qattiq material donalarining o'zaro yelimlangan (rasm-2.2,b) ko'rinishidir.

Tabiiy pemza, keramzit, agloporit, termolit, azerit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar yacheykali strukturaga ega. G'ovak ohaktosh asosidagi shag'al, chig'anoqlar, tuflar donali strukturaga ega.

To'ldiruvchilarning mustahkamligi

To'ldiruvchilar tog' jinslarini maydalash orqali olinsa, u holda shu tog' jinsining mustahkamligi aniqlanadi. Buning uchun tosh kesuvchi stanokda diametri va balandligi 40-50 mm o'lchamdagi silindr yoki kub shaklidagi namuna tayyorlanadi. Namunalarni suvga solib, ma'lum vaqtdan so'ng suvdan chiqariladi va gidravlik pressda siqilishda mustahkamlik chegarasi (MPa) aniqlanadi:

$$\sigma_{ck} = \frac{P}{A}, \quad (12)$$

bu yerda: R -pressning buzuvchi kuchi, mN

A-namunaning ko'ndalang yuzasi, m²

Biroq hamma vaqt ham bunday sinovni o'tkazib bo'lmaydi. Ko'p hollarda zaruriy tog' jinslari yoki xom ashyo materiallar yirik g'ovaklari, yoriqlari ta'sirida kuchsizlanadi. Bunday tog' jinslaridan olinadigan chaqiq tosh yetarli mustahkam bo'lishi mumkin, ya'ni maydalanish jarayonida kuchsizlantiruvchi defektlardan xalos bo'ladi. Natijada bunday tog' jinsi asosidagi standart namunani sinashda shag'alning haqiqiy sifatini ifodalovchi natija olib bo'lmaydi va mustahkamligi pasayadi.

Shundan so'ng maydalangan namuna silindrdan olinib tarozida tortiladi, keyin sinalayotgan eng kichik o'lchamdagi to'ldiruvchi fraksiyasidan 4 marta kichik ($0,25D_{\text{naim}}$) ko'zli elakdan o'tkaziladi; 5-10mm li fraksiyalar uchun 1,25mm li ko'zli elak; 10-20mm li fraksiyalar uchun 2,5mm li ko'zli elak; 20-40mm li fraksiyalar uchun 5mm li ko'zli elak qo'llaniladi. To'ldiruvchi namunasidan maydalangan donalar chiqarib tashlanadi, so'ngra elakdagi qoldiq tarozida tortiladi.

Maydalash ko'rsatkichi(%):

$$\mathcal{M}_p = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100\% , \quad (13)$$

bu yerda, m – sinalayotgan barcha namunalar massasi, g

m_1 – tajribadan so'ng nazorat elakda qolgan qoldiq massasi, g

So'ngra gidravlik press yordamida to'ldiruvchi namunasi siqiluvchi kuch ta'sirida puanson 20mm pastga tushguncha (silindrning yuqori nishondan hisoblaganda) eziladi va press manometri ko'rsatkichi yozib olinadi. Shu tartibda, to'ldiruvchi namunasining 1/5 qismi hajmi ezilishi uchun ketgan kuch aniqlanadi.

Silindrda ezilishdagi mustahkamlik chegarasi (MPa) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\text{m\u00fayn.}} = \frac{P}{A} , \quad (14)$$

bu yerda, R – Puanson yuqori nishongacha ezishdagi kuch, mN

A – silindr ko'ndalang kesimi yuzasi, $A = 0,0177\text{m}^2$

To'ldiruvchining mustahkamligi uning zichligi va strukturasiga bevosita bog'liq. Shu sababli agar namunaning zichligi 10% ga oshsa, u holda uning mustahkamligi 21% ga ortadi ($1,10^2=1,21$).

Tog' jinslarini o'rganish jarayonida va bir qancha ilmiy izlanishlar asosida S.M.Itskovich to'ldiruvchilar mustahkamligi (R)ni hisoblashda quyidagi formuladan foydalanishni taklif etdi:

$$R = R_1 \left(\frac{\rho}{\rho_1} \right)^n , \quad (15)$$

bu yerda, R_1 – zichligi ρ_1 ga teng bo'lgan materialning amaliy o'rnatilgan mustahkamlik chegarasi.

ρ - material (dona) zichligi, R mustahkamlikka mos keluvchi.

n - material strukturasiga bog'liq daraja ko'rsatkichi.

Bundan kelib chiqib, to'ldiruvchilar mustahkamligi uning zichligiga to'g'ri proporsionaldir. n - daraja ko'rsatkichi to'ldiruvchilar uchun $n = 3 - 6$ ni tashkil etadi (o'rtacha 4 ga teng).

To'ldiruvchilarning suvga va sovuqqa chidamliligi

To'ldiruvchilarning mustahkamligi ular olinadigan tog' jinsidan kelib chiqib, suvga bo'ktirilgan holatida aniqlanadi. Ya'ni suvda saqlangan materialning mustahkamligi o'z navbatida kamayadi. G'ovaklarga va mikro yoriqlarga kirgan suv uning bog'lanishlarini kuchsizlantiradi.

Shu sababli to'ldiruvchilar mustahkamligini aniqlashda, namunaning quruq holatdagi va suvga bo'ktirgandan so'ng mustahkamligi aniqlanib, yumshash koeffitsienti topiladi:

$$R_{юм} = \frac{\sigma_{суб.букт.}}{\sigma_{круп}}, \quad (17)$$

bu yerda: $\sigma_{суб.букт.}$ - to'ldiruvchining yoki u olingan tog' jinsining suvga bo'ktirilgandan so'nggi (48 soat suvda saqlangan) mustahkamlik chegarasi, kgs/sm²
 $\sigma_{круп}$ - to'ldiruvchining yoki undan olingan tog' jinsining quruq holatidagi mustahkamlik chegarasi, kgs/sm²

To'ldiruvchilarning sovuqqa chidamliligi ularni suvga bo'ktirilgan holatda ko'p martali muzlatish va eritish natijasida tekshiriladi. Bir fraksiyali to'ldiruvchi namunasi 48 soat davomida xona haroratida suvda saqlanadi. Sovitish kamerasida -15 °S dan -20 °S gacha haroratda muzlatiladi. 4 soat davomida kamerada saqlangan namuna idish bilan birgalikda suvli vannada ya'ni 4 soat ushlab turiladi. Bu holat standartda keltirilgan bo'yicha to'ldiruvchi turidan kelib chiqib takrorlanadi. Shundan so'ng to'ldiruvchi namunasi quritilib elakdan o'tkaziladi.

Sovuqqa chidamlilikni sinashda massa yo'qotilishi (%) aniqlanadi:

$$M_{сов.чуд} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\% \quad (18)$$

Bu yerda: m_1 – sinovgacha to'ldiruvchi namunasining massasi, g
 m_2 – sinovdan so'ng elakda qolgan qoldiq, g

Shundan so'ng olingan natija (massa yo'qotilishi) mavjud standart bilan solishtiriladi. Sinov ishlarini tezlashtirish maqsadida namuna natriy sulfat qorishmasiga solinadi va tezda 105-110 °S da quritish shkafida quritiladi. So'ngra yuqorida keltirilgan holatda massa yo'qotilishi aniqlanadi.

Beton xususiyatiga to'ldiruvchilarning ta'siri

Beton tarkibini loyihalash berilgan mustahkamlikdagi va sementning minimal sarfi asosida bajariladi. Zich tarkibli va minimal sement sarflab olinadigan betonlarda asosiy hajmni to'ldiruvchilar tashkil etadi.

Agar yirik to'ldiruvchi bo'shliqligi (shag'al yoki chaqiq tosh) – $V_{bo'sh.yir.}$ bo'lsa, unda betonning maksimal tashkil etuvchisi mayda to'ldiruvchi hisoblanadi – $V_{mayda} = 0,01V_{bo'sh.yir.}$ (0,01-bo'shliqlik foizda keltirilgan).

U holda mayda va yirik to'ldiruvchilar aralashmasi bo'shliqligi quyidagiga teng:

$$V_{aral.}^{min} = \frac{V_{boyu.may.} V_{boyu.yur.}}{100}, \quad (19)$$

Misol: agar shag'al bo'shliqligi 32% bo'lsa, qumning bo'shliqligi esa 27% bo'lsa, u holda shag'al va qumning minimal bo'shliqligi 8,6% ni tashkil etadi. Bunda shartli ravishda yirik to'ldiruvchilar orasidagi bo'shliq mayda to'ldiruvchilar bilan to'ldirilishini nazarda tutiladi. Lekin amaliyotda yirik to'ldiruvchi donalari bir-biriga yaqin joylashganda qum o'tishi qiyinlashadi va bo'shliq hosil bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Beton tayyorlashda to'ldirgichlarning tutgan o'rnini keltiring?
2. Beton xususiyatlariga va tannarxiga to'ldirgichlar qanday ta'sir etadi?
3. To'ldiruvchilarning qanday asosiy xususiyatlari mavjud?
4. Uyma zichlik nima?
5. To'ldiruvchilar g'ovakligi, zarrachalari orasidagi bo'shliqlik qanday aniqlanadi?
6. To'ldiruvchilarning namligi va suv shimuvchanligi qanday aniqlanadi?
7. To'ldiruvchilar qanday zarrachalar shakli va o'zaro joylanishiga ega?

5 – AMALIY MASHG'ULOT: TABIIY TO'LDIRUVCHILAR ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

Faollashtiruvchi savollar:

1. Tabiiy tog' jinslari asosidagi to'ldiruvchilar qanday betonlarda ishlatiladi?
2. Ko'mir boyitish chiqindilari asosida qanday beton olinadi?
3. Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar beton xususiyatiga qanday ta'sir etadi?
4. Tabiiy to'ldiruvchilar turlarini va ularning xususiyatlarini keltiring

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda yordam so'rashi lozim.
- Har kim undan yordam so'ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Tabiiy to'ldiruvchilar va yengil betonning turlari va ularning xususiyatlarini ochib bering. Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilarning yengil beton xususiyatiga ta'sirini izohlab bering.

2-guruh uchun topshiriq

Tabiiy tog' jinslari asosida to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish texnologiyasi. Chaqiq tosh ishlab chiqarish texnologiyasi. Chaqiq toshga qo'yiladigan texnik talablar.

3-guruh uchun topshiriq

O'zbekistonda beton olishda qanday turdagi tabiiy to'ldiruvchilardan foydalaniladi. Tabiiy to'ldiruvchilarni betonda qo'llash. Tabiiy to'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri.

To'ldiruvchilarni ishlab chiqarishda asosiy xomashyo bazasini zich tabiiy tog' jinslari asosidagi toshlar tashkil etadi. Kelib chiqishi bo'yicha tog' jinslari uchta sinfga bo'linadi: otqindi, cho'kindi va metomorfik.

Otqindi tog' jinslari erigan magmaning qotishidan yuzaga keladi. Ularning tarkibi va xususiyati magmaning qotish sharoitidan kelib chiqadi. Ichki (intruziv) otqindi jinslar magmaning sekin qotishidan yuzaga keladi va donador-kristal tarkibga ega bo'ladi. Tashqi (effuziv) otqindi jinslar magmaning tashqi yuzada juda tez qotishidan yuzaga keladi, bunda kristallanishi to'liq sodir bo'lmaydi va shishasimon yopiq kristalli tarkibga ega bo'ladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra otqindi tog' jinslari bo'linadi:

1. Nordon (SiO_2 -65% ko'p)
2. O'rta (SiO_2 -55-65%)
3. Asosiy (SiO_2 -55% dan kam)

Nordon otqindi tog' jinslariga donador kristall tarkibli ichki tog' jinsi granitlar kiradi. Tog' jinsini hosil qiluvchi minerallar quyidagilar: dala shpati (asosan ortoklaz $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)- 70% gacha; kvars (kristall kremnezem- SiO_2)-20% dan ko'p; slyudalar (muskovit, biotit) va boshqalar – 5%gacha.

Granit otqindi tog' jinsi sifatida to'ldiruvchilar olishda eng ko'p ishlatiladi. Granitning zichligi $2600-2700 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Suv shimuvchanligi 0,5% dan oshmaydi. Siqilishga mustahkamligi 100MPa dan yuqori, ba'zan 200-250MPa ga yetadi. Rangi qizg'ish yoki kulrang.

O'rta otqindi tog' jinslariga ichki jinslar (diorit, sienit) va tashqi (andezit, traxit) jinslar misol bo'ladi. Andezit va traxit ishqorlar bilan aktiv bog'lanadi, shu sababli ularni sementli betonlarda qo'llash chegaralangan. Andezit va traxit kislotaga bardoshli to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Diorit va sienit esa granitdan tarkibida kvars yo'qligi bilan ajralib turadi. Diorit va sienit tabiatda kam uchraydi. Diorit to'q yashil tusga ega, sienit esa yorqin yashil rangga ega. Dioritning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 250MPa gacha, sienitniki esa 180MPa gacha bo'ladi.

Asosiy otqindi tog' jinslariga ichki yuzaga kelgan tog' jinslari gabbro va tashqi bazalt va diabaz kiradi. Bu tog' jinslari yuqori mustahkamligi (siqilishga

mustahkamligi – 300-500MPa) va yuqori zichligi (3000 kg/m^3 dan yuqori) bilan ajralib turadi.

Cho'kindi tog' jinslari mavjud tog' jinslarining tabiatda buzilishidan yuzaga keladi. Ya'ni suv, shamol, harorat o'zgarishi, kimyoviy va biokimyoviy yemirilishlar natijasida paydo bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslari asosida qum va shag'al yuzaga keladi va ular beton uchun eng arzon to'ldiruvchilar hisoblanadi.

Kvars qumlar deb tarkibida kvars miqdori 60% dan ko'p bo'lgan qumlarga aytiladi. Tarkibida 50% gacha dala shpati donalari bo'lgan qumga kvars-dalashpati qumi deyiladi.

Ko'p miqdorda qazib olinadigan qum va shag'al konlari allyuvial kelib chiqishga ega. Ular daryo o'zanlarida hosil bo'ladi. Shu narsa ma'lumki, oqimning tezligidan kelib chiqib suv katta yoki kichik tog' jinsi donalarini bir joydan ikkinchi joyga oqizishi mumkin. Shu sababli suv oqimi qum va shag'alni bir joyga yig'ishi bilan bir qatorda uni yuvadi va navlarga ajratadi.

Shamol ta'sirida (cho'l shamoli) vujudga keladigan Eoll (barxan) qumlarni betonlarda qo'llash chegaralangan. Chunki bu qumlar juda mayda bo'lib, donalari o'ta silliq yuzaga ega, bu esa ularning sement toshida birikishini yomonlashtiradi.

To'ldiruvchilar ishlab chiqarishda asosiy o'rinni karbonatli cho'kindi jinslar-ohaktosh va dolomitlar egallaydi. Ohaktoshlarning asosiy mineral tashkil qiluvchisi bu kalsit CaSO_3 hisoblanadi. Kristall ohaktoshlarning zichligi- 2700 kg/m^3 va siqilishga mustahkamligi 200 MPa gacha bo'ladi.

Ohaktoshlar portlandsement toshidagi ishqorli muhitga chidamli bo'lib, betonda u bilan yaxshi bog'lanadi va u och kulrang yoki sariq ranga ega.

Dolomitning asosiy mineral tashkil etuvchisi esa $\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}_3$. Bu tog' jinsi xam o'ta zich va mustahkam bo'lishi mumkin.

Metamorfik tog' jinslari otqindi yoki cho'kindi tog' jinslarining yerning chuqur qismida yuqori bosim va xarorat ta'sirida o'zgarishidan yuzaga keladi. Metamorfik tog' jinslaridan to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda gneyslar ishlatiladi. Gneyslar granitdan qavatma qavat joylashuvi bilan farq qiladi. Marmarlar esa ohaktoshlarning perekristallizatsiyasi jarayonida yuzaga keladi, kalsit kristallaridan iborat bo'ladi. Mustahkamlik chegarasi yuqori (300MPa gacha) bo'ladi, tabiatda turli ranglarda uchraydi, maydalashda qirrali yuzali donalar olinadi va beton uchun og'ir to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Tabiiy tog' jinslari asosida to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
2. Chaqiq tosh ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
3. Tabiiy to'ldiruvchilar asosida qanday beton olinadi?

6- AMALIY MASHG'ULOT: TO'LDIRUVCHILAR ISHLAB CHIQARISHNING TEXNOLOGIK SXEMASI

Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilar qo'llaniladi. Donalari 5 mm dan kattaroq yirik to'ldiruvchilarni shag'al va chaqiq tosh turlariga ajratiladi.

Betondagi mayda to'ldiruvchilar tabiiy va sun'iy qum hisoblanadi. CHaqiq toshni tog' jinslarini maydalash orqali olinadi.

Qurilishda aksariyat ohaktosh va granitdan olingan chaqiq toshlar ishlatiladi. SHag'al sirti tekis va shamolda nuragan tog' jinslarini noanik aralashmasini ifodalaydi. Odatda, donalari turli yiriklikdagi shag'al-qum aralashmalar uchraydi. Engil betonlar uchun g'ovakli tog' jinslaridan olingan tabiiy chaqiq tosh (tuf, pemza va boshqalar) yoki ko'p hollarda mahsus sun'iy tayyorlangan to'ldiruvchilar ishlatiladi (keramzit, agloporit, shlakli pemzasi va boshqalar).

Qum o'zida uvalangan mayda zarrali tarkibni ifodalab, u tog' jinslarining shamol ta'sirida nurashi natijasida yuzaga keladi. Aksariyat minerallarning zarralari aralashgan kvars qumlari, kam hollarda esa dala shpatli va ohaktoshlilari uchraydi. Ba'zan qumni tog' jinslarini mahsus maydalash yo'li bilan olinadi. Biroq bu usulda tabiiyga nisbatan tannarxning ortib ketishi sababli mahsus maqsadlardagina qo'llaniladi.

To'ldiruvchilar betonning 80% hajmini egallab, uning xususiyatlariga, uzoq muddatga chidamliligiga va narxiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. To'ldiruvchilarning betonga kiritilishi bilan, betondagi eng qimmatbaho hisoblangan xomashyo – sement sarfini keskin kamayishiga erishiladi. Bundan tashqari, to'ldiruvchilar betonning texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. YUqori mustahkamlikdagi to'ldiruvchili baquvvat skelet ma'lum darajada betonning mustahkamligini va deformatsiyalanish modulini ko'taradi – konstruksiyalarning bosim ta'sirida deformatsiyalanishini kamaytiradi, shuningdek betonning siljuvchanligini – betonga uzoq muddat bosim ostida ta'sir ko'rsatish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qaytmas deformatsiyalardan saqlaydi.

To'ldiruvchi betonning kirishishini oldini oladi va bu bilan uzoq muddat chidaydigan materialni olish imkonini beradi. Sement toshining qotish jarayonidagi cho'kish 1-2 mm/m ni tashkil etadi. Notekis cho'kish deformatsiyalari sababli ichki zo'riqishlar va xatto mikroyoriqlar yuzaga keladi. To'ldiruvchi cho'kish deformatsiyasi zo'riqishini qabul qiladi va sement toshiga nisbatan bir necha barobar cho'kishni kamaytiradi.

G'ovak tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar kam zichlikka ega bo'lib, engil betonning zichligini kamaytiradi, uning issiqlik tutuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Maxsus betonlarda (yuqori haroratga chidamli, nurlanishdan himoyalash va boshqalar) to'ldiruvchining ahamiyati juda katta, chunki ularning xususiyatlari asosan bunday betonlarning mahsus sifatlarini aniqlab beradi.

Silikat betonlarda to'ldiruvchi o'zining odatdagi tadbiquidan tashqari o'ziga xos muhim ahamiyat kasb etadi. Uning donalarining sirti bog'lovchi modda bilan ta'sirlashadi va ko'p hollarda olinayotgan betonning xususiyatlari ularning mineralogik tarkibiga va nisbiy yuzasiga bog'liq bo'ladi.

To'ldiruvchining narhi beton va temir-beton konstruksiyalari narhining 30-50 % (ba'zi hollarda yanada ko'proq) ga to'g'ri keladi. SHuning uchun keltirish oson bo'lgan va arzon mahalliy to'ldiruvchilar qator hollarda qurilish narhini,

transport harajatlari hajmini kamaytirishga va qurilish muddatlarini qisqarishiga olib keladi.

Beton uchun to'ldiruvchilarni to'g'ri tanlash, ularni me'yorida qo'llash – beton texnologiyasida ahamiyatli masalalardan biri hisoblanadi. Beton uchun mo'ljallangan to'ldiruvchilarga beton tarkibiga ta'sir etuvchi xususiyatlardan kelib chiqib tegishli talablar qo'yiladi. Betonning xususiyatiga to'ldiruvchining donadorlik tarkibi, mustahkamligi va tozaligi nisbatan ahamiyatli ta'sir ko'rsatadi.

Donadorlik tarkib to'ldiruvchidagi turli yiriklikdagi donalar miqdorini ko'rsatadi. Bu miqdorni to'ldiruvchidan olingan namunani teshiklari 0,14-70 mm va undan ham yirikroq standart elaklardan o'tkazib aniqlanadi. To'ldiruvchilar turli o'lchamdagi donalarga ega odatdagi va fraksiyalangan turlariga bo'linadi. Fraksiyalangan to'ldiruvchining donalari alohida fraksiyalarga ajralgan, o'lchamlari esa bir-birlariga yaqin, masalan 5-10 mm yoki 20-40 mm dan iborat. To'ldiruvchini eng kichik yiriklikdagi yoki eng katta yiriklikdagilari bo'yicha xarakterlaydilar. Bu holda to'ldiruvchi donalarining nisbatan eng kichik yoki eng katta o'lchamlariga qarab tushuniladi. To'ldiruvchida alohida yirik yoki mayda donalar uchrashi mumkin, biroq ularning miqdori 5 % dan oshmasligi kerak.

Agarda donadorlik tarkibda barcha o'lchamlardagi, xususan eng maydasidan eng yirigigacha donalar mavjud bo'lsa bu tarkib **uzluksiz** tarkib deyiladi. Agarda to'ldiruvchida qandaydir bir oraliq o'lchamlardagi donalar mavjud bo'lmasa bunday donador tarkib **uzlukli** tarkib deb ataladi.

To'ldiruvchining optimal (eng maqbul) donadorlik tarkibini belgilash bo'yicha juda ko'p tavsiyalar mavjud. Ko'pchilik tadqiqotchilar uzluksiz donador tarkibni samaraliroq deb biladilar. Uzlukli tarkibli qorishmalardan o'rtacha o'lchamlardagi fraksiyalarni olib tashlanganda g'ovaklikning kamayishi ta'minlanadi. Biroq, undagi yirik donalar orasida siqilib qolgan mayda donalarning harakatchanligi chegaralanadi va ma'lum darajadagi harakatchan beton qorishmasini olish uchun donalarni sement hamiri bilan qalinroq qamrab olish zarurati tug'iladi. Uzluksiz donador tarkibli qorishmalarda esa bu qatlam yupkaroq bo'lishi kuzatiladi va uzlukli jarayonda to'ldiruvchidagi mayda fraksiyalarning hajmi, hamda to'ldiruvchining nisbiy yuzasi ortib boradi. Natijada donalarni qamrab olish uchun sement sarfi ortadi va to'ldiruvchining bo'shliqlarini kamaytirish hisobiga sementni iqtisod qilish imkoniyati kamayadi. Bundan tashqari uzlukli donadorlik tarkibning qatlamlanishga moilligi bo'lib, bu betonning bir jinsliligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

To'ldiruvchining uzluksiz donadorlik tarkibini tanlash uchun turli samarali elash egrilari taklif etilgan. Bir vaqtning o'zida bo'shliqlari minimal darajadagi va eng kam donalar nisbiy yuzasiga ega bo'lgan qorishmani olish mumkin bo'lmaganligi tufayli (minimizatsiyani faqat bir omil orqali o'tkazish mumkinligi sababli), ideal egrini quyidagi shartdan olish mumkin. Buning uchun qorishmadagi bo'shliqlar miqdori va donalarning yuzalari yig'indisi ma'lum darajadagi harakatchanlikka ega bo'lgan beton qorishmasini va mustahkam betonni olish uchun minimal miqdordagi sementni talab etishi kerak. Ideal egri bo'yicha turli o'lchamlardagi donalarni tanlash va solishtirishda o'sha sement sarfi

bilan qatlamlanishga moilligi kamroq va yanada harakatchanroq qorishmalar olinadi.

Bunday ideal egrilarga misol sifatida quyidagi Fuller va Bolomeylar tomonidan taklif etilgan tenglamani keltirish mumkin:

$$y = k_{\phi} + (100 - k_{\phi}) \sqrt{x / D_{\text{чез}}}, \quad (1.1)$$

bu erda: k_{ϕ} – shakl koefitsienti; $k_{\phi}=8-14$; x – berilgan fraksiyadagi donalar o'lchami; $D_{\text{чез}}$ – to'ldiruvchining chegaraviy yirikligi.

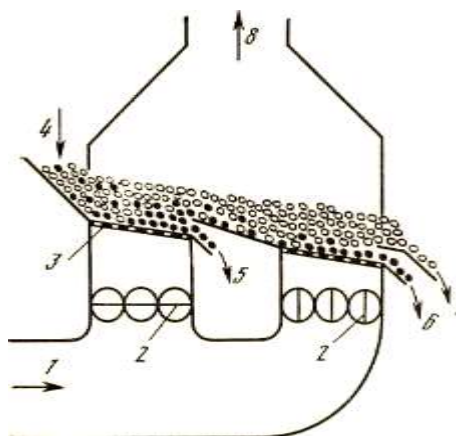
Amaliyotda aniq ideal egri bo'yicha to'ldiruvchilar tarkibini tanlash uchun shag'al va qumni elash kabi qo'shimcha jarayonlar talab etiladi. Alohida fraksiyadagi materiallar(ashyolar)ning bir qismi ortib qolishi va boshqa fraksiyalarni to'ldirish uchun esa qo'shimcha maydalash talab etiladi. SHuning uchun amaliyotda bu usul keng tadbiiq etilmagan.

Temir-beton zavodlari yoki qurilish ob'ektlarida to'ldiruvchining donadorlik tarkibini tanlashda zarur miqdorda aniqlangan qum va shag'aldan foydalaniladi va bunda qum va alohida olingan shag'al fraksiyalari orasidagi nisbat imkoniyat darajasida ideal egriga yaqinlashishi lozim. Biroq, bu nisbatning ideal egriga aniq mos tushishi talab etilmaydi. Katta bo'lmagan nomutanosibliklarga yo'l qo'yilishi mumkin. Donador tarkibni yomonlashuvini qator texnologik usullar yordamida kompensatsiyalash mumkin. Bu usullar bilan betonning narxi tushiriladi va transport-tayyorlov harajatlari kamaytiriladi. SHuning uchun standartlar va texnik ko'rsatmalarda bir necha turli donadorlik tarkiblar tavsiyasi ko'rsatiladi va to'ldiruvchi qorishmasining xususiyatlarini ahamiyatli darajada yomonlashuvi kuzatilmaydigan, alohida fraksiyalar nisbatida ma'lum darajadagi o'zgarishlarga imkon beriladi.

7- AMALIY MASHG'ULOT: TO'LDIRUVCHILARNI BOYITISH

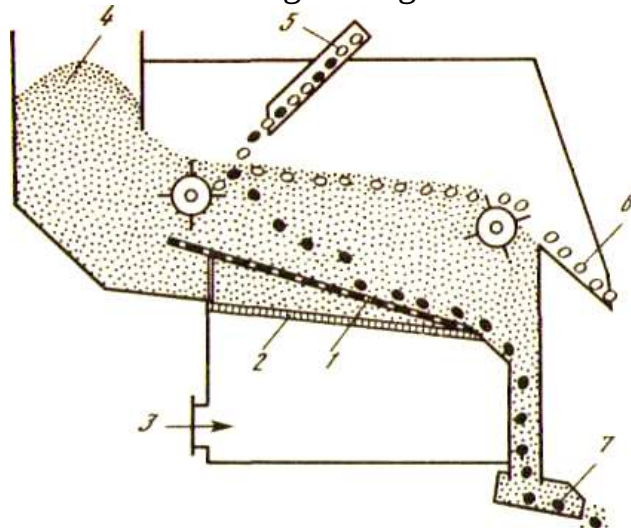
G'ovak to'ldiruvchilarni boyitish, bu ularning zichligi va mustahkamligi bo'yicha bir jinsliligini oshirish, donalar shaklini yaxshilash va chang miqdorini kamaytirishdan iborat. Zich jinslardan olinadigan to'ldiruvchilarni boyitish jarayoni g'ovak to'ldiruvchilarga ham taaluqlidir. Biroq engil g'ovak to'ldiruvchilarning spetsifik xususiyatlarini aniqlashda, boshqa boyitish usullaridan foydalaniladi.

Masalan, suvli muhitda aniqlanuvchi ishlar xavo muxitida bajariladi. Buning uchun pnevmatik cho'ktiruvchi mashinalardan foydalaniladi.(Rasm 3.1.)



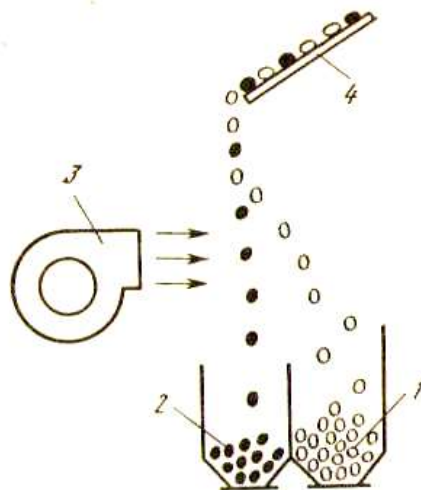
Rasm 3.1. Pnevmatik cho'ktiruvchi mashinaning sxemasi: 1- ventilyatorda xavoni uzatish; 2-klapanlar; 3-panjara; 4- yuklash; 5-o'ta og'ir donalarni saralash; 6- nisbatan og'ir donalarning chiqishi; 7- engil maxsulotlarni chiqishi; 8- changlangan xavo

Ventilyatordan tushuvchi havo oqimi bir klapaniga va boshqa mashina klapaniga ketma-ket uzatiladi va panjarada material qavatida pulsasiya sodir bo'ladi. Natijada xavo oqimi ta'sirida material ikkita engil va og'ir qismlarga ajraladi. Bunda og'ir donalar pastga va engillari yuqoriga chiqadi. To'ldiruvchilar og'ir va engiliga ajratiladi va shu bilan birga changdan tozalanadi.



Rasm 3.2. G'ovak to'ldiruvchilarni boyitish uchun ishlatiladigan separatorning sxemasi: 1-panjara; 2-filtr; 3-xavo uzatish; 4-qum; 5-to'ldiruvchilarni yuklash; 6-engil maxsulotning chiqishi; 7-nisbatan og'ir maxsulotning chiqishi

Og'ir to'ldiruvchilarni ajratish suvli suspenziyada bajarilsa, g'ovak to'ldiruvchilarni ajratish pnevmosuspenziyada bajariladi. Bu qurilma quyidagicha ishlaydi(rasm 3.2.): filtr orqali havo qum qavatiga uzatiladi va natijada qum qaynaydi. Qumning zichligi va yirikligi bo'yicha kerakli zichlikdagi suspenziyaga moslab tanlanadi, bu erda yirik g'ovak to'ldiruvchi bir qismi cho'kadi, qolgani qumning yuzasiga chiqadi. Ikkita sinfga ajratilgan yirik to'ldiruvchi qum bilan birga olinib, elak(groxot)dan o'tkaziladi. Qum yana qurilmaga qaytariladi. To'ldiruvchilarni sinflarga ajratish havo oqimi ta'sirida ham bajariladi.



Rasm 3.3. G'ovak to'ldiruvchilarni havo oqimi ta'sirida ajratish: 1-engil maxsulot; 2-nisbatan og'ir maxsulot; 3-ventilyator; 4-ta'minlovchi

Bunday usulda yirik to'ldiruvchilarning zichligi bo'yicha sinflarga ajratish mumkin. YUqorida sanalgan barcha usullarda g'ovak to'ldiruvchilarni ikki sinfga ajratish mumkin, ya'ni uni bir jinslilikka keltiriladi va og'ir qo'shimchalardan xalos etiladi.

Masalan, pemzada og'ir vulqon shishasi(obsidian) donalari mavjud bo'lib, ularni olib tashlab to'ldiruvchining sifatini oshirish mumkin. G'ovak tog' jinslari asosidagi chaqiq tosh dona shakli bo'yicha QMQ ga ko'ra 4ta guruxga bo'linadi, ya'ni plastinkasimon shakldagi donalarning massa ulushi bo'yicha: oddiy-30% dan ko'p emas; yaxshilangan – 20% gacha; kub shaklidagi – 15% gacha; qirrali – 10%gacha.

G'ovak chaqiq toshning donalarini shaklini yaxshilash, olinadigan tog' jinsini maxsus baraban tipidagi maydalagichda maydalab erishiladi.

8– AMALIY MASHG'ULOT: QUM ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Faollashtiruvchi savollar:

1. Qum konlarining qanday turlari mavjud?
2. Qum olish texnologiyasini keltiring?
3. Tabiiy qumga qanday texnik talablar qo'yiladi?
4. Tog' jinslarini maydalash asosidagi qumlar qanday olinadi?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda yordam so'rashi lozim.
- Har kim undan yordam so'ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Qum konlarining turlari. Qum olish texnologiyasi. Tabiiy qumga qo'yiladigan texnik talablar. Tog' jinslarini maydalash asosidagi qumlar.

Qumning yiriklik moduli.

2-guruh uchun topshiriq

Qum olish usullarini aytib bering. Zich tog' jinslari asosidagi maydalangan qumni olishni tushuntirib bering. Qumning donadorlik tarkibi.

3-guruh uchun topshiriq

Qum fizik xususiyatlari. Qumlarda organik aralashmalar, loy va chang. Qum olishda ishlatiladigan mashina va mexanizmlar. Qumni tozalash va boyitish ishlari.

Qum, bu mayda to'ldiruvchi bo'lib, uning tabiiy (boyitilgan va fraksiyalangan) va maydalangan (boyitilgan, fraksiyalangan, shu bilan birga tog' jinslarini chaqirib toshga aylantirishdagi maydalash chiqindilari) turlari mavjud.

Tabiiy qumni qazib olish

Tabiiy qum, qum va qum-shag'alli konlardan qazib olinadi. Qum-shag'alli aralashmani navlarga ajratishda qum olinadi.

Qum konlari kelib chiqish sharoitiga ko'ra boshqa foydali qazilmalar kabi tog' oldi, tekislik va suvda olinadigan turlarga bo'linadi. Tog' oldi jinslari tog' yonbag'irlarida joylashadi. Bunda qumni qazib olish joyi o'rab turgan atrof-muxit va transport yo'llaridan tepada joylashgan bo'ladi. Bu konlarda hamma vaqt quruq qum uchraydi.

Tekislik konlarida qum yer yuzasidan pastda va ba'zan grunt suvlaridan pastda yuzaga keladi va yig'iladi. Bu konlar quruq yoki nam holatda bo'ladi. Qumni qazib olish usulidan kelib chiqib, kondan suvni yo'qotish uchun quritiladi (drenajda) yoki qumni olish uchun suv bilan to'ldiriladi.

Suvli konlarda qum daryo, ko'l va boshqa suv havzalaridan suv ostidan olinadi. Shunday qilib, konlarda qumlar ochiq usulda yoki yopiq usulda ishlab chiqariladi. Qumni ochiq usulda qazib olish eng ko'p tarqalgan. Konlardagi qumlar zamin, gil va boshqa jinslar ostida yig'iladi. Bu qavatni ochish qavatini deyiladi va uni hajmining foydali qazilma hajmiga nisbati ochish ko'effitsientini ifodalaydi.

Ochish ishlari, kon chegarasidagi ochish qavatini olib tashlash, foydali qazilmalar ustini ifloslantiruvchi va boshqa zararli jinslardan tozalash uchun bajariladi. Konlarni ochishda buldozer, skreperdan foydalaniladi va ba'zan katta hajmdagi ochishda ekskavatorlarda chuqurlarga jo'natish bajariladi.

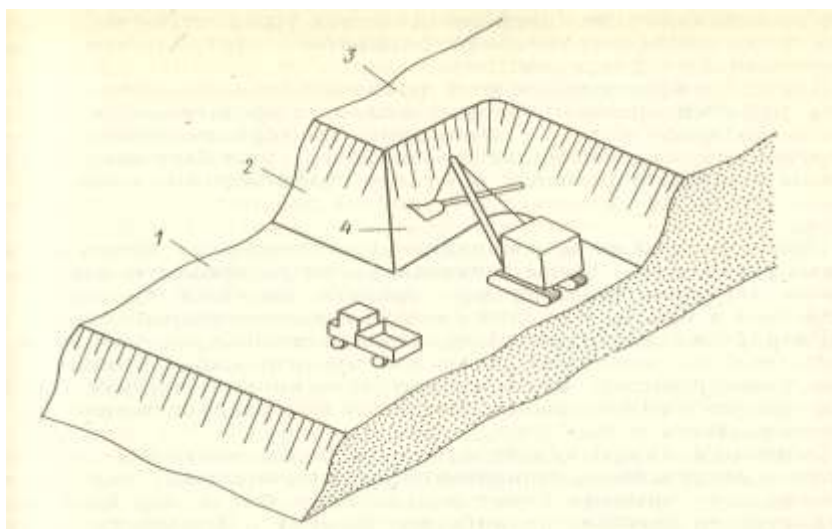
Konlarda ochish ishlari bajarilgandan so'ng, transport yo'llari va ishlash pog'onalari hosil qilishda transheyalar yotqiziladi (rasm-3.5).

Ishlash pog'onalari balandligi 6-10m va undan yuqorini tashkil etadi. U bevosita ekskavator cho'michi balandligiga bog'liq. Agar qum konda katta qatlamda mavjud bo'lsa, u holda uni qayta ishlash qavatma-qavat bajariladi. Qazib olish qavatining eni ekskavator cho'michi radiusiga bog'liq holda 1,2-1,3m ni tashkil etadi.

Ochiq konlarda qumni qazib olishda turli tipdagi ekskavatorlar, skreperlar va boshqa mashinalar ishlatiladi. Eng ko'p bir cho'michli to'g'ri kurakli ekskavatorlar

(choʻmich sigʻimi $0,25-15\text{m}^3$) qoʻllaniladi. Bunday ekskavatorlarning choʻmichi balandligi 6-30m boʻlib, qazish radiusi 6-40m ni tashkil etadi.

Toʻgʻri kurakli bunday ekskavatorlar ishlash pogʻonasining pastki maydonida transport vositalari bilan bir qatorda joylashadi.



Rasm-5. Qumni ochiq holatda qazib olish:

1- pastki maydon; 2-qiyalik; 3-yuqori maydon; 4-ishlov berilayotgan maydon.

Ekskavator–draglaynlar bir kovshlidan shunisi bilan farq qiladiki, ularning choʻmichi katta belkurakli tipda boʻlib, oʻqda kanatlarda osilgan boʻladi. Draglayn oʻzi turgan joyning pastki qismini qaziydi, shu sababli konning yuqori maydonida ishlaydi.

Koʻp choʻmichli ekskavatorlar hozirda eng koʻp ishlatiladi. Zanjirli koʻp kovshli ekskavatorlar konveyr shaklidagi toʻxtovsiz harakatlanuvchi choʻmichlardan iborat. Choʻmichlarni boʻshatish lentali transporterga tashlash bilan bajariladi.

Choʻmichlarning sigʻimi katta emas, lekin zanjirda ularning soni 40 donagacha yetadi. Shu sababli ularning toʻxtovsiz harakatida yuqori mahsuldorlikka erishiladi. Zanjirli ekskavatorning ramasi turli burchaklarda joylashgan boʻlishi mumkin, yaʼni ekskavator turgan joy darajasida va ish pogʻonasining pastki yoki yuqori qismida joylashadi.

Agar qum koni bir jinsli boʻlmay, qavatma-qavat yuzaga kelgan boʻlsa, donalari yirikligi bilan farq qilsa, u holda koʻp choʻmichli ekskavatorlarda qazib olishda qumning donadorlik tarkibi moʻtadillashtiriladi, bu esa ijobiy faktor hisoblanadi.

Zanjirli ekskavatorlar oʻrniga koʻp choʻmichli rotorli ekskavatorlar ham ishlatiladi, ularning ichki organlariga oʻq yaqinida aylanuvchi rotorli choʻmichlar osilgan xalqa kiradi. Choʻmichlardagi qazib olingan qumlar oʻq ichida joylashgan lentali transportyorga yuklanadi va bunker, transport vositalari yoki maxsus chuqurlarga uzatiladi. Rotorli ekskavatorlarda qumni qavatma-qavat ishlash oson kechadi.

Ko'p cho'michli ekskavatorning bir cho'michlidan afzallik tomoni: qazish ishlarini uzluksiz davom ettirish, transport vositalarini bir xil to'ldirish, 1t massa uchun ishlab chiqarishning katta mahsuldorligi, energiyaning kam solishtirma sarfi.

Qum konini qayta ishlash geologik qidiruvga asoslangan va tuzilgan karta bo'yicha bajariladi. Qumning sifatini va bir jinsliligini sistematik nazorat qilinadi. Sifati past qum uchastkalari qayta ishlanmaydi yoki maxsus chuqurlarga to'kiladi.

Qum koni uchun asosiy transport turi tirkamali va yarim tirkamali avtosomosvallar va avtotyagachlar hisoblanadi. Bundan tashqari elektromotorli samosval-trolleyvozlar, o'zi to'kar tirkamali traktorlar, temir-yo'l transportlari (motovozlar, elektrovozlar, qum to'kar vagonlar va platformalar), kanatli osma yo'llar kiradi.

Ko'p hollarda lentali transportyorlardan iborat to'xtovsiz harakatlanuvchi konveyr transportini rotorli yoki zanjirli ko'p cho'michli ekskavatorlar bilan birga qo'llash o'ta samarali hisoblanadi.

Konveyr transportini ishlatish ekskavatorlar ishlashini uzluksizligini ta'minlaydi, ularning mahsuldorligini 35-50% ga oshiradi, boshqarish va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish imkonini beradi. Olingan qumning tannarxini va kapital harajatlarni pasaytiradi.

Kon ichida va undan tashqarida ko'p kilometrli konveyr transportidan foydalanish imkoniyati mavjud. Suvli konlarda mavjud suv ostidagi qumlarni qazib olish ekskavator-draglaynlarda, kanatli skreyperlarda amalga oshiriladi va eng samaralisi bu gidromexanizatsiyalashgan qazib olish hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Shag'alga qanday texnik talablar qo'yiladi?
2. Qum-shag'alli konlar qanday usulda qayta ishlanadi?
3. Beton uchun to'ldiruvchilar olishda qanday mahalliy xomashyo materiallar ishlatiladi?
4. O'zbekistonda to'ldiruvchilar olishda yaroqli xomashyo materiallarning zahirasi qancha?

9-AMALIY MASHG'ULOT: QUMNING YIRIKLIK MODULINI ANIQLASH

Faollashtiruvchi savollar:

1. Tabiiy zich tosh jinlari kelib chiqishi bo'yicha necha turga bo'linadi?
2. O'tqindi tog' jinslarini keltiring?
3. Cho'kindi tog' jinslarini keltiring?
4. Metamorfik tog' jinslarini keltiring?
5. Shag'al ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.

- Har kim zarur holda yordam so‘rashi lozim.
- Har kim undan yordam so‘ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Zich tog‘ jinslarini sinflarini keltiring. Shag‘al ishlab chiqarish texnologiyasi. Qum-shag‘alli konlarni qayta ishlash texnologiyasi.

2-guruh uchun topshiriq

Beton uchun to‘ldiruvchilar olishda qanday mahalliy xomashyo materiallar ishlatilishini tushuntirib bering. Shag‘alga qo‘yiladigan texnik talablar. Shag‘al olishda ishlatiladigan mashina va mexanizmlar.

3-guruh uchun topshiriq

Shag‘alning fraksiyalari va mustahkamligi. Zich tog‘ jinslari turlari va xususiyatlarini tushuntirib bering. Shag‘al asosidagi oddiy og‘ir beton olish texnologiyasi.

1. Mayda va yirik to‘ldiruvchilar

Qum, bu mayda to‘ldiruvchi bo‘lib, uning tabiiy (boyitilgan va fraksiyalangan) va maydalangan (boyitilgan, fraksiyalangan, shu bilan birga tog‘ jinslarini chaqiq toshga aylantirishdagi maydalash chiqindilari) turlari mavjud[4].

Betonda qumni optimal miqdorda ishlatganda sement sarfini kamaytirishga va mustahkamlikni oshirishga erishiladi. Oddiy og‘ir beton uchun uyma zichligi 1400kg/m^3 dan yuqori va dona zichligi 2.0g/sm^3 dan yuqori qumlar ishlatiladi.

Donalari yirikligi bo‘yicha qumning guruhi

4.1-jadval

Qum	Yiriklik moduli	0.63mm ko‘zli elakda qolgan to‘liq qoldiq, %
O‘ta yirik	3 - 3.5	65 – 75
Yirik	2.5 - 3	45 – 65
O‘rta	2 – 2.5	30 – 45
Mayda	1.5 – 2	10 – 30
O‘ta mayda	1 – 1.5	10 gacha

Oddiy og‘ir beton uchun qumning donadorlik tarkibi O‘zRST bo‘yicha quyidagi talablarga javob berishi kerak

4.2-jadval

Nazorat elaklar ko‘zi o‘lchami, mm	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16
Nazorat elakdagi to‘la qoldiq A, %	0 - 20	5 - 45	20 - 70	35 - 90	90 - 100

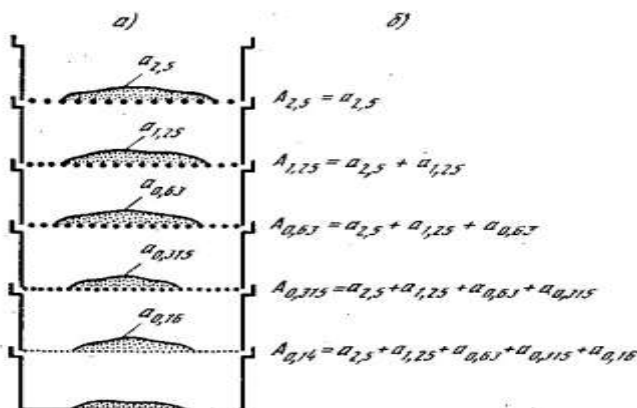
Shu sababli 0,16 mm ko‘zli elakdan 10% dan ko‘p bo‘lmagan qum namunasi o‘tishi kerak.

Qumning donadorlik yoki granulometrik tarkibi unda mavjud turli yiriklikdagi donalar bilan harakterlanadi va o‘rtacha qum namunasini standart elaklardan elab aniqlanadi. Qumni elash quyidagi ko‘zli standart elaklarda amalga oshiriladi: 10mm; 5mm; 2,5mm; 1,25mm; 0,63mm; 0,315mm; 0,16mm.

10mm va 5mm elaklar qum tarkibidagi shag‘al va chaqiq toshlarni ajratish uchun ishlatiladi. 10mm dan katta donalar 0,5%(massa bo‘yicha)gacha ruxsat etiladi, 5mm dan yirigi esa:

- tabiiy qumda – 10% gacha;
- maydalash chiqindilari asosidagi qumda - 19% gacha;
- boyitilgan qumlarda - 5% gacha.

Qumlarning donadorlik tarkibi 5mm ko‘zli elakdan elab, yirik qo‘shimchalarni ajratib aniqlanadi. Quruq qumdan olingan namunaning 1000g massasini 2,5mm li elakka solinadi, uning ostida boshqa ko‘zli elaklar joylashtiriladi (kichik ko‘zli elaklar ketma-ketligida) va ostiga chiqindini yig‘ish idishi qo‘yiladi. Qum namunasini elaklar to‘plamidan mexanik usulda va qo‘lda titratib o‘tkaziladi, natijada elaklarda qolgan ayrim qoldiq aniqlanadi. Ayrim qoldiq qum namunasining umumiy massasi bo‘yicha foizda beriladi. Shundan so‘ng elaklardagi to‘la qoldiq aniqlanadi. To‘la qoldiq shu elakdagi va nisbatan yirik ko‘zli barcha elaklardagi ayrim qoldiqlarning yig‘indisi bilan ifodalanadi. (4.1-rasm)



4.1-rasm. Standart elaklarda qolgan ayrim va to‘la qoldiq: a – ayrim qoldiq; b – to‘la qoldiq

O‘zRST 728-96 “Og‘ir va mayda to‘ldirgichli beton” talablarining 4.2-rasmda berilgan grafikda konkret olingan qumning donadorlik tarkibini aniqlash uchun natijalar qo‘yiladi va agar bu egri chiziq grafikda berilgan chegaradan chiqmasa(standartda berilgan), bu qum beton uchun yaroqli hisoblanadi.

Qumning donadorlik tarkibi yiriklik moduli bilan ham ifodalanadi:
 $M_k = \sum A / 100$,

Bu yerda

$\sum A$ -nazorat elaklarida qolgan to‘la qoldiq yig‘indisi, % (rasm-3.1ga qarang);

$\Sigma A = A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,16} = 5a_{2,5} + 4a_{1,25} + 3a_{0,63} + 2a_{0,315} + a_{0,16}$; Bundan ko'rinadiki ΣA ga teng elaklardagi qumning ayrim qoldiqlari-a ko'proq ta'sir etadi. Qum qanchalik yirik bo'lsa, ΣA va yiriklik moduli ham katta bo'ladi.

Yiriklik modulini nazariy noldan (agar qumning barcha donalari 0,16mm dan kichik bo'lsa) 5mm gacha (agar qumning barcha donalari 2,5mm dan yirik bo'lsa) qabul qilish mumkin. Amaliy yiriklik modulining o'zgarishi kamdir.

O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar" da qumning yiriklik moduli va 0,63mm ko'zli elakda qolgan to'la qoldiq bo'yicha guruhlarga bo'linishi nazarda tutiladi.

O'ZRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton"ga ko'ra qumning yiriklik moduli 1,5-3,25 oraliqda bo'lishi kerak, mustahkamlik chegarasi 20MPa va undan yuqori betonlar uchun qumning yiriklik moduli 2dan kam bo'lmasligi, mustahkamlik chegarasi - 35MPa va undan yuqori betonlar uchun yiriklik moduli 2,5dan kam bo'lmasligi kerak.

Qumning yiriklik modulining o'zgarish koeffitsienti, gidrotexnik inshootlar uchun ishlatiladigan betonlar uchun 10% dan oshmasligi kerak.

Taklif etilgan donadorlik tarkibidagi qumni qo'llash, kam sement sarflab, eng yaxshi xususiyatli beton qorishmasini olish imkonini beradi. Standart talablari ham ilmiy izlanishlar va amaliy tajribalar natijasiga tayanadi. Bu talablardan biroz chetlanish mumkin. Ya'ni texnik-iqtisodiy asoslangan bo'lsa, mustahkamlik chegarasi-20MPa bo'lgan va undan yuqori beton uchun yiriklik moduli 2dan kichik qumlarini ishlatish mumkin. Masalan,

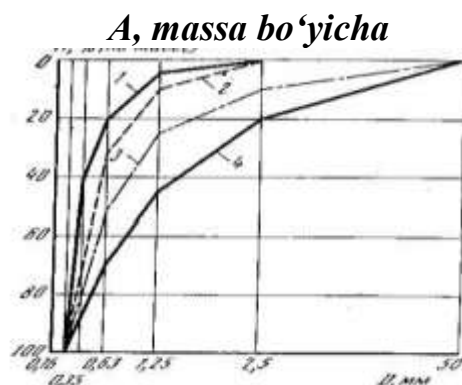
O'zbekistonning cho'lli xududlarida o'ta mayda barxan qumlari asosidagi beton keng qo'llanadi.

Qumning donadorlik tarkibi uning bo'shliqligi bilan bevosita bog'langan. Bu ko'rsatkich qum uchun aniqlanmasa ham uning donadorlik tarkibini normaga keltirish uchun zarurdir. Qumning bo'shliqligi uning uyma zichligi va dona zichligi bo'yicha hisoblanadi. Qumning dona zichligi berilgan mineral tarkibi bo'yicha kam farq qiladi, chunki uning bo'shliqligi uyma zichligiga bog'liq bo'lib, uyma zichlik qancha katta bo'lsa, bo'shliqlik shuncha kichik bo'ladi.

Beton qorishmasida sement qum donasining sirtini yupqa qavat bilan o'rab oladi (ko'pincha 0,01dan 0,1mm gacha). Shu sababli qum donasining yuzasi qancha katta bo'lsa, sement sarfi ham oshadi. Fraksiya 2,5-5mm uchun qumning solishtirma yuzasi $10\text{sm}^2/\text{g}$ ni, mayda fraksiya qum uchun 100-300 sm^2/g ni tashkil etadi. Tabiiy o'rta donadorli qumning solishtirma yuzasi 40-70 sm^2/g yoki 4-7 m^2/g ni tashkil etadi.

Qumda beton uchun xavfli qo'shimchalar mavjud bo'ladi. Shu sababli standart ularni chegaralaydi. Qumda mavjud changsimon, gilsimon qo'shimchalar (o'lchami 0,05mm dan kichik) standart usullarda suvda yuvish orqali aniqlanadi. Olingan namuna qumni o'lchov idishga solinadi va suv quyib 2 soat ushlab turiladi (vaqti-vaqti bilan aralashtiriladi). Aralashtirgandan 2 minutdan so'ng qum ustidagi suv to'kiladi, toza suv quyib qumni yuvishni toki suv bilan qumni aralashtirganda tiniq holatga qolguncha davom ettiriladi.

Mavjud standartlarga ko'ra qumning donadorlik tarkibi (4.2-rasm) uning zich katta uyma zichligini va eng kam bo'shliqda donalarining kompakt joylashuvini ta'minlaydi.



2-rasm. Og'ir beton uchun ishlatiladigan qumning donadorlik tarkibiga qo'yiladigan talablar:

1- qum yirikligining ruxsat etilgan pastki chegarasi ($M_k=1,5$);

2-B15(M200) va undan yuqori markali betonlar uchun ishlatiladigan qum yirikligining ruxsat etilgan pastki chegarasi ($M_k=2$);

3- B25(M350) va undan yuqori markali betonlar uchun ishlatiladigan qum yirikligining ruxsat etilgan pastki chegarasi ($M_k=2,5$);

4- qum yirikligining ruxsat etilgan yuqori chegarasi ($M_k=3,25$);

Tabiiy quruq kvars qumining uyma zichligi tahminan $1500-1600 \text{ kg/m}^3$ ni va bo'shliqligi -30-40% ni tashkil etadi.

Shundan so'ng yuvilgan qum doimiy massagacha quritiladi, tarkibidagi yuvilgan aralashmalar (%) quyidagi formuladan topiladi:

$$\Pi_{\text{yuv. aral.}} = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100\% \quad , \quad (20)$$

Bu yerda: m - yuvilmagan doimiy massagacha quritilgan qum massasi, g
 m_1 - yuvib doimiy massagacha quritilgan qum, g.

O'zRST 8736-93 "Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar"ga ko'ra tabiiy qumda ortiqcha aralashmalar 3%dan (massa bo'yicha) oshmasligi kerak, boyitilgan qumda-2%, maydalangan qumda esa-5% gacha ruxsat etiladi.

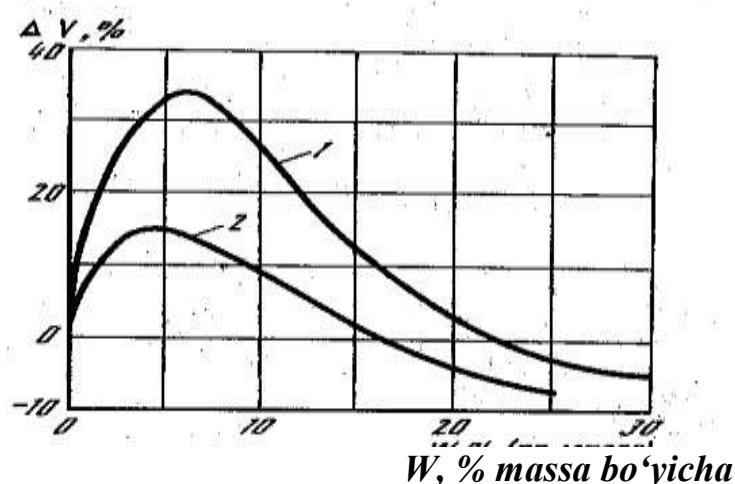
Bundan tashqari standart talabiga ko'ra beton turiga va konstruksiya ekspluatatsiya sharoitiga ko'ra qumda gil va chang miqdori chegaralanadi. Masalan, gidrotexnik inshootlar uchun 5% gacha, suv osti inshootlari uchun-3%.

Qum tarkibida amorf kremnezem turlarining mavjudligi sement ishqorlari bilan reaksiyaga kirishib, betonning nurashiga olib keladi. Sement ishqorlari bilan quyidagi tog' jinslari va minerallar bog'lanadi: opal, xalsedon, kremniy.

O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton"ga ko'ra gidrotexnika va transport inshootlarida ishlatiladigan betonlarda sulfid bog'lamalar 1% dan oshmasligi kerak.

Qumning namligi uning xususiyatlariga, ayniqsa uyma zichligiga yetarlicha ta'sir ko'rsatadi. Chunki boshqa qurilish materiallarni namlashda ularning zichligi

oshadi, qumda esa teskari. Bu qum nam holatda bo'lganida quruqga nisbatan sochiluvchanligi kichikligi bilan tushuntiriladi.



3-rasm. Qum hajmining uning namligini oshishiga qarab o'zgarishi:
1mayda qum; 2- yirik qum

Qumga quyilgan suv uning donalarini yelimlaydi, shu sababli bunday qumni biror sig'imli uskunaga solganda kompakt joylashmaydi va bo'sh tarkibni xosil etadi. Qumning eng katta bo'sh tarkiblisi namlik 4-7% bo'lganda (massa bo'yicha) kuzatiladi (rasm-4.3). Bunda qumning uyma zichligi 10-40% ga kamayadi. Beton tayyorlashda qumning namligini inobatga olish zarurdir.

Shag'al deb, yirikligi 5mm dan (ba'zida 3 mm) 70mm (ba'zida undan ham yuqori) gacha tog' jinsi tosh bo'laklariga aytiladi.

Shag'al donasi yuqori darajali jinslar bo'lgan granitlar, gneyslar, diabazlar, oxaktoshlar va qum-tuproqlardan iborat bo'ladi.

Dengiz qirg'oqlarida va daryo havzalarida mavjud shag'al donalari o'ta silliq yuzali bo'lib, tuxumsimon yoki oval disk shaklida bo'ladi, betonda sement toshi bilan yomon bog'lanadi. Shu sababli, shag'al tosh mustahkamlik chegarasi 30MPa dan ortiq bo'lmagan betonlarda qo'llanadi. Shag'alning yirik fraksiyalari chaqiq tosh olish uchun maydalashda ishlatiladi.

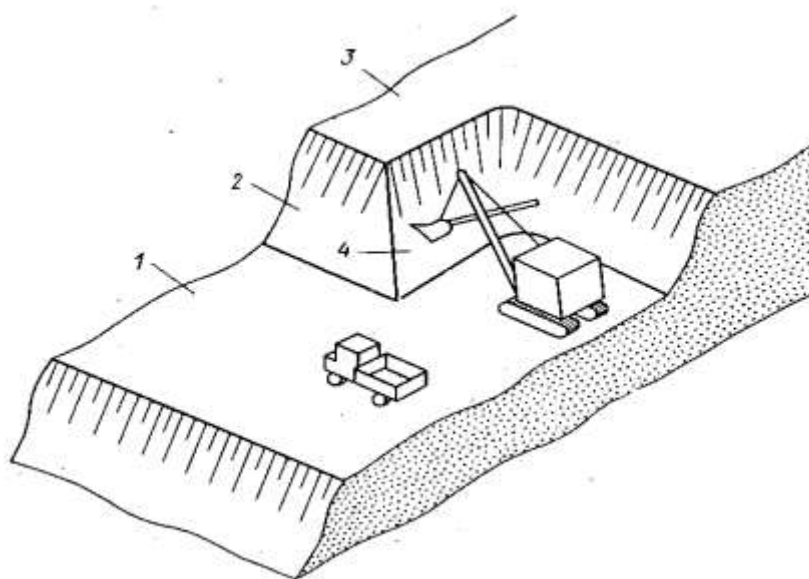
Ba'zi holatlarda shag'alning yumaloq shakldagi donasi chaqiq toshga nisbatan samaralidir. Masalan, ishlab chiqarish jarayonida o'ta harakatchan va yuqori joylashuvchan beton qorishmasi olish mumkin.

Nazorat savollari

1. Qumning yiriklik moduli qanday aniqlanadi?
2. Qumning donadorlik tarkibi qanday aniqlanadi?
3. Qum qanday fizik xususiyatlarga ega bo'lishi kerak?
4. Qumlarda organik aralashmalar va chang nechki foizdan oshmasligi kerak?

10-AMALIY MASHG'ULOT:SHAG'AL, CHAQIQ TOSH VA QUM OLISHNING TEXNOLOGIK SXEMASI

Tabiiy qum qum va qum-shag'alli konlardan qazib olinadi. Qum-shag'alli aralashmani navlarga ajratishda qum olinadi. Qum konlari kelib chiqish sharoitiga qo'ra boshqa foydali qazilmalar kabi og' oldi, tekislik va suvda olinadigan turlarga bo'linadi. Tog' oldi jinslari tog' yonbag'irlarida joylashadi. Bunda qumni qazib olish joyi o'rab turgan atrof muxit va transport yo'llaridan tepada joylashgan bo'ladi. Bu konlarda xamma vaqt quruq qumlar uchraydi. Tekiskonlarida qum er yuzasidan pastda va ba'zan grunt suvlaridan pastda yuzaga keladi va yig'iladi. Bu konlar quruq yoki nam xolatda bo'ladi. Qumni qazib olish usulidan kelib chiqib, kondan suvni yuqotish uchun quritiladi (drenajda), yoki qumni olish uchun suv bilan to'ldiriladi. Suvli konlarda qum daryo ko'l va boshqa suv xavzalaridan suv ostidan olinadi. SHunday qilib, konlarda qumlar ochiq usulda yoki yopiq usulda ishlab chiqariladi. Qumni ochiq usulda qazib olish eng ko'p tarqalgan. Konlardagi qumlar zamin, gil va boshqa jinslar ostida yig'iladi. Bu qavatni ochish qavatni qo'yiladi va uning xajmining foydali qazilma xajmiga nisbati ochish koeffsientini ifodalaydi. Ochish ishlari, kon chegarasidagi ochish qavatini olib tashlash, foydali qazilmalar ustni ifloslantiruvchi va boshqa zararli jinslardan tozalash uchun bajariladi. Konlarni ochishda buldozer, skreper jo'natish bajariladi. Konlarda ochish ishlari bajarilgandan so'ng transport yo'llari va ishlash pog'onalari xosil qilishda transheyalar yotqiziladi. (rasm2.1)



Rasm 2.1. Qumni ochiq holatda qazib olish:

1- pastki maydon; 2-qiyalik; 3-yuqori maydon; 4-ishlov berilayotgan maydon.

Ishlash pog'onalari balandligi 6-10m va undan yuqorini tashkil etadi. U bevosita ekskavator chumichi balandligiga bog'liq. Agar qum konda katta vatlamda mavjud bo'lsa, u xolda uni qayta ishlash qavatma-qavat bajariladi. Qazib olish qavatining eni ekskavator chumichi radiusiga bog'liq xolda 1.2-1.3m ni tashkil etadi. Ochiq konlarda qumni qazib olishda turli tipdagi ekskavatorlar, skriperlar va boshqa mashinalar ishlatiladi. Eng ko'p bir chumichli bir kurakli ekskavatorlar qo'llaniladi. Bunday ekskavatorlarni cho'michining balandligi 6-30m bo'lib, qazish radiusi 6-40m ni tashkil etadi. To'g'ri kurakli bunday ekskavatorlar ishlash pog'onasining pastki maydonida transport vositalari bilan bir qatorda joylashadi.

Ekskavator – draglayndan bir kovushlidan shunisi bilan farq qiladiki, ularning kovushi katta belkurakli bo‘lib, o‘qda kanatlarda osilgan bo‘ladi. Draglayn o‘zi turgan joyini pastki qismini qaziydi, shu sababli konning yuqori joylarida ishlatiladi. Ko‘p cho‘michli ekskavatorlar xozirda eng ko‘p ishlatiladi. Xanjirli ko‘p kovushli ekskavatorlar konveyr shaklidagi tuxtovsiz xarakatlanuvchi cho‘michlardan iborat. Cho‘michlarni bo‘shatish lentali transporterda tashlash bilan bajariladi. Cho‘michlarning sig‘imi katta emas, lekin zanjirda ularning soni 40 donagacha etadi. Shu sababli ularning to‘xtovsiz xarakatida yuqori maxsuldorlikka erishiladi. Zanjirli ekskavatorning ramasi turli burchklarda joylashgana bo‘lishi mumkin, ya‘ni ekskavator turgan joy darajasida va ish pog‘onasining pastki yoki yuqori qismida joylashadi. Agar qum koni bir jinsli bo‘lmay, qavatma-qavat yuzaga kelgan bo‘lsa, donalari yirikligi bilan farq qils, uxolda ko‘p qavatli ekskavatorda qazib olishda qamning donadorlik tarkibi mutadillashtiriladi, bu esa jobiy faktor xisoblanadi.

Zanjirli ekskavatorlar o‘rniga ko‘pcho‘michli rotorli ekskavatorlar xam ishlatiladi, ularni ichki organlari o‘q yaqinida aylanuvchi rotni cho‘michlar osilgan xalqa kiradi. Cho‘michlardagi qazib olingan qumlar o‘q ichida joylashgan lentali transportyorga yuklanadi va bunker transport vositalari yoki maxsus chuqurlarg uzatiladi.

Rotorni ekskavatorlarda qumni qavatma-qavat ishlash oson kechadi. Ko‘p cho‘michli ekskavatroning bir cho‘michlidn afzalli tomoni qazish ishlarini uzluksiz davom ettirish, transport vositalarini bir xil to‘ldirish, 1t massa uchun katta ishlab chiqarish maxsuldorligi energiyaning kam solishtirma sarfi qum konini qayta ishlash geologik qidiruvga asoslangan va tuzilgan karta bo‘yicha bajariladi. Qumning sifatini va birjinsliligini sistematik nazorat qilinadi. Sifati past qum uchastkalari vayta ishlanmaydi yoki maxsus chuqurlarga to‘kiladi. Qum koni uchun asosiy transport turi bu tirkamali va yarimtirkamali avtosomosvallar va avtotyagachlar xisoblanadi. Bundantashqari elektromotorli samosval trolleyvozlar (motovozlar, elektrovozlar, qum to‘kar vagonlar va platformalar), kanatli osma yo‘llar kiradi.

Ko‘p xollarda lentali transporterlardan iborat to‘xtovsiz xarakatlanuvchi konveyr transportini rotorli yoki zanjirli ko‘p cho‘michli ekskavatorlar bilan birga qo‘llash o‘ta samarali xisoblanadi. Konveyr transportini ishlatish ekskavatorlar ishlashini uzluksizligini ta‘minlaydi, ularning maxsuldorligini 35-50% ga oshiradi, boshqarish va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish imkonini beradi, olingan qumning tarkibini va kapital xarajatlarigi pasaytiradi. Kon ichida va undan tashqarida ko‘p kilometrli konveyrdan foydalanish imkoniyati mavjud. Suvli konlarda mavjud suv ostidagi qumlarni qazib olish ekskavator-draglaynlarda, kanatli skreperlarda amlga oshiriladi va eng samaralisi bu gidromexanizatsiyalashgan qazib olish xisoblanadi. Suv ostidagi qum konlarini qayta ishlashda suzuvchi uskunalardan er suruvchi skeredlar keng ishlatiladi. Ularda pokton mavjud bo‘lib, malum pozitsiyaga troslar, langarlar va qoziqsimon uskunalar yordamida joylashtiriladi. Pantonga tuproq so‘ruvchi markazdan qochma tipdagi nasos mavjud bo‘ladi. Suv ostiga tuproq so‘ruvchi uskuna va zarur xolda

mexanik bo'shatgich tushuriladi. Tuproq so'rgich va bo'shatgich birga ishlaydi, chunki bo'shagan qum suv bilan birga trubada suvli aralashma ko'rinishida so'riladi, so'ruvchi aralashma uzatuvchi yordamida yig'iladi. Markazdan qochma tuproq so'rgichlardan tashqari qum suvli aralashmali qazib olishda gidro-elevatorlar ishlatiladi. Qum suvli aralashmalar qirg'oq bo'yidgi maxsus ombor maydonchasida yig'iladi, u erdagi suv xavzaga qaytariladi. Bunda bir vaqtning o'zida qumni chang va gilsimon qo'shimchalardan tozalash boyitish va fraksiyalash ishlari bajariladi. Qumni gidromexanizatsiyalashgan qazib olish faqat daryo yoki boshqa suv xavzalarida emas, balki suvli tekislik konlarida xam ishlatish mkmkin. Suv yuzasidan yuqorida joylashgan qum konlarini qayta ishlash gidromagnitorlarda bajariladi. Gidromagnitor o'zida boshqariladigan trubali stvol va oxirida tor nasadni mujassamlashtiradi. Nasos yordamida yaqin masofadagi suv xavzasidan uzatilgan suvgidromagnitordan katta tezlikda tomchilab otiladi. Tog' konlari sanoatida ishlatiladigan gidromonitorlar o'ta mustaxkam tog' jinslarini buzish xususiyatiga xam ega. Qumni aslida suvning 0.3-0.5MPa bosimi etarli bo'ladi. Maxsus chuqurlikka suv qumli aralashma o'z og'irligida xarakatlanadi, qiyshiq trubalar yordamida uzatiladi.

11-AMALIY MASHG'ULOT: METALLURGIYA SHLAGI ASOSIDAGI TO'LDIRUVCHILAR

Qurilishda beton uchun yaroqli to'ldiruvchilar zaxirasi sifatida sanoat chiqindilarini aytish mumkin, lekin bu maxsulotlardan xali to'liq foydalanilgan emas.

Tog' kon materiallarni qayta ishlash va ularni o'zlashtirishda xamma vaqt "keraksiz deb hisoblanadigan" turli tosh jinslarni xam qayta ishlashga to'g'ri keladi. Bu tabiiy konlarni ochishda ikkilamchi tosh jinslari hajmi yuqori bo'ladi. Ko'pincha foydali kon materiallarining umumiy hajmi 10....15% ni tashkil etsa, ikkilamchi tosh jinslarning xajmi 90% ni tashkil etadi. SHu sababli ikkilamchi materiallar qurilishda yaroqli bo'lishga qaramay chiqindilar tashlanadigan joylarda ko'miladi.

Ikkilamchi tog' jinslari asosidagi to'ldiruvchilar

Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki, temir-ruda konidan chiqadigan ikkilamchi kvarsitlar asosidagi chaqiq tosh bevosita granit chaqiq toshi o'rnini bosadi. SHu bilan birga uning tannarxi uzoqdan keltiriladigan granit chaqiq toshiga nisbatan 2....3 barobar arzon bo'ladi. Kvarsit chaqiq toshining mustahkamlik chegarasi 30-35MPa ga teng betonlarda qo'llash mumkin.

Demak, bu sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar texnik talablar va shartlarga javob bera oladimi degan savol tug'iladi. Birinchidan, beton to'ldiruvchilari uchun texnik talablar u olinadigan xom ashyoni qamrab oladi va shu bilan birga bu talablar sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar uchun xam taaluqlidir. Davlat standartlari faqat maxsulotning texnik taraflarini emas, balki uning iqtisodiy jihatlarini xam qamrab oladi.

Masalan, agar mavjud tabiiy xom ashyolarni qayta ishlashda olinadigan to'ldiruvchilar uncha sifatli bo'lmasa va ularni betonda qo'llash qo'shimcha mablag'ni talab etsa, u xolda bunday tabiiy konni qayta ishlash maysadga muvofiq bo'lmaydi. SHuning uchun sanoat chiqindilarini qurilishda qo'llashda, ular asosidagi to'ldiruvchilardan samarali foydalanishga ruxsat beradigan yangi davlat standartlari yoki texnik shartlari tasdiqlanadi.

Hozirda xalq xo'jaligi sohasida birinchi navbatda o'zlashtirilgan tabiiy xom ashyoni qurilishda qo'llash asosiy vazifa xisoblanadi. Bu tabiatni muhofaza qilishda xam samarali hisoblanadi.

Ko'p hollarda tabiiy konlarni qayta ishlashda chiqadigan ikkilamchi materiallar beton uchun yaroqli to'ldiruvchi emas, balki ular uchun xomashyo materiallar sifatida qo'llaniladi.

Masalan, Rossiyaning "Kursk magnit anomaliyasi" konidan chiqadigan ikkilamchi metamorfik gilli slanetslar keramzit olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

Tabiiy konlarni o'zlashtirishda dastlabki ochiladigan tog' jinslari hamma vaqt alohida qayta ishlanmay, ba'zida asosiy materiallar bilan birgalikda olinadi.

Asosiy materiallar bilan birga olinadigan bunday tog' jinslarini turli boyitish vositalarida ajratiladi. Natijada bo'sh jinslar chaqiq tosh yoki qum-chaqiq tosh shaklida hosil bo'ladi.

Masalan, tog'-kon boyitish kombinatlarining chiqindilari o'zida temir-kvarsitlari asosidagi chaqiq tosh ko'rinishida uchraydi. Uning tarkibida 70% gacha kremnezyom va 14-18% gacha temir uchraydi. SHu bilan bir qatorda mayda qum (yiriklik moduli 1,64gacha) ko'rinishida olinadi. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, bunday sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilardan yuqori mustahkamligi va chidamli betonlar olib bo'lmaydi.

YUrtimizdagi toshko'mir konlaridan ko'mir olish va boyitishda chiqindi omborlaridagi chiqindi terrikonlar yig'ilib qolgan. Ular o'zida bo'sh jinslarni va ko'mirni mujassamlashtiradi. Terrikonlarda ko'mirning yonishidan yongan jinslar xosil bo'ladi. Izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, bunday yongan jinslar asosidagi g'ovak chaqiq tosh va qumlarning uyilma zichligi $800-1000 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Ulardan maxalliy arzon to'ldiruvchi sifatida mustaxkamlik chegarasi 10-20MPa ga teng engil betonlar olish mumkin va bunda sement sarfini keskin kamaytirish imkonini beradi.

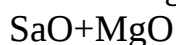
Ko'mirni boyitish chiqindilari asosidagi xomashyo materiallar sun'iy g'ovak to'ldiruvchi agloporit shag'ali olishda ishlatiladi. Agloporitni gilli jinslardan olish mumkin, lekin yoqilg'i sarfi (toshko'mir) keskin ortadi. SHu sababli ko'mir boyitish chiqindilarini qo'llashda yoqilg'i iqtisod qilinadi. Natijada chiqindi tarkibidagi ko'mir miqdori aglomeratsiya jarayoni uchun etarli hisoblanadi.

Metallurgiya shlaki. YOqilg'i shlaki

Metallurgiya sanoatida chiqindi omborlariga xar yili katta miqdorda domna shlaklari tashlanadi. YA'ni po'lat etishda asosiy maxsulotdan tashqari 0,5-1 t shlak chiqadi. Bunda massa bo'yicha emas balki hajm bo'yicha 2-3 barobar ko'p miqdorda shlak chiqadi. SHu sababli shlaklarni shartli ravishda chiqindi deyiladi. Aslida bu qimmatli ikkilamchi mahsulot hisoblanadi.

Metallurgiya shlaklaridan noto'g'ri foydalanishda asosiy olinadigan maxsulot narxiga xam tasir etadi, ya'ni shlaklarni olib kelish, chiqindi omborlariga ko'mish ortiqcha harajatga olib keladi. Metallurgiya shlaklarining kimyoviy tarkibi turlichadir. Domna shlaklari asosan quyidagi oksidlardan iborat bo'ladi: SaO - 30-50%; SiO_2 - 30-40%; Al_2O_3 - 10-30%; temir, magnit va marganets birikmalari.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha shlaklarning ikki turi mavjud:



$$1. \text{ Asosiy, asosiy modul } -M_0 = \frac{\text{SaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} > 1;$$

$$2. \text{ Nordon, } M_0 < 1$$

Domna shlaki sement sanoatida ishlatiladi. Uning bir qismi shlakli tola va quyma buyumlar olishda ishlatiladi. Asosan shlakning ko'p miqdori to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Eski chiqindi omborlaridan olinadigan shlaklarni maydalash va saralash natijasida beton uchun yaroqli shag'al ishlab chiqariladi. CHiqindi omborlaridagi shlaklarning tarkibi va fizik, mexanik xususiyatlari bo'yicha bir jinsli emas. Ularning sovish darajasiga qarab kristallanishi turlicha kechadi. Mustahkamligi va g'ovakligi xam turlicha bo'ladi. SHu sababli tanlagan holda eski chiqindi omborlarini ochish va olingan shag'alni boyitish maqsadga muvofiq bo'ladi.

12-AMALIY MASHG'ULOT: KERAMZITNING ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat:

- xomashyoni kondan qazib olish va korxonaning zahira omboriga jo'natish;
- xomashyoni qayta ishlash va kerakli o'lcham, bir jinsli keramik massaga ega xom granulalarni tayyorlash;
- xom granulalarga termik ishlov berish, ya'ni isitish, kuydirish va sovitish natijasida tayyor mahsulot olish;
- olingan mahsulotni navlarga ajratish yoki zichligi bo'yicha taqsimlash;
- g'ovak to'ldiruvchi (keramzit shag'ali)ni omborlarga joylash.

Gil xomashyosini qazib olishda bir cho'michli va ko'p cho'michli ekskavatorlar ishlatiladi. YUmshoq gilli jinslar kondan mavsumiy qazib olinadi, toshsimon gilli jinslar esa yil bo'yi qazib olinadi. Gil xomashyosi gil saqlagichlarda yoki maxsus konuslarda saqlanadi.

Xomashyoni qayta ishlash usuli xomashyoning xususiyatlaridan kelib chiqiladi, g'ovak to'ldiruvchilarning sifati esa termik ishlov berish rejimiga

bog'liq. Keramzit shag'ali ishlab chiqarishning to'rtta asosiy texnologiyasi mavjud: quruq, plastik, poroshok-plastik va ho'l(shliker).

Quruq usul-toshsimon gilsimon xomashyolar (zich quruq gilsimon jinslar, gilsimon slanslar) bo'lganda qo'llaniladi. Bu usul juda oddiy bo'lib, xomashyo mahsulot maydalanadi va aylanma pechga kuydirish uchun yuboriladi. Dastlab juda mayda donalar elab olinadi va o'ta yirik bo'laklar esa qo'shimcha maydalanadi. Bu usul agar xomashyo bir jnsli bo'lsa, xavfli qo'shimchalar bo'lmasa va yuqori ko'pchish ko'effitsientiga ega bo'lsagina o'zini oqlaydi. Xom donalarning namligi 9% dan oshmasligi kerak.

Keramzit olishning keng tarqalgan usuli bu plastik usulidir. YUmshoq gilli xomashyo bu usulda nam holatda valslarda, gil aralashtirgichlarda va boshqa agregatlarda qayta ishlanadi (g'isht ishlab chiqarish kabi). Plastik gilli massadan lentali shnekli pressda yoki teshikli valslarda silindr shaklidagi xom granularlar tayyorlanadi, bu granularlar keyingi transportyorda uzatishda va qayta ishlov berishda yumaloq shaklga ega bo'ladi. Xom granularlarning sifati tayyor keramzit shag'alining sifatini belgilaydi. SHu sababli gilli xomashyoni etarlicha qayta ishlash, bir xil o'lchamli zich granularlarni olish zarur. Granularlarning o'lchami berilgan xomashyoning ko'pchish ko'effitsienti va keramzit shag'alining talab etilgan yirikligi bo'yicha o'rnatiladi. Gilning fiziko-mexanik namligi va dispresligi xususiyatlaridan kelib chiqib qayta ishlovchi uskunalar tanlanadi. Xomashyoni qayta ishlashdagi energiya sarfi uning dispresligini ortishi va namligining kamaytirishga qarab oshadi. Asosan gilni ishlov berishda namligi 18-28% ni tashkil etadi. Namligi 20% bo'lgan granularlar to'g'ri aylanma pechga yuborilishi mumkin yoki aylanma pechdan chiqadigan issiq gazlarni qabul qiluvchi issiqlik almashuvi agregatlarda va quritish barabanida dastlabki quritiladi. Pechning ishlab chiqarish mahsuldorligi granularlarni oldindan quritish natijasida oshadi. Plastik usulda keramzit ishlab chiqarish quruq usulga nisbatan ko'proq sarmoyani va energiya sarfini talab etadi. Biroq gilli xomashyoning tabiiy strukturasining buzilishi, gomogenizatsiyasi va qo'shimchalar kiritilishi uning ko'pchish ko'effitsientini oshishiga olib keladi.

Keramzit ishlab chiqarishning poroshok (kukun) -plastik usuli yuqorida keltirilgan plastik usulidan farqi shundaki, gil xomashyodan tuyib kukun olinadi so'ngra suv qo'shib plastik gilli massadan granularlar ishlab chiqariladi. Gilni to'yish qo'shimcha mablag'ni talab etadi. Bundan tashqari agar xomashyo etarlicha quruq bo'lmasa, u holda uni to'yishdan oldin quritiladi.

Quyidagi bir nechta holatlarda xomashyo tayyorlashning bu usuli o'zini oqlaydi: agar xomashyo tarkibi bo'yicha bir jnsli bo'lmasa, u holda uni kukun holatida aralashtirish va so'ndirish oson kechadi; agar qo'shimcha kiritiladigan bo'lsa, u holda to'yish vaqtida kiritish bir tekis taqsimlanadi; agar xomashyoda xavfli qo'shimchalar bo'lgan ohak va gips donalari mavjud bo'lsa, unda tuyilgan holatda butun hajm bo'yicha ular xavf tug'dirmaydi; xomashyoni bunday puxta qayta ishlash uning ko'pchishini yaxshilasa, u holatda chiqadigan yuqori sifatli keramzit sarflangan xarajatlarni oqlaydi.

Xo'l (shliker) usulida gillar maxsus katta sig'implar-gilaralashtirgichlarda suv bilan qayta ishlanadi. Olingan loysimon massaning namligi taxminan 50% ni tashkil etadi. Bu massa nasos yordamida shlambasseyniga va undan aylanma pechga uzatiladi.

Bu holatda aylanma pech qismiga osma zanjirli parda o'rnatiladi. Bu zanjirlar issiqlik almashinuvini ta'minlaydi: ular pechdan chiqayotgan issiq gazlar ta'sirida qiziydi va loy massani quritadi, undan so'ng quriyotgan "bo'tqani" granularlarga aylantiradi, shundan so'ng bu granular quriydi, qiziydi va kupchiydi. Bu usulning asosiy kamchiligi bu ko'p yoqilg'i sarfi, ya'ni shlikerning dastlabki yuqori namligi hisobiga. Afzalligi xomashyoni bir jinslilikka keltirish, qo'shimchalarni oson va bir tekisda kiritish, xomashyodan oxak donalarini va toshsimon qo'shimchalarni yo'qotishning soddaligi hisoblanadi. Bu usul gilning kondagi namligi yuqori bo'lganda tafsia etiladi. Ho'l usul gilning gidromexanizatsiyalashgan qazib olishda va keramzit ishlab chiqarish korxonasiga suyuq loy shaklda trubalarda uzatishda ham qo'llaniladi.

13— AMALIY MASHG'ULOT:MAVZU: SHAG'AL ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI.

Chaqiq tosh tog' jinslarini maydalash asosida olinadi. Chaqiq tosh yuqori mustahkamlikdagi betonlar uchun sifatli yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

U shag'alardan qimmat, biroq O'zbekistonda chaqiq tosh ishlab chiqarish hajmi shag'alardan bir necha bor ortadi. Bu shu bilan tushuntiriladi: shag'al Respublikamizning barcha tumanlarida ham uchramaydi va yuqori mustahkamlikdagi beton olish uchun ishlatib bo'lmaydi.

Chaqiq tosh olishda asosiy xomashyo sifatida otqindi tog' jinslari-granit, gabro, diabaz, bazalt va karbonat cho'kindi jinslari ohaktosh va dolomitlar ishlatiladi. Sanoatda qumtosh va metamorfik tog' jinslari kam ishlatiladi.

Keltirilgan talablar zichligi-1800 kg/m³ dan katta tog' jinslarini maydalashda olingan shag'alga mos keladi.

Zich tog' jinslaridan olingan shag'al va chaqiq toshning donadorlik tarkibi ularning chegaraviy yirikligi turli (20, 40, 60, 70 mm) bo'lganligi uchun eng kichik va eng yirik o'lchamlaridan kelib chiqqan holda belgilanadi.

Chaqiq toshga qo'yiladigan O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiq tosh va shag'al" bo'yicha talablar uning keltirilgan fraksiya yoki aralashmasi tarkibida, donalari nisbatiga ko'ra yuqorida keltirilgan shag'al singaridir.

Chaqiq tosh donalari shakliga ko'ra uchta guruhga bo'linadi: *oddiy*, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 35% gacha (massa bo'yicha); *yaxshilangan*, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 25% dan ko'p emas; *kubsimon*, bunda plastinkali va ninasimon shakldagi donalar 15% dan ko'p emas.

6.1-jadval

Elak teshiklarining o'lchamlari, mm	$D_{kich} 5$ mm	$D_{kich} 10$ mm	0,5 $D_{kich}+D_{kat}$		D_{kat}
			bir fraksiya uchun	Fraksiyalar aralashmasi uchun	
To'liq qoldiqlar, %	95-100	90-100	40-80	50-70	0-10

Ba'zi bir maxsus betonlar uchun O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton" bo'yicha, masalan bosimli quvurlar uchun ishlatiladigan betonlarda faqat kubsimon chaqiq tosh qo'llanilishi kerak.

Chaqiq toshning mustahkamligi uning markasini ifodalaydi, bunda suvga solingan holda ishlatilgan tog' jinsining mustahkamligi chegarasidan kelib chiqqan holda, silindrda ezilishdagi maydalanish ko'rsatkichi asosida aniqlanadi.

Tog' jinslarining mustahkamlik ko'rsatkichi va chaqiq toshni maydalanish orasidagi bog'liqlik standartda keltirilgan.

O'zRST 728-96 "Og'ir va mayda to'ldirgichli beton" ga ko'ra chaqiq tosh ishlab chiqarishda ishlatilgan tog' jinsining mustahkamligi olinadigan betonning mustahkamligidan yuqori bo'lishi kerak: 30 MPa dan kam mustahkamligidagi beton 1,5 dan kam bo'lmasligi kerak; 30 MPa va undan yuqori betonlar uchun ikki martadan kam bo'lmasligi kerak.

Otqindi tog' jinslari asosidagi og'ir beton uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladigan chaqiq toshning markasi, tog' jinsi mustahkamligiga mos keluvchi 80 MPa dan kam bo'lmasligi, metamorfik tog' jinsi asosida chaqiq tosh 60 MPa dan kam bo'lmasligi, cho'kindi tog' jinsi asosida chaqiq tosh 30 MPa dan kam bo'lmasligi kerak.

Gidrotexnik betonlarda suvning o'zgaruvchan belgisiga to'g'ri keluvchi zonasida qo'llanuvchi jinslar asosidagi chaqiq toshlarning mustahkamlik chegarasi beton mustahkamligidan eng kamida uch marta katta bo'lishi (otqindi va metamorfik tog' jinslari uchun) yoki 2,5 marta (cho'kindi tog' jinslari uchun) katta bo'lishi kerak.

Chaqiq tosh tarkibida nisbatan bo'sh donalar miqdori 10% dan oshmasligi kerak (massa bo'yicha), muhim konstruksiyalar uchun ishlatiladigan betonlarda esa 5% dan oshmasligi kerak.

Chaqiq toshda yuvilgan qo'shimchalarning massa ulushi otqindi va metamorfik tog' jinslari uchun 1% dan oshmasligi kerak, cho'kindi tog' jinslari asosidagi chaqiq toshda esa 2(3)% dan oshmasligi kerak.

Shag'al asosidagi chaqiq tosh Respublikamizning bir qancha tumanlarida chaqiq tosh ishlab chiqarish uchun suv toshqinlari yordamida hosil bo'lgan yuqori mustahkamlikdagi tog' jinslari bo'laklari (xarsang toshlar) ishlatiladi. Asosan katta hajmda (umumiy ishlab chiqarishning 20%) chaqiq tosh ishlab chiqarishda yirik fraksiyali shag'allar maydalanadi. Natijada qum shag'alli konlardan kompleks foydalangan holda qo'shimcha yuqori sifatli maydalangan to'ldiruvchi –

chaqiq tosh ishlab chiqariladi. Shag'al asosida olingan chaqiq toshda maydalangan donalar miqdori eng kamida 80% (massa bo'yicha) bo'lishi kerak. Po'lat silindrda maydalanish ko'rsatkichi bo'yicha chaqiq toshning dona shaklidan kelib chiqib shag'alga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Shu sababli standartda Dr8 markali shag'al asosidagi chaqiq toshga maydalanish ko'rsatkichi 10% gacha; Dr12 marka uchun-14% gacha; Dr16 marka uchun-18% gacha; Dr24 marka uchun-26% gacha ruxsat etiladi.

Bunday chaqiq toshga shag'al kabi O'zRST 8267-93 "Qurilish ishlari uchun zich tog' jinsli chaqiq tosh va shag'al" bo'yicha boshqa talablar qo'yiladi.

14- AMALIY MASHG'ULOT: SUN'IY TO'LDIRUVCHILAR ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Vulqon ko'rinishidagi tabiiy g'ovak to'ldiruvchilar otqindi maydalangan jinslardan tashkil topadi. G'ovak tog' jinslari pemzalar, shlaklar, tuflar, g'ovak bazalt, andezit g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Pemza - bu g'ovak shisha bo'lib, vulqon otilishidan, ya'ni magmaning ko'pchishidan va qotishidan yuzaga keladi. Magmaning yer ostidan chiqishida bosimning juda tez pasayishi kuzatiladi. Natijada qotishmadagi mavjud gazlar pufakchalar holatida ajralib chiqadi. Bir vaqtning o'zida magmaning sovishida qovishqoqligi ortadi, och malladan kulrang ranggacha bo'lgan tolasimon g'ovak jinsga aylanadi. Pemzaning yirik konlari Armanistonda uchraydi.

Tabiatda pemza qum, shag'al yoki nisbatan yirik singan jinslar sifatida uchraydi. Pemza asosidagi to'ldiruvchilarni ishlab chiqarish karerlarni qayta ishlash, maydalash va materiallarni navlarga ajratishdan iborat. Kimyoviy tarkibiga ko'ra pemza nordon jinslarga mansub bo'lib, shishadan tashkil topadi va tarkibida kristall minerallari 1% dan kam miqdorda uchraydi.

Pemzada g'ovaklar o'lchami 3mm gacha bo'lib, g'ovaklar shakli aylanadan yoki cho'zinchoq ko'rinishdan iborat bo'ladi. Donalar g'ovakligi 85% ga yetadi. Pemza qumining uyma zichligi $600-1100\text{kg/m}^3$ ni, pemza shag'ali esa $400-900\text{kg/m}^3$ ni, donalari zichligi $0,5-1,9\text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi.

Pemza shag'alining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 2,5–40MPa ni tashkil etadi. Pemza yacheykali strukturaga ega bo'lib, mustahkamligining zichligiga bog'liqligidan kelib chiqib, kvadrat parabola formulasi bilan baholanadi:

$$R = A \cdot \rho^n = \rho^2, \quad (25)$$

bu yerda: $A=1$; $n=2$ ga teng bo'ladi.

Nisbatan mustahkam va og'ir, shu bilan birga kichik g'ovaklikdagi pemzalar (ularni litoidlar yoki toshsimon deyiladi) yengil konstruksion betonlar olishda ishlatiladi. Bunday yuqori samarali betonlardan turli xil konstruksiyalar, ya'ni tom yopma plitalari, ko'priklar, gidrotexnika inshootlari ishlab chiqariladi.

Vulqon shlaki konlari O'zbekistonning turli rayonlarida Armanistonda, Gruziya, Kamchatkada uchraydi. Vulqon shlaki suyuq magmani asosiy tarkibining havoda qotishi natijasida yuzaga keladi. Vulqon shlaki asosidagi qum va chaqiq tosh yirik toshlarni maydalash va saralash (fraksiyalash) natijasida olinadi. Vulqon

shlakining tashqi ko'rinishi yoqilg'i shlaki kabi bo'lib, to'q qizg'ishdan qora ranggacha bo'ladi. Strukturalari yirik g'ovakli. Vulqon shlaki shag'alining uyma zichligi $400-850 \text{ kg/m}^3$, vulqon shlaki qumi esa $650-1300 \text{ kg/m}^3$. Vulqon shlaki to'ldiruvchi sifatida turli yengil betonlarda ishlatiladi.

Vulqon tuflari, bu mayda g'ovakli jinslar bo'lib, vulqon changlarining turli darajadagi zichlanishi va ko'pchishidan yuzaga keladi. Lava tuflari esa bu tezda qotgan g'ovaklangan lava bo'lib, unda vulqon changi va qumlari mavjud bo'ladi. Tuflar va lava tuflari asosida tosh devorlar va yirik bloklar ishlab chiqariladi. Tosh kesish mashinalarida qayta ishlangan, konlarda chiqqan sanoat chiqindilari (ishlanayotgan toshning 50% dan ko'p hajmi chiqindiga aylanadi)ni maydalash va navlarga ajratishda yengil betonlar uchun yaroqli bo'lgan, uyma zichligi $600-800 \text{ kg/m}^3$ g'ovak chaqiq tosh va uyma zichligi $700-1000 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan g'ovak qum olinadi. Tuflar donador strukturaga ega bo'ladi. Lava tuflari esa aralash strukturaga ega bo'lib, ba'zan yacheykali strukturaga ega bo'ladi, ular mustahkamligining zichligiga bog'liqligidan kelib chiqib, kvadrat parabola formulasi bilan baholanadi:

$$R = A \cdot \rho^n, \quad (26)$$

bu yerda: n -daraja ko'rsatkichi;
 n - lava tuflari uchun 3 gacha olinadi;
 n - tuflar uchun 4 va undan yuqori olinadi;

Shu sababli bir xil zichlikdagi lava tuflari, tuflarga nisbatan mustahkam va pemzaga nisbatan mustahkamligi pastroqdir. Tuflarning bir qancha turlarining suvga chidamligi va sovuqqa chidamligi yetarli bo'lmaydi, bu uning strukturasidagi donalarni bog'lanishini sustligi bilan ifodalanadi.

Bunday tuflar betonda qo'llanilmaydi, biroq yuqori samarali sun'iy g'ovak to'ldiruvchi olish uchun xomashyo sifatida ishlatiladi.

5 – Semestr

1–AMALIY MASHG'ULOT: KERAMZIT ISHLAB CHIQARISH TEKNOLOGIYASI

Faollashtiruvchi savollar:

1. Keramzit necha usulda ishlab chiqariladi?
2. Keramzit ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
3. Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi xisob – kitob ishlari orqali qanday loyihalanadi?
4. Keramzit xomashyosiga qo'yiladigan birinchi talabni ayting?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda yordam so'rashi lozim.

• Har kim undan yordam so‘ralganda albatta yordam berishi kerak. ? Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Keramzit qumi ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini izohlab bering. Keramzit qumi ishlab chiqarishda ishlatiladigan qaynovchi qatlam pechining ishlash prinsipini tushuntiring. Keramzit qumiga qo‘yiladigan texnik talablar.

2-guruh uchun topshiriq

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini keltiring. Keramzit ishlab chiqarishda ishlatiladigan bir barabanli, ikki barabanli aylanma pechlarning ishlash prinsipini tushuntiring. Keramzit to‘liruvchisiga qo‘yiladigan texnik talablar.

3-guruh uchun topshiriq

Keramzit xomashyosining yaroqliligini aniqlash uchun uchta talabni keltiring. Keramzit ishlab chiqarishda qanday sovitish va navlarga ajratish qurilmasi ishlatiladi. Keramzit shag‘ali va qumi qanday soxalarda ishlatiladi.

Keramzit ishlab chiqarish

Keramzit ishlab chiqarishda u yoki bu gil xom ashyosining yaroqli ekanligi xomashyo xususiyatlarini maxsus tekshirish orqali belgilanadi.

Gil xom ashyosiga quyidagi asosiy talablar qo‘yiladi:

Birinchi talab, bu gilning kuydirishda ko‘pchishidir. Gilning ko‘pchishi-ko‘pchish koeffitsienti bilan xarakterlanadi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$R_b = \frac{V_k}{V_c}, \quad (27)$$

bu yerda: V_k – ko‘pchigan keramzit granularining hajmi;

V_c – pishirishdan oldingi xom granularning hajmi.

Ko‘pchish koeffitsientini boshqa formula bilan ham ifodalash mumkin:

$$R_b = \frac{\rho_c}{\rho_k \left(1 - \frac{\Pi_n}{100}\right)}, \quad (28)$$

bu yerda: ρ_s – quruq xom granularning zichligi;

ρ_k – ko‘pchigan keramzit granulasining zichligi;

P_p - quruq xom granularning pishirishdagi massa bo‘yicha yo‘qotishi, %

Keramzit ishlab chiqarishda gil xomashyosining ko‘pchish koeffitsienti 2 dan kam bo‘lmasligi (3-4 bo‘lsa yaxshi) kerak.

Gil xomashyosiga qo‘yiladigan *ikkinchi talab*, bu uning oson eruvchanligidir, ya'ni xomashyoni kuydirish 1250 °C dan oshmasligi kerak, aks holda gil tarkibidagi gazlar erkin chiqib ketadi va natijada xom gil granulasi ko‘pchimaydi.

Gil xomashyosiga qo‘yiladigan *uchinchi talab*, bu kerakli ko‘pchish intervali hisoblanadi. Bu pishirish harorati chegarasi bilan, ko‘pchish boshlanishi harorati orasidagi farq hisoblanadi. Ko‘pchish harorati deb, zichligi 0,95 g/sm³ ga teng

keramzit granularining hosil bo'lish haroratiga aytiladi. Pishirish harorati chegarasi esa keramzit granulasi yuzasining erigan suyuq qatlam bilan qoplanishi harorati tushuniladi.

Keramzit shag'alini ishlab chiqarishda haroratning keskin ko'tarilib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak, aks holda granular yuzasi erib bir-biri bilan yelimlanib qoladi. Bu esa keramzit shag'alining chiqishini kamaytiradi va ba'zan pechni ishdan chiqaradi. Keramzit shag'alini ishlab chiqarishda haroratni belgilangan optimal darajadan pasayib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak, aks holda ko'pchish ko'effitsienti kamayadi va mahsulot kam ishlab chiqariladi. Ishlab chiqarishda xomashyoning ko'pchish intervali 50 °C dan kam bo'lmasligi kerak.

Bu xususiyatlarga barcha gil jinslari ega bo'lmaydi. Gil xomashyosining xususiyatlarini yaxshilash uchun unga 1% gacha mazut, solyarka moyi yoki boshqa organik moddalar qo'shiladi. Gil granularining ko'pchish harorati intervalini uzaytirish uchun gil granulari sirtiga olovga bardoshli gil kukuni yoki maydalangan kvars qumlari purkaladi. Keramzit ishlab chiqarishda qo'shimchalarni qo'llashda xomashyo mahsulotning ko'pchish ko'effitsientini 2-3 barobar oshiradi, mahsuldorlik ham oshadi, tan narxi esa pasayadi.

Ishlab chiqarish texnologiyasi

Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat:

- xomashyoni kondan qazib olish va korxonaning zahira omboriga jo'natish;
- xomashyoni qayta ishlash va kerakli o'lcham, bir jinsli keramik massaga ega xom granularni tayyorlash;
- xom granularlarga termik ishlov berish, ya'ni isitish, kuydirish va sovitish natijasida tayyor mahsulot olish;
- olingan mahsulotni navlarga ajratish yoki zichligi bo'yicha taqsimlash;
- g'ovak to'ldiruvchi (keramzit shag'ali)ni omborlarga joylash.

Gil xomashyosini qazib olishda bir cho'michli va ko'p cho'michli ekskavatorlar ishlatiladi. Yumshoq gilli jinslar kondan mavsumiy qazib olinadi, toshsimon gilli jinslar esa yil bo'yi qazib olinadi. Gil xomashyosi gil saqlagichlarda yoki maxsus konuslarda saqlanadi.

Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar

O'rta Osiyo mintaqasida industrial qurilishni keng taraqqiyoti uchun mahalliy xomashyo resurslari asosida yangi sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur.

Shuningdek, O'zbekiston viloyatlarida ham qurilish industriyasida zarur bo'lgan tabiiy va sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun xomashyo bisyordir. Ya'ni, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoatining xomashyo bazasi yaratilgan bo'lib, jami 526 tadan ko'proq konlarda geologik qidiruv ishlari bajarilmoqda, shu jumladan, 27ta sement, 200ta g'isht, 14ta keramzit xomashyosi, 75ta qum-shag'alli materiallar, 44 ta qurilishbop toshlar, 25ta oxak ishlab chiqarish uchun, 25ta beton va silikat buyumlar ishlab chiqarish, 11ta gips va ganch, 3ta mineral bo'yoqlar ishlab chiqarish uchun, 5ta shisha xomashyosi va x.k.

Aniqlangan konlarning umumiy sonidan 236 tasi sanoat o'zlashtirilishiga jalb qilingan, shulardan 114 tasi "O'zqurilishmateriallar" AK balansidadir.

Bugungi kunda Respublikamizda qum-shag'al materiallari Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasidan tashqari barcha viloyatlarda mavjud bo'lib, jami 75 ta konlarni tashkil qiladi. Ulardan 52 tasida 491,6 mln.t. zahiralar o'zlashtirilgan, 2009 yilda qum, shag'al ishlab chiqaruvchi 4 ta korxona tashkil qilindi: "Rising Star" MChJ (yiliga 15,6 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Xoji Abdurashid ishlab chiqarish va ta'minot" XK (yiliga 40 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Bek Mada qurilish" XK (yiliga 35 ming m^3 , Toshkent vil.), "Fayz-S" XK (yiliga 20 ming m^3 , Samarqand vil.).

O'zbekistondagi qurilish moddalarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalari to'g'risidagi ma'lumot jadval-5.1da keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sun'iy g'ovak to'ldiruvchi keramzit Respublikadagi 8ta korxonada 64,3 mln. m^3 hajmda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shu jumladan Qoraqalpog'iston Respublikasida 2ta korxonada 14,3 mln. m^3 , Navoida 1,3 mln. m^3 , Qashqadaryoda 2ta korxona – 17,8 mln. m^3 , Surxondaryo viloyatida 1ta 26,2 mln. m^3 , Samarqand viloyatida 1ta korxona 3,7 mln. m^3 va Farg'ona viloyatida 1ta korxona 1 mln. m^3 keramzit ishlab chiqariladi.

Ob'ektlar qurilishida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-vermikulit mahsulotining qo'llanilishini a'lohida ta'kidlash lozim. O'rta Osiyoda yagona vermikulit rudalari Qoraqalpog'iston Respublikasining Tebinbuloq konida joylashgan bo'lib, bugungi kunda Respublikamizda undan qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash yo'lga qo'yildi.

Shuni aytish mumkinki, 20 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik o'tkazishi bo'yicha 1,5 metr qalinlikdagi g'ishtli devor yoki 2 metr qalinlikdagi beton devorga ekvivalentdir. Chordoq orayopmalariga 5 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik yo'qotilishini 75% ga, 10sm qalinlikdagisi esa 92% ga kamaytiradi.

Nazorat savollari

1. Keramzit ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
2. Karboporit yengil to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini keltiring?
3. Kamporit yengil to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini keltiring?
4. Tldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi xisob – kitob ishlari orqali qanday loyihalanadi?

2 – AMALIY MASHG'ULOT: AGLOPORIT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.

Faollashtiruvchi savollar:

1. Agloporit ishlab chiqarishda qanday xomashyolar ishlatiladi?
2. Agloporit ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
3. Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi xisob – kitob ishlari orqali qanday loyihalanadi?
4. Agloporit qumi ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
5. Aglomeratsion mashinaning ishash prinsipini tushuntiring?
6. Agloporit to'ldiruvchisiga qanday talablar qo'yiladi?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda erdam so'rashi lozim.
- Har kim undan erdam so'ralganda albatta erdam berishi kerak. ? Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Agloporit qumi ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini izohlab bering. Agloporit qumi ishlab chiqarishda ishlatiladigan aglomeratsion mashinaning ishlash prinsipini tushuntiring. Agloporit qumiga qo'yiladigan texnik talablar.

2-guruh uchun topshiriq

Agloporit shag'ali ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini keltiring. Agloporit shag'ali va chaqiq toshi ishlab chiqarishda ishlatiladigan aglomeratsion mashinaning ishlash prinsipini tushuntiring. Agloporit shag'ali va chaqiq toshiga qo'yiladigan texnik talablar.

3-guruh uchun topshiriq

Agloporit xomashyosining yaroqliligini aniqlash uchun qo'yiladigan talabni keltiring. Agloporit ishlab chiqarishda qanday sovitish va navlarga ajratish qurilmasi ishlatiladi. Agloporit shag'ali va qumi qanday soxalarda ishlatiladi.

Agloporit xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi

Agloporit xomashyoni pishirishda (aglomeratsiya) olinadi. Bu usul ko'proq metallurgiya sanoatida rudani qayta ishlashda qo'llaniladi. Pishirish jarayoni quyidagilardan iborat bo'ladi: xomashyo materiallardan yoqilg'i (ko'mir) qo'shib granular tayyorlanadi va kolosnikli panjaraga yotqiziladi.

Panjara ostida vakumkamerada ventilyator yordamida xavo so'rilib yarim xomashyoni kuydirish tezlatiladi. Ko'mirning yonishi hisobiga yarim xomashyo yuqori harorat (1400-1500⁰S) gacha qizdiriladi. Natijada g'ovak shishasimon massa (korj) hosil bo'ladi. Kuydirish jarayoni juda tez amalga oshiriladi. Panjara ostidan havoni so'rib olishda issiq gazlar yarim xomashyo materiallarning pastki qavatini ham kuydiradi. Havoni so'rishda yuqori pishgan qavatlar anchagina

soviydi. Yoqilg'ining yonishi kolosnikli panjaraga yetganida aglomeratsiya jarayoni tugaydi, natijada pishgan agloporit korji olinadi, uni shag'al va qumga maydalaniladi.

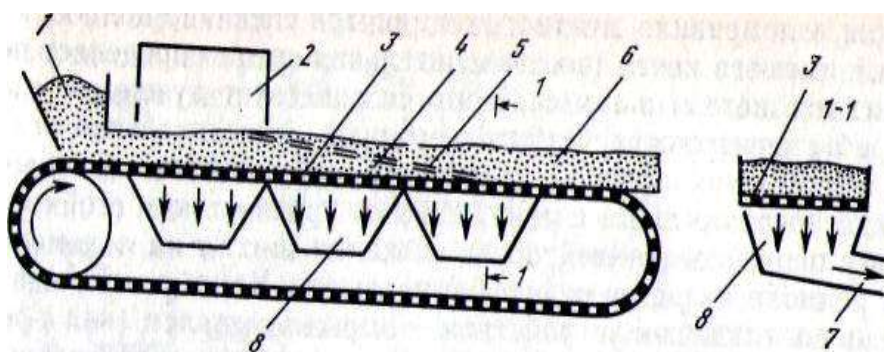
Agloporit sun'iy g'ovak to'ldiruvchisi aglomeratsion mashinada (rasm.5.19) olinadi. Bu mashinaning ishlab chiqarish quvvati xomashyoni pishish tezligiga bog'liq va u quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$V = \frac{hh}{\tau\tau}, \quad (33)$$

Bu yerda: h - pishadigan yarim xom ashyoning qavat balandligi, mm

τ - pishish davomiyligi, min.

Turli xomashyo va yarim xomashyolar uchun vertikal pishish tezligi 5-10mm/minut va undan ko'pni tashkil etadi. Masalan, yarim xomashyo qavati 200mm bo'lsa, u 20-40 minut davomida pishadi.



Rasm-5.19. Aglomeratsion mashinaning sxemasi:

1-xom granulalarni mashinaga to'kish; 2-yondiruvchi gorn; 3-kolosnikli panjara; 4-pishgan granulalar qavati; 5-yoqilg'ining yonish zonasi; 6-pishgan korj; 7-gazlarni so'rib olish; 8-vakum kamera.

Sanoat miqyosida agloporit ishlab chiqarishda gilli jinslardan quyidagi yarim tayyor mahsulot tayyorlanadi. Gilli xomashyo, maydalangan toshko'mir (yirikligi 5 mm gacha), qo'shimchalar aniq me'yor bo'yicha aralashtiriladi. Ko'mirning massa ulushi 7-12% ni tashkil etadi. Agar gilli xomashyo quruq bo'lsa, u holda gil aralashtirgichga suv qushiladi va gil bir xil massaga kelguncha aralashtiriladi. Maxsus mashinalar granulyatorlarda (masalan, barabanli granulyatorda) gilli granulalar olinadi. Tayyor granulalar aglomeratsion mashinada (rasm-5.19) pishiriladi. Mashina to'xtovsiz harakatlanuvchi aravali konveyrdan, asosi issiqqa chidamli po'lat va ikki tomonidan to'silgan kolosnikli panjaradan iborat. Konveyr temir-yo'l bo'yiga vakum-kamera ustida harakatlanadi.

Agloporit to'ldiruvchisi qo'yiladigan texnik talablar

O'zRST 9758-96 "Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak to'ldirgichlar. Sinash usullari"ga ko'ra agloporitning donadorlik tarkibi bo'yicha fraksiyalarga ajratish, uyma zichligi asosida markalarga bo'lish keramzit shag'ali kabi amalga oshiriladi. Agloporit chaqir toshining talab etiladigan mustahkamlik chegarasi,

silindrda maydalashda aniqlangan qiymatlari keramzit shag'aliga nisbatan kichik bo'ladi(11.1-jadval). Lekin agloporitni keramzitga nisbatan mustahkamligi kichik deb emas, balki dona shaklini ham inobatga olish kerak[4].

Agloporit chaqiq toshining mustahkamligiga qo'yiladigan talablar

11.1-jadval

Uyma zichligi bo'yicha markasi	Silindrda maydalanish mustahkamligi, MPa sifat darajasiga ko'ra, kam emas		Uyma zichligi bo'yicha markasi	Silindrda maydalanish mustahkamligi, MPa sifat darajasiga ko'ra, kam emas	
	oliy	birinchi		oliy	birinchi
400	0,4	0,3	700	1,0	0,9
500	0,6	0,5	800	1,4	1,2
600	0,8	0,7	900	1,6	1,4

Silindrda maydalashda mustahkamlikning absolyut emas balki nisbiy qiymati aniqlanadi, chunki mustahkamlik sinalayotgan to'ldiruvchi shakliga bog'liqdir. Metall silindrga solingan o'ta qirrali agloporit chaqiq toshni ezishda keramzit shag'aliga nisbatan kam kuch sarflanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, agloporitning mustahkamligi betonda sinalganda silindrda standart mustahkamlikni sinashdagi ko'rsatkichlarga nisbatan 25-30 barobar ortadi.

Agloporit va keramzitning g'ovaklari orasidagi bo'shliqni to'ldiruvchi keramik material (shisha fazasidan iborat erigan massa) mustahkamligi deyarli bir xil. Shu sababli beton tarkibidagi bir xil dona zichlikdagi agloporit va keramzit mustahkamligi bir biriga yaqin hisoblanadi. Agloporitning hisobiy mustahkamligini $R_{xisob} = 15\rho_{dona}^2$ formuladan foydalanib aniqlash mumkin.

Masalan, agar agloporit donasi zichligi $-1,2\text{g/sm}^3$ bo'lsa, u holda hisobiy mustahkamlik 20MPa ni, zichlik- $1,4\text{g/sm}^3$ bo'lsa, hisobiy mustahkamlik 40MPa ni tashkil etadi.

Agloporit chaqiq toshi yoki shag'alining donalari fraksiyasi kamayishi bilan ularning uyma zichligi oshadi. Bu agloporitda turli xil o'lchamdagi g'ovaklar (3mm va undan katta) borligi bilan tushuntiriladi. Agloporitni maydalash vaqtida yirik g'ovaklari bo'yicha buzilishga olib keladi, shu sababli fraksiyalar qanchalik kichik bo'lsa, donalar g'ovakligi ham shuncha kam bo'ladi va donalar zichligi va mustahkamligi esa katta bo'ladi.

Turli fraksiyadagi agloporit quyidagi uyma zichlikni tashkil etadi: chaqiq tosh fraksiyasi 20-40mm, uyma zichligi $500-600\text{kg/m}^3$; 10-20mm, $600-700\text{ kg/m}^2$; 510mm, $700-800\text{kg/m}^3$; 5mm gacha yiriklikdagi qumda – 1000kg/m^3 gacha. Agloporit chaqiq toshining donalari orasidagi bo'shlik 50-60% ni (yuqori sinfli uchun 50% gacha) tashkil etadi. Dona zichligi chaqiq tosh uyma zichligiga nisbatan 2 va undan ko'p martaga ortadi. Agloporit chaqiq toshining donalar g'ovakligi 40-60% ni tashkil etadi.

Donalar shakli koeffitsienti o'rtacha 2,5 dan oshmasligi kerak (yuqori sifatli agloporit uchun -2). Keramzit shag'alidan farqli ravishda agloporit chaqiq toshida

ko'p miqdorda ochiq g'ovaklar (15-20%) bo'lib, betonda suv yoki sement qorishmasi bilan to'ladi. Bu sement sarfini bir muncha oshishiga olib keladi, biroq to'ldiruvchining sement qorishmasi bilan yaxshi bog'lanishini va mustahkamligini oshishini ta'minlaydi. Natijada yuqori mustahkamlikdagi agloporit beton olinadi.

Nazorat savollari

1. Agloporit olishda qanday aglomeratsion mashinadan foydalaniladi?
2. Agloporit to'ldiruvchisiga qanday texnik talablar qo'yiladi?
3. Agloporit qumini ishlab chiqarish texnologiyasi sxemasini tushuntiring?
4. Agloporit qanday soxalarda ishlatiladi?

3 - AMALIY MASHG'ULOT: MAVZU: SHLAKLI PEMZA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Faollashtiruvchi savollar:

1. Shlakli pemza ishlab chiqarishda qanday xomashyolar ishlatiladi?
2. Shlakli pemza ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
3. Shlakli pemza ishlab chiqarish texnologiyasi xisob – kitob ishlari orqali qanday loyihalanadi?
4. Shlakli pemza qumi ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
5. Shlakli pemza ishlab chiqarish usullarini tushuntiring?

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o'z o'rtoqlarini tinglashi, hurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa mas'uliyat bilan qaragan holda ishlashi kerak.
- Har kim zarur holda erdam so'rashi lozim.
- Har kim undan erdam so'ralganda albatta erdam berishi kerak. Har kim guruh ishi natijasini baholashda ishtirok etishi shart.

Kichik guruhlar uchun topshiriqlar:

1-guruh uchun topshiriq

Shlakli pemza qumi ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini izohlab bering. Shlakli pemza qumi ishlab chiqarishda ishlatiladigan qurilmaning ishlash prinsipini tushuntiring. Shlakli pemza qumiga qo'yiladigan texnik talablar.

2-guruh uchun topshiriq

Shlakli pemza shag'ali ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasini keltiring. Shlakli pemza shag'ali va chaqiq toshi ishlab chiqarishda ishlatiladigan qurilmaning ishlash prinsipini tushuntiring. Shlakli pemza shag'ali va chaqiq toshiga qo'yiladigan texnik talablar.

3-guruh uchun topshiriq

Shlakli pemza ishlab chiqarishda qanday sovitish va navlarga ajratish qurilmasi ishlatiladi. Shlakli pemza shag'ali va qumi qanday soxalarda ishlatiladi. Shlakli pemza ishlab chiqarish usullarini keltiring.

Shlakli pemza xomashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi

O‘zRST 9758-96 “Qurilish ishlarida ishlatiladigan g‘ovak to‘ldirgichlar. Sinash usullari”ga ko‘ra agloporitning donadorlik tarkibi bo‘yicha fraksiyalarga ajratish, uyma zichligi asosida markalarga bo‘lish keramzit shag‘ali kabi amalga oshiriladi. Agloporit chaqiq toshining talab etiladigan mustahkamlik chegarasi, silindrda maydalashda aniqlangan qiymatlari keramzit shag‘aliga nisbatan kichik bo‘ladi (jadval-5.10). Lekin agloporitni keramzitga nisbatan mustahkamligi kichik deb emas, balki dona shaklini ham inobatga olish kerak.

Agloporit chaqiq toshining mustahkamligiga qo‘yiladigan talablar

Jadval-5.10

Uyma zichligi bo‘yicha markasi	Silindrda maydalanish mustahkamligi, MPa sifat darajasiga ko‘ra, kam emas		Uyma zichligi bo‘yicha markasi	Silindrda maydalanish mustahkamligi, MPa sifat darajasiga ko‘ra, kam emas	
	oliy	birinchi		oliy	birinchi
400	0,4	0,3	700	1,0	0,9
500	0,6	0,5	800	1,4	1,2
600	0,8	0,7	900	1,6	1,4

Silindrda maydalashda mustahkamlikning absolyut emas balki nisbiy qiymati aniqlanadi, chunki mustahkamlik sinalayotgan to‘ldiruvchi shakliga bog‘liqdir. Metall silindrga solingan o‘ta qirrali agloporit chaqiq toshni ezishda keramzit shag‘aliga nisbatan kam kuch sarflanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, agloporitning mustahkamligi betonda sinalganda silindrda standart mustahkamlikni sinashdagi ko‘rsatkichlarga nisbatan 25-30 barobar ortadi.

Agloporit va keramzitning g‘ovaklari orasidagi bo‘shliqni to‘ldiruvchi keramik material (shisha fazasidan iborat erigan massa) mustahkamligi deyarli bir xil. Shu sababli beton tarkibidagi bir xil dona zichlikdagi agloporit va keramzit mustahkamligi bir biriga yaqin hisoblanadi. Agloporitning hisobiy mustahkamligini $R_{xisob} = 15\rho_{dona}^2$ formuladan foydalanib aniqlash mumkin.

Masalan, agar agloporit donasi zichligi $-1,2\text{g/sm}^3$ bo‘lsa, u holda hisobiy mustahkamlik 20MPa ni, zichlik- $1,4\text{g/sm}^3$ bo‘lsa, hisobiy mustahkamlik 40MPa ni tashkil etadi.

Agloporit chaqiq toshi yoki shag‘alining donalari fraksiyasi kamayishi bilan ularning uyma zichligi oshadi. Bu agloporitda turli xil o‘lchamdagi g‘ovaklar (3mm va undan katta) borligi bilan tushuntiriladi. Agloporitni maydalash vaqtida yirik g‘ovaklari bo‘yicha buzilishga olib keladi, shu sababli fraksiyalar qanchalik kichik bo‘lsa, donalar g‘ovakligi ham shuncha kam bo‘ladi va donalar zichligi va mustahkamligi esa katta bo‘ladi.

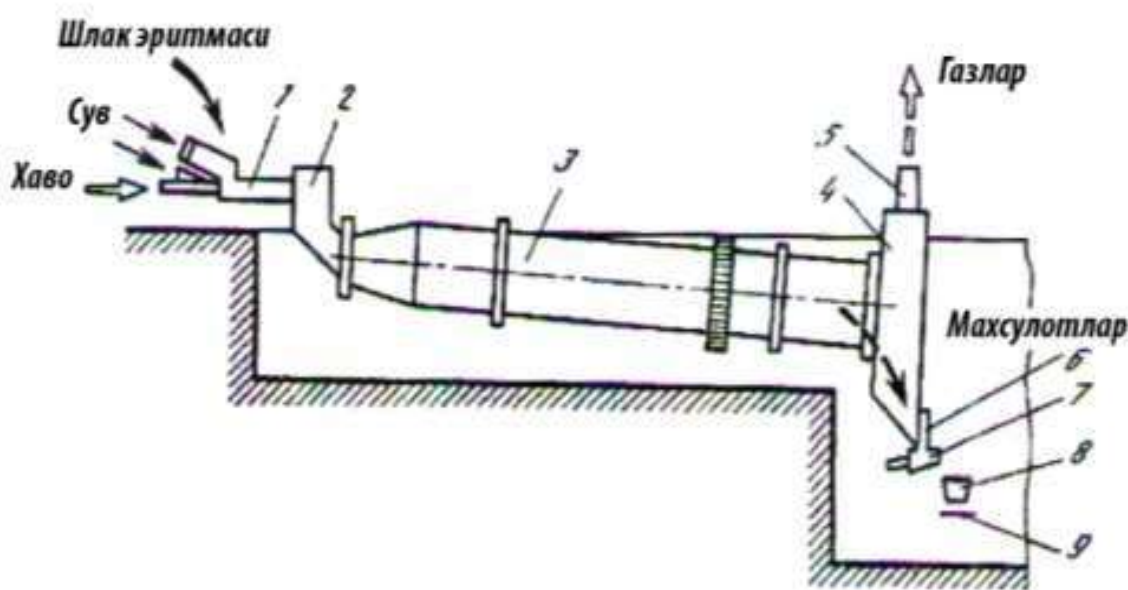
Turli fraksiyadagi agloporit quyidagi uyma zichlikni tashkil etadi: chaqiq tosh fraksiyasi 20-40mm, uyma zichligi $500-600\text{kg/m}^3$; 10-20mm, $600-700\text{kg/m}^3$; 5-10mm, $700-800\text{kg/m}^3$; 5mm gacha yiriklikdagi qumda – 1000kg/m^3 gacha. Agloporit chaqiq toshining donalari orasidagi bo‘shqlik 50-60% ni (yuqori sinfli uchun 50% gacha) tashkil etadi. Dona zichligi chaqiq tosh uyma zichligiga

nisbatan 2 va undan ko'p martaga ortadi. Agloporit chaqiq toshining donalar g'ovakligi 40-60% ni tashkil etadi.

Nazorat savollari

1. Shlakli pemza to'ldiruvchisiga qanday talablar qo'yiladi?
2. Shlakli pemza olishda qanday qurilmalardan foydalaniladi?
3. Shlakli pemza to'ldiruvchisiga qanday texnik talablar qo'yiladi?
4. Shlakli pemza qumini ishlab chiqarish texnologiyasi sxemasini tushuntiring?
5. Shlakli pemza qanday soxalarda ishlatiladi?

O'zRST 680-96 "Metallurgiya shlaki asosidagi g'ovak chaqiq tosh va qum (shlakli pemza)" texnik talablarni o'zida mujassamlashtirib, unda asosan boshqa g'ovak to'ldiruvchilarga qo'yilgan analogik me'yor va talablar keltirilgan[4].



15.1-rasm. Shlakli pemza shag'alini ishlab chiqarish uskunasining sxemasi:

1-suv havoli granulyator; 2-qabul kamerasi; 3-barabanli sovitgich; 4-bo'shatish kamerasi; 5-par-havoli o'tqazgich; 6-yopqich; 7-vibrotat'minlovchi; 8-korob; 9-lentali konveyr

Fraksiyalangan shlakli pemza chaqiq toshining donalar bo'shliqligi 52% dan ko'p bo'lmasligi, dona shakl koeffitsientining o'rtacha qiymati 2,5dan oshmasligi kerak. Standartda shlakli pemza chaqiq toshini silikat nurashga qarshi chidamliligini sinash ham nazarda tutilgan.

Shlakli pemza chaqiq toshining silindrda maydalanish mustahkamligiga qo'yilgan talab (15.1-jadval) agloporit chaqiq toshiga qo'yilgan talabga yaqindir.

Shlakli pemza chaqiq toshi mustahkamligiga qo'yilgan talab

15.1-jadval

Uyma zichligi bo'yicha markasi	Silindrda maydalanish bo'yicha mustahkamligi MPa, kam emas	Uyma zichligi bo'yicha markasi	Silindrda maydalanish bo'yicha mustahkamligi MPa, kam emas
400	0.3	700	0.70
450	0.35	750	0.90
500	0.40	800	1.10
550	0.45	850	1.30
600	0.55	900	1.50
650	0.65		

Shlakli pemzaning g'ovaklari qancha katta bo'lsa, uning mustahkamligi ham shuncha kichik bo'ladi, ya'ni keramzit va agloporit singari mustahkamlik chegarasi taxminan dona zichligi kvadratiga proporsionaldir.

Shlakli pemza donasi yacheykali tarkibga ega bo'ladi. G'ovak yacheykalarining o'rtacha diametri 1-2mm ni tashkil etadi. Ba'zi hollarda g'ovak diametri 5-6mm bo'lgan shlakli pemza ham olinadi. Bunday pemza qotgan ko'pikni eslatadi.

2. Shlakli pemzani qo'llash sohasi

Beton uchun to'ldiruvchi sifatida mayda g'ovakli shlakli pemzani qo'llash yaxshi samara beradi. Shlakli pemza ko'pchishi bo'yicha bir jinsli bo'lmagan holda olinadi. Shu sababli maydalangandan va yirikligi bo'yicha navlarga ajratgandan so'ng, yana qo'shimcha dona zichligi bo'yicha taqsimlash, uni ishlatish samaradorligini oshiradi.

Shlakli pemza asosan to'suvchi konstruksiyalarda konstruksion issiqlikdan himoyalovchi betonlar uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Uning kam issiqlik o'tkazuvchanligini inobatga olib yuqori zichlikdagi shlakli pemza betonini issiqlikdan himoyalash xususiyatini pasaytirmasdan qo'llash mumkin. Masalan, keramzit beton bilan taqqoslanganda: zichligi 1400kg/m^3 bo'lgan shlakli pemza beton issiqlik o'tkazuvchanligi zichligi 1200kg/m^3 bo'lgan keramzit betonga tengdir[3].

Markasi M700 va M900 bo'lgan shlakli pemza turli xil yuk ko'taruvchi konstruksiyalar olishda yuqori mustahkamlikdagi beton uchun ishlatish mumkin.

Biroq shlakli pemza betonda ishlatiladigan po'lat armaturalarning shlakdagi mavjud sulfat ta'sirida yemirilishi inobatga olinishi shart. Shu sababli dastlabki zo'riqtirilgan konstruksiya ishlab chiqarishda, shlakli pemza betonda armaturalarning chidamliligi maxsus o'rganilishi kerak.

3. To'ldiruvchilarni qayta ishlash

Yirik to'ldiruvchilar zahirasi bir joyga yig'ish va uni qayta ishlash bir muncha oson bajariladi. Bu ayniqsa, to'ldiruvchini tog' qiyaligidan tushishida erishiladi. Bu tabiiy holatda to'ldiruvchining donalari yirikligi bo'yicha saralanadi, ya'ni yirik donalar pastda va mayda donalar tepa yuzada joylashadi[1].

To'ldiruvchilarni ortish-yuklash ishlarida asosiy bir talabni inobatga olish zarur, bunda yirik to'ldiruvchilar quyidagi fraksiyalarga ajratilishi lozim: 5-10mm, 10-20mm, 20-40mm, 40-70mm va boshqa. Bu to'ldiruvchi fraksiyalari aloxida ajratilishi va beton aralashtirgichga kerakli proporsiyada uzatilishi lozim.

Shunday qilib, xar bir fraksiya bo'yicha to'ldiruvchi aloxida ajratilishi lozim, bunda qayta ishlashga aloxida e'tibor berish lozim. To'ldiruvchilarning bo'linmasligiga e'tibor berish lozim, ayniqsa yirikligi 40 mm va undan katta to'ldiruvchi donalari yuqoridan pastga uloqtirilmaligi lozim. Singan yirik donalar aralashtirishga uzatadigan ta'minlagichli bunkerlarga tushishiga yo'l qo'ymaslik lozim.

Turli o'lchamdagi proporsiyalarni nazorat qilish bir muncha qiyin kechadi, hamda jarayon narxi ham ortadi. Bu holatda bir jinsli beton olish va sement sarfini iqtisod qilishga erishiladi. To'ldiruvchilarni noto'g'ri transportirovka etishda ham uni ifloslanishiga olib keladi, masalan ilgari shakar saqlangan qoplarda to'ldiruvchini keltirilishi shunday natijani bergan. Bu bo'limda tabiiy to'ldiruvchilar va ularning xususiyatlari haqida to'xtalib o'tildi. yengil to'ldiruvchilar keyingi bo'limlarda qarab chiqiladi. Bundan tashqari, sun'iy to'ldiruvchilar ham qarab chiqiladi. Bu sun'iy to'ldiruvchilarni o'rganish zaruriyat tug'diradi. Ekologik nuqtai nazaridan sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish katta ahamiyatga ega. Biroq kar'erni qayta ishlash va o'ra qazish ishlariga qarshi fikrlar mavjud. Biroq qurilish va sanoat chiqindilarini utilizatsiya qilish va ulardan yaroqli sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish singari masalalar mavjud. Bu sanoat chiqindilarini qayta ishlash orqali beton olish uchun yaroqli to'ldiruvchilar olish imkonini beradi.

Nazorat savollar:

1. Shlakli pemzaning strukturasi qanday?
 6. Shlakli pemzaning qanday xususiyatlari va tarkibi mavjud?
 7. Shlakli pemza qanday soxalarda ishlatiladi?
 8. Shlakli pemzaning qanday markalari mavjud?
- Shlakli pemza chaqiq toshi mustaxkamligiga qanday talablar qo'yiladi?

4 - AMALIY MASHG'ULOT: MAXALLIY XOMASHYOLAR ASOSIDAGI TO'LDRUVCHILAR.

Reja:

1. Mahalliy xom-ashyo asosida olingan yengil g'ovak to'ldiruvchilar
2. Keramporit ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Yirik va mayda to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibi
4. G'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish
5. Komporit ishlab chiqarish texnologiyasi

1. Mahalliy xom-ashyo asosida olingan yengil g'ovak to'ldiruvchilar

O'rta Osiyo mintaqasida industrial qurilishni keng taraqqiyoti uchun mahalliy xomashyo resurslari asosida yangi sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur.

Shuningdek, O'zbekiston viloyatlarida ham qurilish industriyasida zarur bo'lgan tabiiy va sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun xomashyo bisyordir. Ya'ni, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoatining xomashyo bazasi yaratilgan bo'lib, jami 526 tadan ko'proq konlarda geologik qidiruv ishlari bajarilmoqda, shu jumladan, 27ta sement, 200ta g'isht, 14ta keramzit xomashyosi, 75ta qum-shag'alli materiallar, 44 ta qurilishbop toshlar, 25ta oxak ishlab chiqarish uchun, 25ta beton va silikat buyumlar ishlab chiqarish, 11ta gips va ganch, 3ta mineral bo'yoqlar ishlab chiqarish uchun, 5ta shisha xomashyosi va x.k[4]. Aniqlangan konlarning umumiy sonidan 236 tasi sanoat o'zlashtirilishiga jalb qilingan, shulardan 114 tasi "O'zqurilishmateriallar" AK balansidadir. Bugungi kunda Respublikamizda qum-shag'al materiallari Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston Respublikasidan tashqari barcha viloyatlarda mavjud bo'lib, jami 75 ta konlarni tashkil qiladi. Ulardan 52 tasida 491,6 mln.t. zahiralari o'zlashtirilgan, 2009 yilda qum, shag'al ishlab chiqaruvchi 4 ta korxona tashkil qilindi: "Rising Star" MChJ (yiliga 15,6 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Xoji Abdurashid ishlab chiqarish va ta'minot" XK (yiliga 40 ming m^3 , Qashqadaryo vil.), "Bek Mada qurilish" XK (yiliga 35ming m^3 , Toshkent vil.), "Fayz-S" XK (yiliga 20 ming m^3 , Samarqand vil.).

O'zbekistondagi qurilish moddalarini ishlab chiqaruvchi asosiy korxonalari to'g'risidagi ma'lumot 12.1-jadvalda keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sun'iy g'ovak to'ldiruvchi keramzit Respublikadagi 8ta korxonada 64,3 mln. m^3 hajmda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shu jumladan

Qoraqalpog'iston Respublikasida 2ta korxonada 14,3 mln. m^3 , Navoida 1,3 mln. m^3 , Qashqadaryoda 2ta korxona – 17,8 mln. m^3 , Surxondaryo viloyatida 1ta 26,2 mln. m^3 , Samarqand viloyatida 1ta korxona 3,7 mln. m^3 va Farg'ona viloyatida 1ta korxona 1 mln. m^3 keramzit ishlab chiqariladi.

Ob'ektlar qurilishida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-vermikulit mahsulotining qo'llanilishini a'lohida ta'kidlash lozim. O'rta Osiyoda yagona vermikulit rudalari Qoraqalpog'iston Respublikasining Tebinbuloq konida joylashgan bo'lib, bugungi kunda Respublikamizda undan qurilish materiallari ishlab chiqarishda qo'llash yo'lga qo'yildi.

Shuni aytish mumkinki, 20 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik o'tkazishi bo'yicha 1,5 metr qalinlikdagi g'ishtli devor yoki 2 metr qalinlikdagi beton devorga ekvivalentdir. Chordoq orayopmalariga 5 sm qalinlikda to'kilgan vermikulit issiqlik yo'qotilishini 75% ga, 10sm qalinlikdagisi esa 92% ga kamaytiradi.

3. G'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish

Mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqarilgan sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar yoki g'ovak tog' jinslarini maydalashda olinadigan yengil g'ovak to'ldiruvchilar

keltiriladigan og'ir to'ldiruvchilarga nisbatan arzon hisoblanadi. Ularni betonda qo'llash yaxshi samara beradi[4].

Shu sababli g'ovak to'ldiruvchilarni qo'llashning iqtisodiy samadorligini boshqa yo'llarini ko'rib o'tamiz.

Agar g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi yengil betonlar tashqi devorlarni qurishda ishlatilsa, u holda uning iqtisodiy samadorligi hisobi 1m^2 devorning issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlaridan kelib chiqib bajariladi. Shuni aytish mumkinki, to'ldiruvchi qanchalik yengil bo'lsa bunday to'ldiruvchili yengil betonning issiqlik o'tkazuvchanligi ham kichik bo'lib, u asosidagi devorning qalinligi yupqa va arzon bo'ladi.

G'ovak to'ldiruvchilarni konstruksion betonlarda qo'llashda, ular asosida yuk ko'taruvchi konstruksiyalar olishda samadorlik hisobi bajariladi. Konstruksiyaning massasini kamaytirish orqali quyidagi iqtisodiy samadorlik yo'nalishlari ochiladi: transport harajatlari kamayadi; yig'ma konstruksiyalarni montaj qilishda harajat kamayadi; kran vositalarida o'rnatiladigan yig'ma elementlar kattalashadi; pastki konstruksiyalarga tushadigan yuk kamayadi; konstruksiyaning yuk ko'tarish qobiliyati ortadi; egiluvchan konstruksiyalarda kerakli yuk ko'tarish qobiliyatini saqlagan holda armatura sarfi iqtisod qilinadi va boshqa.

O'rtacha beton zichligining 10% kamayishi konstruksiya tannarxini 3% arzonlashtiradi.

Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarning zichligi $1700\text{--}1800\text{ kg/m}^3$ ular oddiy og'ir betonlarga nisbatan 25-30% yengil bo'ladi. Yuqori mustahkamlikdagi yengil betonlarni barcha turdagi g'ovak to'ldiruvchilar asosida olish mumkin.

Masalan, devor panellari ishlab chiqarishda keramzitni qo'llash yoki konstruksion betonlarda agloporitni qo'llash yaxshi samara beradi.

Kamporit mustahkamligini oshirish uchun ko'pchish koeffitsientini kamaytirish kerak, faqat uning tannarxi o'zgaradi. Agar uyma zichligi 400 kg/m^3 bo'lgan 1m^3 keramzit shag'alining tannarxini 100% deb qabul qilsak, u holda uyma zichlik 300 kg/m^3 bo'lgan 1m^3 keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga kamayadi, agar uyma zichlik 500 kg/m^3 bo'lgan 1m^3 keramzit shag'alining tannarxi taxminan 20% ga ortadi, uyma zichlik 700 kg/m^3 bo'lgan 1m^3 keramzit shag'alining tannarxi ikki barobar ortadi.

Kamporit qanchalik og'ir bo'lsa, u shunchalik qimmatga tushadi. Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, bir xil sarf xarajatda ishlab chiqarilgan mahsulotning hajmi ko'pchish koeffitsientidan ham kichik bo'lsa, u holda mahsulotning hajmi kamligi sababli 1m^3 ga sarflangan harajat ham katta bo'ladi.

Keramzit va boshqa sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarni ko'pchitish orqali ishlab chiqarishda, boyitishda, xomashyoni qayta ishlash, qo'shimchalar kiritish kabi sarf xarajatlarni oqlaydi, qachonki bu barcha ishlar ko'pchish koeffitsientini oshirsa. Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilarning tannarxini korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali kamaytirish mumkin.

G'ovak to'ldiruvchilarni tashishdagi qiyinchiliklarni mahalliy sharoitdan (temir-yo'l yoki avtotransport, tariflar va boshqa) kelib chiqib o'rganish kerak

bo'ladi. Ko'pincha uzoq masofadan tayyor mahsulot emas, balki xomashyoni keltirish samarali hisoblanadi. Bu asosan o'ta yengil g'ovak to'ldiruvchilar uchun taaluqlidir. Masalan, 1m^3 perlit yoki vermikulit tog' jinslarini ko'pchitishda 10 yoki 20m^3 to'ldiruvchi chiqadi, shu sababli xomashyoni ishlatish joyiga olib kelish va ko'pchitish arzonga tushadi.

4. Komporit ishlab chiqarish texnologiyasi

Sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish takomillashgani bilan bir qatorda keramzit shag'alini ishlab chiqarishni rivojlantirishga bir tomonlama yondashilmoqda. Ya'ni konditsion gilli xomashyolar taqchil bo'lib, yuqorida keltirilgani kabi yaxshi ko'pchiydigan xomashyoni qo'llash keramzit olishda harajatlarni oqlaydi.

Kamporit olishda katta yoqilg'i sarfi kuzatiladi, yoqilg'ining aylanma pechlarda ishlatish koeffitsienti esa 30% dan ortmaydi. Aylanma pechdan chiqadigan issiqlikni xom granulalarni quritishda ishlatish ham ko'pincha bu muammoni yechmaydi. Keramzit va boshqa g'ovak to'ldiruvchilarni olishda sanoat chiqindilari kam ishlatiladi.

Shu sababli sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ishlab chiqarish strukturasi sanoat chiqindilari, ayniqsa yoqilg'i tarkibli xomashyolardan olinadigan kamporit, shlakli pemza va boshqa to'ldiruvchilar ishlab chiqarish orqali yaxshilash mumkin.

5-AMALIY MASHG'ULOT: KO'PCHITILGAN PERLIT ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.

Reja:

1. Perlit xomashyosiga qo'yiladigan talablar
2. Perlit ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Betonning qayta tiklangan to'ldiruvchilari

1. Perlit xomashyosiga qo'yiladigan talablar

Suv tarkibli shishasimon jinslar asosida sun'iy g'ovak to'ldiruvchi-ko'pchigan perlit ishlab chiqarishda asosiy xomashyo material bo'lib perlitlar va qisman gidratlangan obsidianlar xizmat qiladi. Uning tarkibida uchuvchan komponentlar 1,5 dan 10% gacha tashkil etadi[4].

Perlitlar o'zining genezisi, strukturasi va texnologik xususiyatlari bo'yicha shartli ikkita sinfga bo'linadi: A-g'ovak, vulqon lavasining sovishi va qotishida dastlabki hosil bo'lgan jins; B-massiv, ikkilamchi shishasimon massaning gidrotatsiya jarayonida tarkibni o'zgartirishi (asosan past montmorillonitli va kristallangan) natijasida xosil bo'lgan jins. B sinfga mansub jinslarda uchuvchan komponentlar 2 dan 7% gacha mavjud bo'lib, beton uchun yaroqli ko'pchigan perlit g'ovak to'ldiruvchisini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Bu g'ovak to'ldiruvchi aylanma, vertikal va qaynovchi qatlam pechlarida xomashyoga termik ishlov berib olinadi.

Perlitning B sinfga mansub zaxirasi Toshkent konida mavjud. Xomashyo jinslarga qo'yiladigan talablar (16.1-jadval) da keltirilgan. A sinfga mansub perlit

issiqlikdan himoyalovchi va konstruksion-issiqlikdan himoyalovchi betonlar uchun g'ovak to'ldiruvchi, B sinfga mansub perlit esa konstruksion-issiqlikdan himoyalovchi va konstruksion betonlar uchun g'ovak to'ldiruvchi olishda ishlatiladi.

Gidratlangan obsidianga bo'sh gidratlangan massa shishaga mansub bo'lib, tarkibida bog'langan suv 0,3 dan 1% gacha tashkil etadi. Masalan obsidian perlitli va obsidian jinslarini aylanma pechda kuydirish asosida uyma zichligi 100 dan 400 kg/m³ gacha chaqiq tosh va qum olinadi. Ko'pchigan perlit chaqiq toshining suv shimuvchanligi 1 soat davomida massa hisobida 80% dan oshmasligi kerak.

Ko'pchigan perlit ishlab chiqaruvchi korxonalar bir-biridan texnologik sxemasi, ishlatilayotgan tog' jinslarining tayyorlanish darajasi (maydalash va fraksiyalash), xomashyo materiallar xususiyati, tavsifi va to'ldiruvchini qo'llash sohasiga ko'ra asbob-uskunalar bo'yicha farqlanadi[2].

2. Perlit ishlab chiqarish texnologiyasi

Termik ishlov berish fraksiyalar bo'yicha amalga oshiriladi. Bir vaqtning o'zida olinadigan chaqiq tosh uchun har bir fraksiyadan kelib chiqib issiqlik ishlov berish qurilmalari tanlanadi.

Mustahkam kichik suv shimuvchanlikka ega B sinfli perlit asosidagi to'ldiruvchi olishda issiqlik ishlovi ikki bosqichli sxemada bajariladi; A sinfli perlit asosidagi o'ta yengil qum olishda kuydirish ishlari bir bosqichli sxemada bajariladi. Perlitga issiq ishlov berish xomashyoni kuydirishda yorilishini kamaytiradi, ko'pchigan perlitning strukturasini va ko'pchish jarayonini yaxshilaydi, tayyor mahsulotning mustahkamligini oshiradi va suv shimuvchanlikni kamaytiradi.

Perlit xomashyosida kimyoviy bog'langan suv termik ishlovdan so'ng massa bo'yicha 1-3% ni tashkil etadi. Termik ishlov aylanma pechlarda qaynovchi qatlam pechlarida va boshqalarda bajariladi. Termik ishlov harorati xomashyo xususiyatlari va ko'pchigan perlitning berilgan tavsifi asosida aniqlanadi: B sinfdagi perlitlar uchun 300-600⁰S atrofida bo'lib, gazlarning pechga xom granularni ortish donasidagi harorati 200⁰C, materialning keyingi isish harorati 15-20 ⁰C/min tashkil etadi.

Issiqlik tayyorlov pechlarida suyuq va gaz ko'rinishidagi yoqilg'ilar ishlatiladi, shu bilan birga kuydirish pechlaridan chiqadigan gazlar, bu gazlar bilan isigan havo ham qo'llaniladi. Issiqlik tayyorlov pechlaridan isigan material o'z oqimi yoki maxsus qurilmalar yordamida kuydirish pechlariga uzatiladi. Isitilgan material turli konstruksiyalarga ega pechlar (aylanma, vertikal, qaynovchi qavat)da kuydiriladi. Pechning konstruksiyasi kuydirilayotgan donalar o'lchami, tayyor mahsulotning berilgan xususiyatlari va rejalashtirilgan mahsuldorlik bo'yicha tanlanadi.

Mayda perlit qumlari yuqorida ko'rsatigan barcha konstruksiyadagi pechlarda kuydiriladi, chaqiq tosh va yirik qumni kuydirish asosan aylanma pechda bajariladi, shu bilan birga qaynovchi qatlam pechlari ham qo'llaniladi. Vertikal pechlarning ishlash prinsipi quyidagicha: ma'lum balandlikdan erkin tushayotgan

material donalari gazlar harakat tezligining yetarlicha o'zgarishida pechning pastki konus qismida turib qoladi, issiq gaz ta'sirida ko'pchiydi, yo'nalgan gazlar oqimida pechdan tashqariga chiqariladi.

Vertikal pechlarda yirikligi 2mm gacha, ko'pincha 1,2mm gacha maydalangan jinslar kuydiriladi. Bu pechda dastlab jinslar isitiladi, so'ngra bir necha sekundgacha pishiriladi. Bu ko'pchitilgan qum donalarining darzligi, yuqori darajada ochiq g'ovaklar va suv shimuvchanligi (massa bo'yicha 500% ga yetadi), kichik mustahkamligi bilan tushuntiriladi.

Natijada xomashyoning kuydirishdagi darz ketishida donalarni katta qismining o'lchami 2mm dan oshmaydi. Bir vaqtning o'zida chaqiq tosh va qum yoki faqat chaqiq toshni kuydirishda aylanma pechlar qo'llaniladi, uning o'lchami, aylanish tezligi va burchak qiyaligi berilgan kuydirishning davomiyligi va agregatning mahsuldorligi bo'yicha tanlanadi.

Perlit jinsining yirik fraksiyalari (chaqiq tosh va yirik qum) pechning harakatlanuvchi qavatida, mayda donalar esa osma holatida kuydiriladi. Qisqa muddatli kuydirish (20-60sekund) pech barabanining katta tezlikda (8-18 ayl/min) aylanishi va ikkita forsunka yordamida gaz alangasining yo'naltirilishi natijasida erishiladi.

Qaynovchi qatlam pechining ishlashi xuddi suyultirilgan qatlamni qo'llashga ko'ra asoslangan. Bu pechlarda dona yirikligi 10mm gacha, ko'pincha yirikligi 5mm gacha qumlar olinadi.

Perlitga termik ishlov berish ikki kamerali pechda bajariladi, birinchi kamerada dastlabki isitiladi, ikkinchisida esa kuydiriladi. Kuydirish davomiyligini 5-15minutgacha o'zgartirish mumkin.

Ko'pchigan perlit ishlab chiqarish texnologik liniyalari, mahsuldorligi 25, 50 va 100ming m³/yil da, fraksiyalangan jinslar va gaz ko'rinishidagi yoqilg'ini qo'llash (16,1-2-3-rasm) keltirilgan.

Nazorat savollar:

1. Ko'pchigan perlit ishlab chiqarishda xomashyoga qanday talab qo'yiladi?
2. Perlit ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
3. Perlitga issiqlik ishlov berishni tushuntiring?
4. Issiqlik tayyorlov pechlarida qanday ko'rinishidagi yoqilg'ilar ishlatiladi?
5. Ko'pchigan perlit asosida chaqiq tosh va qum ishlab chiqarishni tushuntiring?
6. Ko'pchigan perlit chaqiq toshining suvshimuvchanligi 1 soat davomida massa hisobida necha foizdan oshmasligi kerak?
7. Ko'pchigan perlit ishlab chiqarish texnologik liniyalarini tushuntiring?
8. Ko'pchitilgan perlit qumiga qanday talablar qo'yiladi?
9. Perlit qumining standart va texnologik xususiyatlarini keltiring?
10. Perlit jinslariga issiqlik ishlov beruvchi isitish agregatlarining texnik tavsifini keltiring?
11. Perlit chaqiq toshi va qumining aylanma pechda ishlab chiqarish jarayonining texnologik sxemasini tushuntiring?

12. Perlitga issiqlik ishlov berishni tushuntiring?
13. Qaynovchi qatlam pechining ishlash prinsipini tushuntiring?

6- AMALIY MASHG'ULOT: TO'LDIRUVCHILARNING BETON XUSUSIYATIGA TASIRI

Reja:

1. Dolomit asosida karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi
2. Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilarni qo'llash
3. To'ldiruvchilar mustahkamligi

1. Dolomit asosida karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi

Karboporit sun'iy g'ovak to'ldiruvchining asosiy xom ashyosi dolomit va dolomitsimon oxaktosh chiqindilari 60% ni va Darvoza konidagi bentonit gili 40% ni tashkil topgan. Ular aralashmasidan tarelkali donalagichlar yordamida donalar tayyorlanib, aylanma pechlarda 1180-1220⁰C da 30-35 minut davomida kuydiriladi. So'ng tayyor mahsulotlar bunkeriga uzatiladi[4].

17.1-rasm. Dolomit asosida karboporit yengil g'ovak to'ldiruvchilar olish texnologik sxemasi

Karboporitning fizikaviy-mexanik xossalari

17.1-jadval

№	Ko'rsatkich	
1	Zichligi, g/sm ³	2,5
2	Uyma zichligi, kg/m ³	480-500
3	Donalar g'ovakligi, %	58-60
4	Suv shimuvchanligi: %	
	1 soatdan keyin	30,5
	48 soatdan keyin	32,5
5	Mustahkamligi, MPa	2,2-3,3

2. Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilarni qo'llash

Betonda yirik va mayda to'ldiruvchilar qo'llaniladi. Donalari 5 mm dan kattaroq yirik to'ldiruvchilarni shag'al va chaqiq tosh turlariga ajratiladi. Betondagi mayda to'ldiruvchilar tabiiy va sun'iy qum hisoblanadi. Chaqiq toshni tog' jinslarini maydalash orqali olinadi[1].

Qurilishda aksariyat ohaktosh va granitdan olingan chaqiq toshlar ishlatiladi. Shag'al sirti tekis va shamolda nuragan tog' jinslarini noanik aralashmasini ifodalaydi. Odatda, donalari turli yiriklikdagi shag'al-qum aralashmalar uchraydi. yengil betonlar uchun g'ovakli tog' jinslaridan olingan tabiiy chaqiq tosh (tuf, pemza va boshqalar) yoki ko'p hollarda mahsus sun'iy tayyorlangan to'ldiruvchilar ishlatiladi (keramzit, agloporit, shlakli pemzasi va boshqalar).

Qum oʻzida uvalangan mayda zarrali tarkibni ifodalab, u togʻ jinslarining shamol taʼsirida nurashi natijasida yuzaga keladi. Aksariyat minerallarning zarralari aralashgan kvars qumlari, kam hollarda esa dala shpatli va ohaktoshlilari uchraydi. Baʼzan qumni togʻ jinslarini mahsus maydalash yoʻli bilan olinadi. Biroq bu usulda tabiiyga nisbatan tannarxning ortib ketishi sababli mahsus maqsadlardagina qoʻllaniladi.

Toʻldiruvchilar betonning 80% hajmini egallab, uning xususiyatlariga, uzoq muddatga chidamliligiga va narxiga maʼlum darajada taʼsir koʻrsatadi. Toʻldiruvchilarning betonga kiritilishi bilan, betondagi eng qimmatbaho hisoblangan xomashyo – sement sarfini keskin kamayishiga erishiladi. Bundan tashqari, toʻldiruvchilar betonning texnik xususiyatlarini yaxshilaydi. Yuqori mustahkamlikdagi toʻldiruvchili baquvvat skelet maʼlum darajada betonning mustahkamligini va deformatsiyalanish modulini koʻtaradi – konstruksiyalarning bosim taʼsirida deformatsiyalanishini kamaytiradi, shuningdek betonning siljувchanligini – betonga uzoq muddat bosim ostida taʼsir koʻrsatish natijasida yuzaga kelishi mumkin boʻlgan qaytmas deformatsiyalardan saqlaydi.

Toʻldiruvchi betonning kirishishini oldini oladi va bu bilan uzoq muddat chidaydigan materialni olish imkonini beradi. Sement toshining qotish jarayonidagi choʻkish 1-2 mm/m ni tashkil etadi. Notekis choʻkish deformatsiyalari sababli ichki zoʻriqishlar va xatto mikroyoriqlar yuzaga keladi. Toʻldiruvchi choʻkish deformatsiyasi zoʻriqishini qabul qiladi va sement toshiga nisbatan bir necha barobar choʻkishni kamaytiradi.

Gʻovak tabiiy va sunʼiy toʻldiruvchilar kam zichlikka ega boʻlib, yengil betonning zichligini kamaytiradi, uning issiqlik tutuvchanlik xususiyatini yaxshilaydi. Maxsus betonlarda (yuqori haroratga chidamli, nurlanishdan himoyalash va boshqalar) toʻldiruvchining ahamiyati juda katta, chunki ularning xususiyatlari asosan bunday betonlarning mahsus sifatlarini aniqlab beradi.

Silikat betonlarda toʻldiruvchi oʻzining odatdagi tadbiquidan tashqari oʻziga xos muhim ahamiyat kasb etadi. Uning donalarining sirti bogʻlovchi modda bilan taʼsirlashadi va koʻp hollarda olinayotgan betonning xususiyatlari ularning mineralogik tarkibiga va nisbiy yuzasiga bogʻliq boʻladi.

Nazorat savollar:

1. Qanday beton toʻldiruvchilari mavjud?
2. Uzlukli va uzluksiz tarkib nima?
3. Qum xajmining ortishiga nisbatan bogʻliqlik?
4. Karboporit ishlab chiqarishda qanday xomashyo materiallar ishlatiladi?
5. Karboporit toʻldiruvchisiga qanday texnik talablar qoʻyiladi?

7- AMALIY MASHGʻULOT: SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDAGI TOʻLDIRUVCHILAR.

Sanoat chiqindilari asosidagi toʻldiruvchilar

Qurilishda beton uchun yaroqli to'ldiruvchilar zahirasi sifatida sanoat chiqindilarini aytish mumkin, lekin bu mahsulotlardan hali to'liq foydalanilgan emas.

Tog' kon materiallarni qayta ishlash va ularni o'zlashtirishda xamma vaqt "keraksiz deb hisoblanadigan" turli tosh jinslarni ham qayta ishlashga to'g'ri keladi. Bu tabiiy konlarni ochishda ikkilamchi tosh jinslari hajmi yuqori bo'ladi. Ko'pincha foydali kon materiallarining umumiy hajmi 10....15% ni tashkil etsa, ikkilamchi tosh jinslarning hajmi 90% ni tashkil etadi. Shu sababli ikkilamchi materiallar qurilishda yaroqli bo'lishga qaramay chiqindilar tashlanadigan joylarda ko'miladi.

Ikkilamchi tog' jinslari asosidagi to'ldiruvchilar

Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki, temir-ruda konidan chiqadigan ikkilamchi kvarsitlar asosidagi chaqiq tosh bevosita granit chaqiq toshi o'rnini bosadi. Shu bilan birga uning tannarxi uzoqdan keltiriladigan granit chaqiq toshiga nisbatan 2....3 barobar arzon bo'ladi. Kvarsit chaqiq toshining mustahkamlik chegarasi 30-35MPa ga teng betonlarda qo'llash mumkin.

Demak, bu sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar texnik talablar va shartlarga javob bera oladimi degan savol tug'iladi. Birinchidan, beton to'ldiruvchilari uchun texnik talablar u olinadigan xom ashyoni qamrab oladi va shu bilan birga bu talablar sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar uchun ham taaluqlidir. Davlat standartlari faqat mahsulotning texnik taraflarini emas, balki uning iqtisodiy jihatlarini ham qamrab oladi.

Masalan, agar mavjud tabiiy xom ashyolarni qayta ishlashda olinadigan to'ldiruvchilar uncha sifatli bo'lmasa va ularni betonda qo'llash qo'shimcha mablag'ni talab etsa, u holda bunday tabiiy konni qayta ishlash maysadga muvofiq bo'lmaydi. Shuning uchun sanoat chiqindilarini qurilishda qo'llashda, ular asosidagi to'ldiruvchilardan samarali foydalanishga ruxsat beradigan yangi davlat standartlari yoki texnik shartlari tasdiqlanadi.

Hozirda xalq xo'jaligi sohasida birinchi navbatda o'zlashtirilgan tabiiy xom ashyoni qurilishda qo'llash asosiy vazifa hisoblanadi. Bu tabiatni muhofaza qilishda ham samaralidir.

Ko'p hollarda tabiiy konlarni qayta ishlashda chiqadigan ikkilamchi materiallar beton uchun yaroqli to'ldiruvchi emas, balki ular uchun xomashyo materiallar sifatida qo'llaniladi.

Masalan, Rossiyaning "Kursk magnit anomaliyasi" konidan chiqadigan ikkilamchi metamorfik gilli slanetslar keramzit olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

Tabiiy konlarni o'zlashtirishda dastlabki ochiladigan tog' jinslari hamma vaqt alohida qayta ishlanmay, ba'zida asosiy materiallar bilan birgalikda olinadi.

Asosiy materiallar bilan birga olinadigan bunday tog' jinslarini turli boyitish vositalarida ajratiladi. Natijada bo'sh jinslar chaqiq tosh yoki qum-chaqiq tosh shaklida hosil bo'ladi.

Masalan, tog'-kon boyitish kombinatlarining chiqindilari o'zida temir-kvarsitlari asosidagi chaqiq tosh ko'rinishida uchraydi. Uning tarkibida 70% gacha kremnezyom va 14-18% gacha temir uchraydi. Shu bilan bir qatorda mayda qum (yiriklik moduli 1,64gacha) ko'rinishida olinadi. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, bunday sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilardan yuqori mustahkamlikdagi va chidamli betonlar olib bo'lmaydi.

Yurtimizdagi toshko'mir konlaridan ko'mir olish va boyitishda chiqindi omborlaridagi chiqindi terrikonlar yig'ilib qolgan. Ular o'zida bo'sh jinslarni va ko'mirni mujassamlashtiradi. Terrikonlarda ko'mirning yonishidan yongan jinslar xosil bo'ladi. Izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, bunday yongan jinslar asosidagi g'ovak chaqiq tosh va qumlarning uyma zichligi 800-1000 kg/m³ ni tashkil etadi. Ulardan mahalliy arzon to'ldiruvchi sifatida mustahkamlik chegarasi 10-20MPa ga teng yengil betonlar olish mumkin va bunda sement sarfini keskin kamaytirish imkonini beradi.

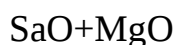
Ko'mirni boyitish chiqindilari asosidagi xomashyo materiallar sun'iy g'ovak to'ldiruvchi agloporit shag'ali olishda ishlatiladi. Agloporitni gilli jinslardan olish mumkin, lekin yoqilg'i sarfi (toshko'mir) keskin ortadi. Shu sababli ko'mir boyitish chiqindilarini qo'llashda yoqilg'i iqtisod qilinadi. Natijada chiqindi tarkibidagi ko'mir miqdori aglomeratsiya jarayoni uchun yetarli hisoblanadi.

Metallurgiya shlaki. Yoqilg'i shlaki. Kul va kulshlakli aralashmalar **Metallurgiya shlaki**

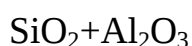
Metallurgiya sanoatida chiqindi omborlariga har yili katta miqdorda domna shlaklari tashlanadi. Ya'ni po'lat eritishda asosiy mahsulotdan tashqari 0,5-1 t shlak chiqadi. Bunda massa bo'yicha emas balki hajm bo'yicha 2-3 barobar ko'p miqdorda shlak chiqadi. Shu sababli shlaklarni shartli ravishda chiqindi deyiladi. Aslida bu qimmatli ikkilamchi mahsulot hisoblanadi.

Metallurgiya shlaklaridan noto'g'ri foydalanishda asosiy olinadigan mahsulot narxiga ham tasir etadi, ya'ni shlaklarni olib kelish, chiqindi omborlariga ko'mish ortiqcha harajatga olib keladi. Metallurgiya shlaklarining kimyoviy tarkibi turlichadir. Domna shlaklari asosan quyidagi oksidlardan iborat bo'ladi: SaO - 30-50%; SiO_2 - 30-40%; Al_2O_3 - 10-30%; temir, magnit va marganets birikmalari.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha shlaklarning ikki turi mavjud:



1. Asosiy, asosiy modul $-M_0 = \frac{\text{SaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} > 1;$



2. Nordon, $M_0 < 1$

Domna shlaki sement sanoatida ishlatiladi. Uning bir qismi shlakli tola va quyma buyumlar olishda ishlatiladi. Asosan shlakning ko'p miqdori to'ldiruvchilar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Domna shlaklari asosidagi chaqiq toshning silindrda maydalanish ko'rsatkichi bo'yicha to'rtta markaga bo'linadi: Dr45- mustahkamlik chegarasi 20MPa dan past betonlar uchun; Dr35- mustahkamlik chegarasi 20-30MPa betonlar uchun; Dr25- mustahkamlik chegarasi 30-40MPa betonlar uchun; Dr15- mustahkamlik chegarasi 40MPa va undan yuqori betonlar uchun ishlatiladi.

Domna shlaklari asosida chaqiq toshdan turli konstruksiyalar uchun yuqori mustahkamlikdagi betonlar olish mumkin. Metallurgiya sanoati rivojlangan hududlarda shlakli chaqiq tosh boshqa tabiiy tosh asosidagi chaqiq toshga nisbatan arzon bo'lib, uni qo'llash yuqori iqtisodiy samara beradi.

Biroq shlaklarda mavjud oltingugurt po'lat armaturani yemirilishiga olib kelishi mumkin.

Shu sababli shlakli chaqiq toshni temir-beton zo'riqtirilgan armaturali konstruksiyalarda qo'llashda maxsus tadqiqotlarga asoslanish kerak, agarda oltingugurt 2,5% dan oshsa, u holda barcha turdagi konstruksiyalar uchun ishlatiladigan betonlar ustida tadqiqotlar o'tkaziladi.

Shlakli chaqiq toshning uyma zichligi og'ir beton uchun 1000 kg/m^3 dan kam bo'lmasligi kerak. Bu zich va mustahkam, qora hamda to'q-kulrang rangdagi to'ldiruvchi hisoblanadi.

Granullangan shlaklar- suyuq qizib turgan metallurgiya shlaklarini suv yordamida qayta ishlashda olinadi. Bunda shlak eritmasini tez sovitishda va uni granulyasiya va maydalashda alohida mayda donalar olinadi. Donalar strukturasi- amorf va shishasimon bo'ladi.

Granullangan shlaklar donadorlik tarkibiga ko'ra yirik qumga mos keladi: uning donalari o'lchami 0,6-5mm bo'lib, yirikligi 2,5 mm bo'lgan donalari umumiy tarkibda 50%ni tashkil etadi. Yirik donalar (10mm) ham oz miqdorda bo'lsada uchraydi.

Granullangan shlaklarning uyma zichligi $600 - 1200 \text{ kg/m}^3$ atrofida bo'ladi. Buni shu narsa bilan tushuntirish mumkinki, shlak eritmasining xususiyatlari va granulyasiya texnologiyasiga bog'liq holda zich yoki g'ovak granullangan shlak olish mumkin.

Granullangan shlaklarning donalar orasidagi bo'shqlik yuqori bo'lib, 60-70% gacha tashkil etadi.

Granullangan shlaklarning donalari asosan shlakoportlandsement ishlab chiqarishda to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Yoqilg'i shlaki

Eski chiqindi omborlaridan olinadigan shlaklarni maydalash va saralash natijasida beton uchun yaroqli chaqiq tosh ishlab chiqariladi. Chiqindi omborlaridagi shlaklarning tarkibi va fizik, mexanik xususiyatlari bo'yicha bir jinsli emas. Ularning sovish darajasiga qarab kristallanishi turlicha kechadi. Mustahkamligi va g'ovakligi xam turlicha bo'ladi. Shu sababli tanlagan holda eski chiqindi omborlarini ochish va olingan chaqiq toshni boyitish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Toshko'mir, antratsit va boshqa qattiq yoqilg'ilarni yoqishdan so'ng shlak qoladi. Ularda qazib olingan ko'mirlar tarkibida uchraydigan qo'shimchalar va jinslar, minerallar mavjud bo'ladi.

Shlaklar bo'lakli yoqilg'ini va maydalangan, changsimon yoqilg'ilarni yoqishda olinganligi bilan farqlanadi.

Bo'lakli yoqilg'ilarni yoqishda olingan shlaklar. Pechlarning kolosnikli panjarasida bo'lakli yoqilg'ilarni qavatlar bo'yicha yoqishda shlak hosil bo'ladi, u notekis shakldagi bo'laklar holatida, qora, to'q-kulrang va ba'zan kulrang ranglarda 50mm gacha bo'lgan yiriklikda bo'ladi.

Chiqayotgan shlak yoqilgan yoqilg'ining 10% va undan ortiq massasini tashkil etadi. Ko'p joylarda yoqilg'i shlaklari ishlatish uchun yetarli miqdorda yig'iladi.

Tarkibi bo'yicha yoqilg'i shlaklari bir jinsli bo'lmaydi. Shlak tarkibini yonmagan yoki to'liq yonmagan yoqilg'i, gilli qo'shimchalar tashkil etadi. Shu sababli bunday shlaklar hamma vaqt ham mustahkam va chidamli bo'lavermaydi. Bu nuqtai nazardan antratsitni yoqishdan olingan shlak yaxshi hisoblanadi.

Yoqilg'i shlaklarining uyma zichligi -1000 kg/m^3 gacha va dona zichligi $1,5-2 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi.

Yoqilg'i shlaklari to'ldiruvchi sifatida turli konstruksiyalar uchun mo'ljallangan betonlarda ishlatiladi: shlakobetonli devor bloklarida, kamqavatli monolit devorlarda, gipsobetonli pardevorlarda, plitalarda va boshqalarda.

Yoqilg'i shlaklarini qo'llash chegaralangan arzon mahalliy material sifatida ishlatish mumkin.

Betonlarda ishlatiladigan shlakning tarkibida erkin kalsiy yoki magniy oksidlari bo'lmasligi kerak. Yonmagan yoqilg'i miqdori 5-10% dan oshmasligi kerak(faqat antratsit shlaklarida ko'p bo'lishiga standartda ko'zda tutilgan).

Shlak tarkibida oltingugurt bog'lanishlar sement toshi va armaturalarda yemirilishni keltirib chiqarishi mumkin. Ko'pincha shlak nurashga layoqatli bo'ladi.

Maxsus chuqurlarga ko'milgan shlaklar eng kamida bir yil turishi kerak va so'ngra betonda qo'llash mumkin. Olingan shlak mayda fraksiyalari bo'yicha boyitiladi, bunda yoqilg'i qoldiqlari va boshqa zararli qo'shimchalardan halos etiladi.

Changsimon yoqilg'ilarni yoqishda olingan shlaklar. Issiqlik elektrostansiyasi pechlarida tuyilgan ko'mirlar yoqiladi. Bunda kul bilan birgalikda bo'lakli shlak(chiqindilarning umumiy hajmining 5-20% dan iborat) hosil bo'ladi.

Changsimon ko'mirni yoqishda chiqadigan shlak bo'lakli ko'mirni yoqishda chiqadigan shlakdan keskin farq qiladi. Ular kuygan va erigan kulning o'ta yengil eruvchan qismini tashkil etadi.

Ko'p holatlarda kichik g'ovakli shishasimon strukturali, zichligi $1,6 \text{ g/sm}^3$ dan katta donalardan iborat bo'ladi. Toshko'mir va past navli ko'mirni aralashtirib yoqganda yacheykali strukturaga ega, dona zichligi $0,5 -1,5 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan g'ovak shlaklar hosil bo'ladi. Issiqlik elektrostansiyasi pechlaridan chiqadigan shlaklardan mustahkamligi 5-50 MPa bo'lgan betonlar olish mumkin.

O'zRST 690-96 "Betonbop issiqlik elektrostansiya kul-toshqol aralashmasi" ga ko'ra beton va yoqilg'i turidan kelib chiqib shlaklar tarkibida to'la yonmagan qo'shimchalar miqdori (qizdirishda massa yo'qotilishi asosida aniqlanganda) 3-7% dan oshmasligi kerak. Bundan tashqari sovuqqa chidamliligi, silikat nurashga bardoshliligi ham tajribada sinalladi. Shlak tarkibida oltingugurt va oltinugurt bog'lamalari, erkin kalsiy oksidi ham chegarallanadi.

Kul va kul-shlakli aralashmalar

Har yili ko'mir, slanets yoki torfda ishlaydigan issiqlik elektrostansiyasi pechlaridan katta miqdorda kul chiqadi. Biroq undan kam foydalaniladi. Ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarish tajribasidan ma'lumki issiqlik elektrostansiyasi kullari betonlar uchun mayda to'ldiruvchi sifatida yoki to'ldiruvchilar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida ishlatish mumkin.

Kul dispersli material bo'lib, asosan 0,16 mm dan kichik bo'laklardan tashkil topadi. 0,16mm ko'zli elakda qolgan qoldiq 20-40% ni tashkil etadi. Kul bo'laklari g'ovak strukturaga ega. Quruq kulning uyma zichligi yoqilg'i turi va uni yoqish sharoitidan kelib chiqib 600-1300 kg/m³ ni tashkil etadi.

O'zRST 694-96 "Betonbop issiqlik elektrostansiya kul-changi. Texnik shartlar" ga ko'ra kuldin mayda to'ldiruvchi sifatida tabiiy yoki maydalangan qum, hamda granullangan shlak bilan aralashtirib betonda foydalanish yaxshi samara beradi. Bu sement sarfini kamaytirishga va beton xususiyatlarini yaxshilashga olib keladi.

Hozirgi vaqtda kuldin zich va yacheykali kulbetonlarda, hamda mayda to'ldiruvchi sifatida og'ir va yengil betonlarda foydalaniladi.

Kuldin foydalanishdagi qiyinchiliklar asosan issiqlik elektrostansiyasi pechlarida kullar suv ta'sirida tozalanadi. Kulning esa quruq holatida sifati va samaradorligi yuqori bo'ladi.

Konstruksion-issiqlikdan himoyalovchi yengil betonlarda issiqlik elektrostansiyasi kullaridan mayda to'ldiruvchi sifatida ishlatishdagi texnik shartlarda uning donadorlik tarkibi va undagi xavfli qo'shimchalar keltirilgan.

Sifati past ko'mirni yoqishda hosil bo'lgan kulning tarkibida yonmagan yoqilg'i miqdori 5% gacha, tosh ko'mir va antratsitni yoqishda hosil bo'lgan kul tarkibida esa 12 % gacha (massa bo'yicha) standartda ruxsat etiladi.

Ko'p hollarda kul tarkibida yonmagan yoqilg'i miqdori 20% gacha, ba'zan esa 40% gacha tashkil etadi.

Bu holatda to'ldiruvchi sifatida kulning armirlangan konstruksiyalarda ishlatish chegarallanadi, biroq xomashyo sifatida sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar olishda ishlatish mumkin.

Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda axborot manbalari

1. A.M.Neville. Properties of concrete. 5th edition. TA439.N48. 2011.
2. B.A.Asqarov, L.M. Botvina «Poristye zapolniteli iz mestnogo сы́ра i legkie betony na ix osnove». Monografiya. T.: Fan. 1990g.
3. X.A. Akramov, X.N. Nuritdinov “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi”. Darslik. T.: 2011.
4. X.A.Akramov, Sh.T.Raximov, X.N.Nuritdinov, M.T.Turopov “Beton to'ldirgichlari texnologiyasi”. O'quv qo'llanma(lotin imlosida). T.: TAQI. 2012.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. S.M.Itskovich, L.D.CHumakov, YU.M. Bajenov «Texnologiya zapolniteley betona».Uchebnik. M.: Vysshaya shkola.1991
6. O'zRST 9758-96 “Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak anorganik to'ldirgichlar. Sinash usullari”
7. O'zRST 8736-93. Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar.
8. O'zRST 728-96. Og'ir va mayda to'ldirgichli beton.
9. O'zRST 7473-94. Smesi betonnye.
10. O'zRST 8267-93. Щебен и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

Internet saytlar

11. <http://ziyonet.uz/>
12. <http://www.ibeton.uz/>
13. <http://www.t-o-s.uz/>
14. <http://www.pre-stess.uz/4st.htm>

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“QURILISH MATERIALLARI VA KONSTRUKSIYALARI”
KAFEDRASI**

“BETON TO'LDIRUVCHILAR TEXNOLOGIYASI” fanidan

talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish

va baxolashga doir

USLUBIY KO'RSATMA



Jizzax – 2021 yil

Uslubiy qo'rsatma 5320100- "Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (qurilish)" ta'lim yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun "Bog'lovchi moddalar" fanidan uslubiy qo'llanma mustaqil ishlar uchun mo'ljallangan.

Uslubiy ko'rsatma "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedrasining 2021 yil "_____" _____dagi ____-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va ma'qullangan.

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari"
kafedrasi mudiri

O.B.Berdiyev

Uslubiy ko'rsatma Jizzax politexnika instituti "Qurilish materiallari muxandisligi" fakulteti Kengashining 2020 yil "_____" _____dagi ____-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va ma'qullangan.

JizPI "Qurilish materiallari muxandisligi"
fakulteti dekani:

Sh.Erboyev

TUZUVCHILAR:

N.A.Haydarov

– JizPI, "QM va K" kafedrasida assistenti

Taqrizchilar: Azimov A. – "Imorat - ADA" ko'p tarmoqli ilmiy ishlab chiqarish tijorat firmasi rahbari, t.f.n.

Turapov M. – TASI, "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi (*turdosh OTM*);

© *Jizzax politexnika*

1.KIRISH

Mazkur uslubiy qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonli «Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish to'g'risida»gi buyrug'i bilan tasdiqlangan «Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish» bo'yicha yo'riqnoma xamda JizPI «Qurilish materiallari muhandisligi» fakulteti Kengashining 2018 yil 28-avgustdagi 1-bayonnomasi bilan tasdiqlangan «Bog'lovchi moddalar» fani bo'yicha ishchi o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

“Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” fanidan talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baxolash bo'yicha tayyorlangan ushbu uslubiy ko'rsatma bakalavriat bosqichi Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari ishlab chiqarish ta'lim mutaxassisligi talabalarining mazkur fandan mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilishda foydalanish uchun tavsiya etiladi.

Mustaqil ish talabalarining mustaqil faolligi, xamda tegishli professor-o'qituvchilarning nazorati asosida tashkil etilib, o'quv rejada semestr bo'yicha belgilangan soatlar xajmiga ko'ra amalga oshiriladi. Xususan, bakalavriat bosqichi «QM va K» yo'nalishi uchun “Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” fani bo'yicha mustaqil ishlarning umumiy xajmi o'quv rejada 94 soat miqdorida belgilangan.

Mazkur uslubiy qo'llanmada talabalar mustaqil ishlarining asosiy shakllari va ularning mazmuni, mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar, mustaqil ishni bajarish bo'yicha maslaxatlarni tashkil etish, ularni nazorat qilish va baxolash tartibi bayon etilgan.

2.Talabalar mustaqil ishlarining mazmuni va asosiy shakllari

“Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” fani bo'yicha talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish ularda grafikaviy bilim, ko'nikma, tasavvur va mustaqil fikrlashni shakllantirishga qaratilgan tadbirlar tizimini o'z ichiga oladi. U o'quv rejasi va fanlar dasturlarida ko'zda tutilgan zarur bilimlar va ko'nikmalarning talabalar tomonidan oqilona, kam vaqt va kuch sarflab o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish, talabaning qiziqishlarini, anglash faolligini va mustaqil ishlarini rivojlantirish yo'nalishida boradi, bunda ijodiy ishlash, fikrlash, mustaqil o'qish, grafikaviy ko'nikma va layoqatlari shakllanadi.

Talaba mustaqil ishi – muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan

o'qituvchisi maslaxati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o'zlashtirishiga yo'naltirilgan tizimli faoliyatdir.

Mustaqil ishni bajarishdan asosiy maqsad – «Qurilish materiallari va konstruksiyalari» kafedrasida professor-o'qituvchilarining bevosita raxbarligi va nazorati ostida talabalarni semestr davomida fanni uzluksiz o'rganishini tashkil etish, olingan bilim va ko'nikmalarni yanada mustaxkamlash, kelgusidagi darslarga tayyorgarlik ko'rish, aqliy mexnat madaniyatini, yangi bilimlarni mustaqil ravishda izlab topish va qabul qilishni shakllantirish xamda ushbu tariqa institutda raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashga erishishdan iborat.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va xajmi, qiyinchilik darajasi semestrda–semestrda ko'nikmalar xosil bo'lishiga muvofiq ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. Ya'ni, talabalarining topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularning topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondoshishga o'rganib borishi kerak.

« Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi » fani bo'yicha talabalar mustaqil ishini tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini xisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- fanning ayrim mavzularini yangi o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib borish;
- belgilangan mavzular bo'yicha referat tayyorlash;
 - Sanoat va fuqaro binolari va qurilishga oid O'zbekiston Respublikasi qonunlari, Prezident qarorlari va farmonlari xamda boshqa me'yoriy xujjatlarini o'rganish va konspektlashtirish;
- testlar yechish;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish bo'yicha keyslar yechish;
- munozarali savollar va topshiriqlarga tayyorgarlik ko'rish;
- talabalarining ilmiy jamiyatlari va to'garaklarida ishtirok etish;
- ko'rgazmali vositalar tayyorlash;
- kurs ishi (loyixalari)ni bajarish;
- xisob-kitob va grafik ishlarini bajarish;
- ilmiy maqola, tezislar va ma'ruza matnlarini tayyorlash;
- “talaba-o'qituvchi-kutubxona” kunida fan bo'yicha yangi o'quv adabiyotlari sharxini o'qituvchi bilan xamkorlikda tayyorlash;
- axborot resurs markazida belgilangan mavzular bo'yicha nazariy, amaliy va statistik ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va muayyan tizimga solish;
- belgilangan mavzular bo'yicha zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida taqdimot materiallari tayyorlash;

- talabalar yotoqxonasidagi ma'naviyat xonasi, kutubxona, zamonaviy axborot texnologiyalar markazi imkoniyatlaridan foydalanilgan xolda mustaqil o'qish jarayonlarida ishtirok etish;
- fakultativlar va maxsus seminarlar ishlarida ishtirok etish;
- kafedralar va fakultetlarning ilmiy xamda ilmiy-uslubiy ishlarida ishtirok etish va boshqalar.

Talabalarning mustaqil ishi ta'lim va tarbiyaning shunday vazifalariga bo'ysundirilganki, butun o'quv jarayoni to'raligicha talabalar tomonidan faol, ongli, puxta va tizimli ravishda fan asoslarini o'zlashtirish va ularda iqtisodiy dunyoqarashni shakllantirish imkonini beradi. Bu vazifalar ta'lim jarayoni va shaxsni shakllantirish qonuniyatlarini bilmasdan va foydalanmasdan turib xal qilinishi mumkin emas. Ularning mazmuniga qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan aloxida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib, ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan xolda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Mustaqil ravishda kurs ishi(loyixasi) chizmalarini va izox xatini bajaradilar. Zarur xollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, kurs ishini(loyixasini) bajarishda savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va x.k) o'qituvchidan maslahatlar oladilar. Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan chizma va matn o'qituvchiga ximoya qilish orqali topshiriladi.

“Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” fani bo'yicha mustaqil ishlar ko'proq kurs ishi(loyixasi) chizmalari va izox xati(referatlar) qo'rinishida bo'lib kelmoqda. Kurs ishi(loyixasi) va uning tushintirish xatlari talabalar ilmiy ishlarining birinchi shaklidir. Talaba tadqiqot faoliyatiga jalb qilinib, ilmiy adabiyotlar bilan ishlash, statistik va boshqa materiallarni yig'ish, qayta ishlash va taxlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi, nazariyani amaliyot bilan bog'laydi va x. k.

Talaba auditoriya oldida mustaqil ishini yoki kurs ishi(loyixasi)ni ximoya qilishga, yoqlashga tayyorlanishi kerak, “Bog'lovchi moddalar” fanini o'rganishda bu muxim ahamiyatga ega.

Referat, kurs ish(loyixa)larini bajarish - bu talabalar mustaqil ishlarining samarali shakllaridan biridir. Mazkur shakl talaba tomonidan izox xati mavzulari bo'yicha unda yoritiladigan masalalar mazmunini oldindan rejalashtirish, izox xatini tayyorlash va kurs ishi(loyixasi)ni bajarishning barcha bosqichlarida kafedra professor-o'qituvchilarining tashkiliy-uslubiy yordami va maslaxati asosidagina samarali amalga oshishi mumkin. Bu yerda o'qituvchi tomonidan talabalarning kurs(loyixa) ishlariga raxbarlik qilish qanchalik batafsil va malakali amalga oshirilganligi va ularga talablar mezoni qanchalik to'g'ri qo'yilganligi albatta, xal qiluvchi ahamiyatga ega. Topshiriq talabalarning referat yozish ko'nikmalarini, ilmiy qiziqishlari va bilim darajasini xisobga olgan holda berilishi juda muxim.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar tayyorlash vazifasi topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga yoki talabalar guruxiga topshirish xam mumkin.

Mavzu bo'yicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash.

Talabaga mustaqil ish sifatida muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi xar xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish vazifasi topshiriladi.

Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talablar va uni tuzish qonun-qoidalari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali jixatlarini qanday ajratish lozimligi, topshiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi.

Ilmiy maqola, tezislar va ma'ruzalar tayyorlash. Talabaga biron-bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi xam tanlashi mumkin) ilmiy maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar xamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi va bular asosida ilmiy maqola va ma'ruza tezislari tayyorlaydi.

Talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalari xam talabalar mustaqil ishlarining shakllaridan biridir. Kafedra professor-o'qituvchilari talabalar ilmiy-nazariy konferensiyasini tashkil etish orqali o'z ishini guruxning kasbiy yo'naltirilganligini, a'zolarining yosh tarkibini, qiziqishlarini xisobga olib,

tabaqalashgan xolda tashkil qilishi kerak. Faqat shu xoldagina talabalarning konferensiyani o'tkazishda faol ishtiroki va manfaatdorligi ta'minlanadi. Talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalarini bosqichma-bosqich o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Bog'lovchi moddalar fani bo'yicha talabalarning ilmiy-nazariy konferensiyalarini quyidagi bosqichlarda amalga oshirish maqsadga muvofiqdir:

1-bosqich – fan o'qitilayotgan barcha o'quv guruxlarida konferensiyalarni o'tkazish;

2-bosqich – xar bir guruxda tanlab olingan talabalarning eng yaxshi ma'ruzalarini fakultet va fakultetlararo konferensiyaga taqdim etish va o'tkazish;

3-bosqich – fakultetlararo konferensiyada tanlab olingan eng yaxshi ma'ruzalarni umuminstitut ilmiy-nazariy konferensiyasiga taqdim etish.

Butun guruxlar uchun yagona bo'lgan konferensiya mavzusini tasdiqlab, talabalarning ma'ruza va chiqishlarini guruxlarning qiziqishlariga qarab ixtisoslashtirish mumkin.

3. Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishning asosiy tamoyillari

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda «Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish» bo'yicha yo'riqnomada belgilangan quyidagi asosiy tamoyillarga rioya qilish maqsadga muvofiqdir:

1.Talabalar mustaqil ishlarini ikki ko'rinishda – auditoriyada va auditoriyadan tashqarida tashkil etish.

2.Talabalar mustaqil ishlarini tizimli ravishda, ya'ni bosqichma-bosqich, oddiydan murakkabga qarab tashkil etilishini ta'minlash.

3. Talabalar mustaqil ishlarining shakli va xajmini belgilashda quyidagi muxim jixatlarga e'tibor qaratish:

- talabaning o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati, o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasiga;
- talabaning qobiliyati, nazariy va amaliy, grafik tayyorgarlik darajasiga;
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasiga;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasiga;
- mustaqil ish uchun topshiriqlar kursdan-kursga o'tish bilan shakl va xajm jixatidan o'zgarib borishiga;
- mustaqil ish fan xususiyati xamda talabaning akademik o'zlashtirish darajasiga va qobiliyatiga mos xolda tashkil etish.

4. Mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar.

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda quyidagi vazifalarni bajarishlari lozim:

- yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- zarur ma'lumotlarni izlab topish uchun qulay usullarni va vositalarni aniqlash;
- axborot manbalaridan samarali foydalanish;
- an'anaviy o'quv va ilmiy adabiyotlar xamda me'yoriy xujjatlar bilan ishlash;
- elektron o'quv va ilmiy adabiyotlar va ma'lumotlar banki bilan ishlash;
- Internet tarmog'idan maqsadli foydalanish;
- ma'lumotlar bazasini taxlil etish;
- ish natijalarini ekspertizaga tayyorlash va ekspert xulosasi asosida qayta ishlash;
- topshiriqlarni bajarishda tizimli va ijodiy yondashish;
- ishlab chiqilgan yechim, loyixa yoki g'oyani asoslash va mutaxassislar davrasida ximoya qilish.

5. Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslaxatlarni tashkil etish tartibi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslaxatlar darsi auditoriyadan tashqarida amalga oshirishga mo'ljallangan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan tegishli yo'llanmalar berish va uning bajarilishini nazorat qilib borish maqsadida tashkil qilinadi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslaxatlar darsi fanning kalendar-tematik rejasiga muvofiq o'tkaziladi. « Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi » fani bo'yicha talabalarning mustaqil ish mavzulari va mazmuni, ularni bajarish yuzasidan xisobot shakllari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Maslaxat darsi tegishli fan o'qituvchisi tomonidan o'tkaziladi.

Fan o'qituvchisi maslaxat darsida quyidagi ishlarni amalga oshiradi:

- talabalar mustaqil ishlari topshiriqlarini bajarish yuzasidan tegishli yo'llanma beradi.
- topshiriqni bajarish rejasini tuzishga yordamlashadi;
- tegishli adabiyotlar axborot manbalarini tavsiya qiladi;
- talabalar mustaqil ishlari yuzasidan tayyorlangan ishlanma, xisobot, referat, xisob-kitob va topshiriq natijalarini qabul qiladi xamda baxolaydi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslaxatlar o'quv jarayonining 1 va 2 smenada tashkil etilishiga qarab talabalarning darsdan bo'sh vaqtlarida dars jadvaliga kiritiladi.

6. Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish;
- Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- Avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- Maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- Yangi texnikalarni, apparaturalarni jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish;
- Talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.

“Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi” fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan quyidagi mavzu ko'rinishida shakllantirilgan:

7. Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi (3-kurs, 5-6-semestr)

t/r	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajarish muddati	Soat
1.	Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlanishi.	Referat		8
2.	Tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar	Video lavxa		10
3.	Shag'al, qum ishlab chiqarish texnologiyasining usullari	Referat		8
4.	Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi	Referat		8
5.	Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi	video lavha		8
6.	Dolomit chaqiq toshini olish texnologiyasi	Referat,		8
7.	Shlakli pemza asosidagi to'ldiruvchilar	Referat		10
8.	Perlit ishlab chiqarish texnologiyasi	Referat,		8
9.	Sanoat chiqindilari asosida	video lavha		8

	to'ldiruvchilar ishlab chiqarish			
10.	Karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi	Referat, video lavha		10
11.	To'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri	video lavha		8
	jami			72

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan internet ma'lumotlari asosida referatlar tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi

8. Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish me'zonlari

“Oliy ta'lim muassasalarida talabalar o'zlashtirishini baholash tizimi bo'yicha NIZOM”ga asosan baholash turlari va shakllari, soni hamda mezonlari

1. Baholash turlari, shakllari, soni hamda mezonlari haqidagi ma'lumotlar talabalarga professor-o'qituvchilar tomonidan fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda e'lon qilinadi.

2. Baholashlar yozma ish shaklida o'tkazilganda, talabaning yozma ishlarini tekshirish identifikatsiya raqamlari berish orqali amalga oshiriladi.

Yozma ish talaba tomonidan mustaqil ravishda yoziladi. Mualliflikni o'zlashtirish (plagiat)ga yo'l qo'yilmaydi. Yozma ish matnidagi o'zganing mualliflik ishidan olingan har qanday matnda muallif, ishning nomi va ishning boshqa rekvizitlarini ko'rsatgan holda havolalar keltirilishi shart. Yozma ishni tekshirishda plagiat holatlari aniqlanishi, shuningdek ikki yoki undan ortiq yozma ishning mustaqil yozilganligiga shubha uyg'otadigan darajada o'xshash bo'lishi ushbu barcha yozma ishlarga nol ball qo'yish yoki oldin qo'yilgan ballarni bekor qilishga asos bo'ladi.

Baholashlar bo'yicha o'tkazilgan yozma ishlar 6 oy saqlanadi va muddat o'tganidan so'ng o'rnatilgan tartibda yo'q qilinadi.

3. Oraliq baholash jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida davriy ravishda o'rganib borilishi mumkin va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, oraliq nazorat natijalari bekor qilinib, oraliq nazorat qayta o'tkaziladi.

4. Talabalarining fanlarni o'zlashtirishi 5 ballik tizimda baholanadi.

Malakaviy amaliyot, fan (fanlararo) davlat attestatsiyasi, bitiruv malakaviy ishi, shuningdek magistraturada ilmiy-tadqiqot va ilmiy-pedagogik ishlar hamda magistrlik dissertatsiyasi bo'yicha talabalar o'zlashtirishi ham 5 ballik tizimda baholanadi.

5. Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirishini baholashda quyidagi namunaviy mezonlar tavsiya etiladi:

Talaba bilimini baholash mezonlari	
5 (a'lo) baho:	- xulosa va qaror qabul qilish; - ijodiy fikrlay olish; - mustaqil mushohada yurita olish; - olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; - mohiyatini tushunish; - bilish, aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.
4 (яхши) баҳо:	- mustaqil mushohada yurita olish; - olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; - mohiyatini tushunish; - bilish, aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.
3 (qoniqarli) baho	- mohiyatini tushunish; - bilish, aytib berish; - tasavvurga ega bo'lish.
2 (qoniqarsiz) baho:	- dasturni o'zlashtirmaganlik; - fanning mohiyatini bilmaslik; - aniq tasavvurga ega bo'lmaslik; - mustaqil fikrlay olmaslik.

6. Savollar (topshiriqlar) tarkibiga fan dasturidan kелиб чиққан ҳолда назарий материаллар билан birga mustaqil ish, laboratoriya va hisob-grafika ishlari, amaliy va seminar mashg'ulotlari materiallari ham kiritiladi.

7. Talabaning fan bo'yicha yakuniy bahosi semestrda belgilangai baholash turlari (OB, YaB) bo'yicha olingan ijobiy ballar (3, 4, 5) ning o'rtacha arifmetik miqdori sifatida aniqlanadi va yaxlitlanib butun sonlarda qaydnoma, sinov daftarchasi va talabalar o'zlashtirishini hisobga olish elektron tizimida shu kunning o'zida (baholash yozma ish shaklida o'tkazilgan bo'lsa, uch kun muddat ichida) qayd etiladi.

Talabaning "2 (qoniqarsiz)" bahosi sinov daftarchasiga qayd etilmaydi.

8. Talabalarining o'qish sifatini qiyosiy tahlil qilish maqsadida har bir fandan olingan baholar asosida talabalar reytingi shakllantiriladi.

Talabalar ONdan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

№	Nazorat turidagi topshiriqlarning nomlanishi	ON ballar taqsimoti		Umumiy oraliq ball (5 ball)	Ilova
	<i>II. Oralik nazoratdagi ballar taqsimoti</i>	OH (2-5 b)			
<i>Ma'ruza mashg'ulotlarida</i>					

Draliq nazorat o'tilgan ma'ruza mavzulari hamda laboratoriya va mustaqil ta'lim mavzularini qamrab olgan xolda yozma ish yoki test asosida aniqlanadi.	2-5		2-5	Umumiy ON da ballarining o'rtacha qiymatidan olib qo'yiladi
Jami :				

Izoh. Talabaniy reyting daftarchasiga qo'yiladigan o'zlashtirish bali ON + YaN /2 asosida qo'yiladi. Masalan, agarda talabaniy o'rtacha o'zlashtirishi ON bali; YaN dan olgan ballar yig'indisi ikkiga bo'linib yakuniy o'zlashtirish bahosi qo'yiladi. Masalan 3+4= 3,5ball. Yaxlitlab 4 ball deb qabul qilinadi va talabaniy reyting daftarchasiga rasmiylashtiriladi.

9. Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. A.M.Neville. Properties of concrete. 5th edition. TA439.N48. 2011.
2. Б.А.Асқаров, Л.М. Ботвина «Пористые заполнители из местного сырья и легкие бетоны на их основе». Монография. Т.: Фан. 1990г
3. X.A. Akramov, X.N. Nuritdinov "Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi". Darslik. T.: 2011.
4. X.A.Akramov, Sh.T.Raximov, X.N.Nuritdinov, M.T.Turopov "Beton to'ldirgichlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma(lotin imlosida). T.: TAQI. 2012.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. С.М.Ицкович, Л.Д.Чумаков, Ю.М. Баженов «Технология заполнителей бетона». Учебник. М.: Высшая школа.1991
6. O'zRST 9758-96 "Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak anorganik to'ldirgichlar. Sinash usullari"
7. O'zRST 8736-93. Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar.
8. O'zRST 728-96. Og'ir va mayda to'ldirgichli beton.
9. O'zRST 7473-94. Смеси бетонные.
10. O'zRST 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

.

Internet saytlar

11. <http://ziyonet.uz/>
12. <http://www.ibeton.uz/>
13. <http://www.t-o-s.uz/>
14. <http://www.pre-stess.uz/4st.htm>

Mustaqil ta'lim

5-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
4-semestr		
1	Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlanishi	4
2	Tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar	4
3	Shag'al, qum ishlab chiqarish texnologiyasining usullari	4
4	Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
5	Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
6	Dolomit chaqiq toshini olish texnologiyasi	4
7	Shlakli pemza asosidagi to'ldiruvchilar	4
8	Perlit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
9	Sanoat chiqindilari asosida to'ldiruvchilar ishlab chiqarish	4
10	Karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
11	To'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri	4
12	To'ldiruvchilar turlari	2
13	To'ldiruvchilarni ishlatish sohalari	4
	Jami:	48 soat
5-semestr		
1	Yengil beton olishda ishlatiladigan to'ldiruvchilar	2
2	Tabiiy to'ldiruvchilar	2
3	Sun'iy to'ldiruvchilar	2
4	Shag'al shlab chiqarish texnologiyasining usullari	2
5	Qum ishlab chiqarish texnologiyasining usullari	2
6	Metallurgiya shlaki.	2
7	Qum ishlab chiqarish texnologiyasi	2
8	Tabiiy Kul. Shlakli aralashmalar	2
9	Karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
10	Kamporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
11	Aylanma pechning tuzilishi	2
12	Agglomeratsion mashinaning ishlash prinsipi	2
	Jami:	24 soat
	Hammasi:	72 soat

GLOSSARIY

O'zbek tilida	Rus tilida	Ingliz tilida	Atamaning o'zbek tilidagi izoxi
Keramzit	Keramzit	Lightweight expanded clay aggregate (LECA)	Ko'p g'ovakli, mustaxkam, yengil g'ovak to'ldirgich. Nam yoki nim quruq usulda tayyorlangan loy 1200°S da xumdonda pishirib olinadi.
Beton	Beton	Concrete	Ma'lum miqdorda o'lchab olingan bog'lovchi modda, mayda va yirik to'ldirg'ichlar va suv aralashmasidan tashkil topgan qorishmaning astasekin qotishi natijasida hosil bo'lgan sun'iy tosh.
Donador domna shlagi	Granulirovanny shlak	Ground-granulated blastfurnace	Metallurgiya sanoatining chiqindisi bo'lib, metall olishda domna qozoni sirtiga tukilgan eritmani tez sur'atda sovutib yirik qum singari g'ovak donalardan tashkil topgan shlak olinadi
Donadorlik tarkibi	Granulometriyasining tarkibi	Granulometry is the measurement	To'ldirgich donalarining yirikligi va undagi alohidagi fraksiyalar miqdorini hisobga oluvchi xususiyat
Tabiiy qurilish materiali	Prirodnyy stroitelnyy material	natural building materials	Tabiatda hosil bo'lgan tog' jinslari asosida olinadi
Yiriklik moduli	Modul krupnosti	A single factor	Standart nazorat elaklar to'plamida qolgan to'la qoldiqni hisoblab uning summasini 100 ga bo'lib aniqlanadi
Zich to'ldiruvchi	Plotnyy zapolnitel	A dense filler	Donalar zichligi 2g/sm ³ dan yuqori to'ldiruvchi
Tabiiy to'ldiruvchi	Prirodnyy zapolnitel	Natural filler	Tog' jinslarini maydalash va saralash orqali olinadi
Shag'al	Graviy	Gravels	Yirik to'ldiruvchi bo'lib, shag'al-qumli qorishmani saralash mahsulotidir, yirikligi -5-70 mm
Qum	Pesok	Of sand	Mayda to'ldiruvchi bo'lib, tabiiy va maydalangan turlari mavjud, irikligi 0,16 dan 5 mm gacha
To'ldiruvchi mustahka	Prochnost zapolnitelya	Strength filler	To'ldiruvchi olingan tog' jinsidan 40-50 mm o'lchamdagi silindr yoki kub shaklidagi namunani gidravlik pressda

mligi			sinab aniqlanadi
Bazalt	Bazalt	Basalt felsite	Erigan magmaning yer yuzasida qotishidan yuzaga keladi (granit, diorit, sienit, andezit, traxit, gabro, bazalt)
Qumtosh	Peschanik	Sandstone	Mavjud tog' jinslarining tabiatda buzilishidan yuzaga keladi
Oxak tosh	Izvetsnyak	Limestone	yer qatlaminig ustki qismida keng tarqalgan, tarkibi 92-98% kalsiy karbonatidan (CaSO_3) tashkil topgan jinsdir
Kvar sit	Kvarsit	Quartzite	yer qatlaminig yuqori bosimi ostida mayda kvars donalarining kremniy sementlari vositasida zichlanishidan hosil bo'lgan zich, kristall jins
Porfir	Porfir	Porphyry	Kvars va har xil rangdagi dala shpatining mayda donali minerallar bilan o'zaro zich joylashishidan hosil bo'lgan jins
Avtobeton qor gich	Avtobeton mikser	A concrete mixer (also commonly called a cement mixer)	Shassisiga betonqorgich o'rnatilgan beton tayyorlash va uni joylash joyiga tashish, shuningdek beton zavodidan iste'molchiga tayyor betonni yetkazib beruvchi avtomobil.
Aylanma pech	Вращающаяся печь		Yotiq silindr shaklidagi (dumaloq) sanoat pechi. Aylanma pech bo'ylama o'qi atrofida aylanadi yoki tebranadi. Tutildiruvchi xom ashyosini qizdirish uchun mo'ljallangan. Pechning aylanib turishi natijasida issiqlik bir tekis taqsimlanadi, shuning uchun pechning ichki qoplamasi uzoqqa chidaydi. Aylanma pechda material yoki buyumlar yonilg'ining yonish mahsulotlari, elektr toki yoki elektr yoyi bilan qizdiriladi. Kuritish va issiklik ishlovi berish (termik ishlash)da material pechning bir boshidan kiritilib, ikkinchi boshidan chiqariladi; bunday pechlar uzluksiz ishlashi mumkin.
Yig'ma temirbeton	Сборный железобетон	Precast concrete is a construction	Zavodda tayyorlangan temir-beton konstruksiyalar

		product	
Yirik to'ldirgich	Kрупный заполнитель	Coarse aggregate	shag'al tosh va chaqiq tosh
Konstruksiya	Konstruksiya	Construction	Inshootning avvaldan tayyorlanadigan va murakkabroq butun (inshoot) tarkibida bo'luvchi joyiga tashib olib boriladigan qismi
Mikrstruktur	Mikrstruktur	Microstructure	Mikroskop orqali kattalashtirilganda ko'zga ko'rinuvchi strukturaga aytiladi
Og'ir beton	Тяжелый бетон	Heavyweight concrete	Zich to'ldiruvchilardan (mayda va yirik) foydalanib tayyorlangan - yirik donali yoki faqat mayda to'ldiruvchidan foydalanib tayyorlanagan - mayda zarrali, 1800 dan to 2500 kg/m ³ zichlikka ega bo'lgan zich strukturali beton
S/S (suv/sement nisbati)	V/S (vodotsementnoe otnosheniya)	The water-cement ratio	Yangi tayyorlangan beton aralashmasida suv massasining sement massasiga nisbati tushuniladi
Sovuqqa chidamlilik	Morozostoyk ost	Frost Resistance	Tuldiruvchini suvga to'yingan xolida ko'p marta ketma-ket muzlatib va eritilganda buzilib ketmasdan va mustahkamligini yo'qotmaslik qobiliyati va mustahkamligi 25%, massasi 5% dan ortik kamaymasa, bu material sovuqqa chidamli deb hisoblanadi.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ



БЕТОН ТЎЛДИРУВЧИЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300000	- Ишлаб чиқариш техник соҳа
Таълим соҳаси:	340000	- Архитектура ва қурилиш
Таълим йўналиши:	5340500	- Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш

Тошкент-2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2019 йил "5" 04 даги 5 - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил "20" 04 даги "658"-сонли буйруғ билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.

Фан дастури Тошкент архитектура-қурилиш институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- | | |
|----------------|---|
| Махмудова Н.А. | "Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси" кафедраси в.б.профессори, т.ф.н. |
| Рахимов Ш.Т. | "Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси" кафедраси катта ўқитувчиси |

Такризчилар:

- | | |
|--------------|--|
| Икрамов М.Л. | "Винокоғ темирбетон сервис" заводи етакчи мутахассиси. |
| Шакиров Т.Т. | "Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси" кафедраси доценти, т.ф.н. |

Фан дастури Тошкент архитектура қурилиш институти Кенгашида кўриб чиқилган ва тасвир қилинган (2019 йил "7" 04 даги 11- сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан бетон тўлдирувчилар технологиясига оид масалалар, тўлдирувчиларнинг турлари, хоссалари ва уларга қўйилган талаблар, ғовакли тоғ жинсларидан олинган табиий чақиқ тошлар, табиий тўлдирувчилар олиш технологияси, сунъий ғовакли тўлдирувчилар, аглопорит, керампорт, кампорт, керамзит ишлаб чиқариш технологияси, уларни қуришиш, қўйириш ва совитиш, агломерация жараёнининг ўзига хос томонлари ва моҳияти, шлакли пемза, перлит, доломит ишлаб чиқариш технологияси ҳақида маълумот ва қўйиладиган талаблари жараённинг ўзига хос томонлари ва моҳиятини қамраб олади.

“Бетон тўлдирувчилар технологияси” фани ихтисослик фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб 3 курсларда ўқитиш мақсадга мувофиқ. Мазкур фан бошқа фанларнинг назарий ва услубий томонларини ташкил қилиб, ўз ривожига аниқ йўналишдаги фанлар учун замин бўлиб хизмат қилади.

II. Ўқув фанининг мақсад ва вазифалари

Фаннинг ўқитишдан мақсад – талабаларда бетон тўлдирувчиларининг асосий хоссаларини, табиий ва сунъий тўлдирувчилар хомашё таркиби ва ишлаб чиқариш технологиясини, тўлдирувчиларнинг бетон хусусиятига таъсирини ва тўлдирувчиларни қўлланилиш соҳаларини ўрганиш бўйича назарий ва амалий билимларни шакллантиришдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар ва жараёнларга услубий ёндашув, ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билими, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

“Бетон тўлдирувчилар технологияси” фанини ўзлаштириш жараёнида бакалавр:

- бетон тўлдирувчиларнинг синфланиши;
- бетон тўлдирувчилар турлари тўғрисида *масаввурга эга бўлиши*;
- бетон тўлдирувчилари учун ишлатиладиган асосий хом ашёларни;

- бетон тўлдирувчиларнинг хоссаларини *билиши ва улардан фойдалана олиши*;
- бетон тўлдирувчиларини ишлаб чиқариш усуллари;
- бетон тўлдирувчилари асосида енгил бетонлар таёрлаш *қўникмаларига эга бўлиши керак*.

II. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-Модул Бетон тўлдирувчилар технологияси

1-мавзу. “Бетон тўлдирувчилар технологияси” фанига кириш

Бетон тўлдирувчилар технологиясининг моҳияти. Ўзбекистон Республикасида тўлдирувчиларни тутган ўрни. Бетон тўлдирувчиларининг мақсад ва вазифалари. Бетон тўлдирувчиларининг ривожланиш босқичлари.

2-мавзу. Бетон тўлдирувчиларнинг турлари. Тўлдирувчилар ишлаб чиқариш технологияси

Тўлдирувчиларнинг тури. Тўлдирувчиларнинг умумий классификацияси. Маҳаллий хом-ашё асосида олинган енгил ғовак тўлдирувчилар

3-мавзу. Тўлдирувчиларнинг асосий хоссалари ва уларга қўйилган талаблар

Намуна танлаш. Солиштирма оғирлиги. Тўлдирувчиларнинг уйилма зичлиги, дона ва модда зичлиги, доналар орасидаги бўшлиқлиги, дона ғоваклиги, намлиги ва сувшимувчанлиги, дона шакли ва ўзаро жойлашиши, тўлдирувчиларнинг таркиби, мустаҳкамлиги, сувга ва совуққа чидамлилиги.

4-мавзу. Бетон хусусиятига тўлдирувчиларнинг таъсири

Тўлдирувчилар бўш доналари, бетон тўлдирувчиларининг цемент ишқори билан реакцияси, аралашмаларнинг умумий реакцияси, ишқор карбонат билан реакцияси, тўлдирувчиларнинг термик хусусиятлари, тўлдирувчиларни элаш, йириклик модули, тўлдирувчилар донадорлик

таркибига қўйиладиган талаблар, таркиби, тўлдирувчиларнинг энг катта ва энг кичик доналари, тўлдирувчиларнинг узлуксиз донаторлик таркиби, энг катта йириклиги, бетонларда йирик тошларни ишлатиш, тўлдирувчиларни қайта ишлаш, бетон хусусиятига тўлдирувчиларнинг таъсири, цемент тошида тўлдирувчиларни боғланиши

5-мавзу. Майда ва йирик тўлдирувчилар.

Майда ва йирик тўлдирувчилар учун қўлланадиган тоғ жинслари. Хоссалари ва ишлатиш соҳалари. Тўлдирувчилар хомашё базаси. Қум ишлаб чиқариш технологияси. Донаторлик таркиби. Табиий қумни қазиб олиш. Майдалаш чиқиндилари асосидаги қум. Қумнинг шиши. Тўлдирувчиларда зарарли қўшимчалар. Органик қўшимчалар. Тўлдирувчиларда гилли, чанг ва бошқа қўшимчалар. Эрувчи тузлар. Қумни бойитиш ва фракцияларга ажратиш.

6-мавзу. Табиий тўлдирувчилар.

Хоссалари ва ишлатиш соҳаси. Турли йирикликдаги шағал ва қумни ишлаб чиқариш усуллари. Қумлардаги органик аралашмалар. Қумларда чангсимон гилли ва лойли заррачалар. Шағал учун техник талаблар. Қазиб олиш ва фракцияларга ажратиш. Ювиш ва бойитиш. Чақиқ тош ишлаб чиқариш технологияси. Ишлаб чиқариш ва бойитиш. Чақиқ тош учун техник талаблар. Шағал асосидаги чақиқтош. Шағал, чақиқ тош ва қум олишнинг технологик схемалари.

7-мавзу. Табиий ва саноат чиқиндилари асосидаги ғовак тўлдирувчилар

Вулқон кўринишидаги тўлдирувчилар. Чўкинди тоғ жинслари асосидаги тўлдирувчилар. Бойитилган ғовак тўлдирувчилар. Саноат чиқиндилари асосидаги тўлдирувчилар. Иккиламчи тоғ жинслари асосидаги тўлдирувчилар. Металлургия шлаки. Ёқилғи шлаки. Кул ва кулшлакли

аралашмалар. Ёғоч чиқиндилари ва бошқа саноат чиқиндилари асосидаги тўлдирувчилар.

8-мавзу. Керамзит ишлаб чиқариш

Керамзит ишлаб чиқариш технологияси. Керамзит учун техник талаблар. Биржинслилиги ва бойитиш ишлари. Керамзит қуми. Ишлаб чиқариш технологик схемаси. Керамзитни қўллаш соҳаси.

9-мавзу. Аглопорит ишлаб чиқариш

ТЭС кули, кўмир бойитиш чиқиндилари ва гилли жинслар асосида аглопорит шағали, чақик тоши ва қуми ишлаб чиқариш технологияси. Хомашё материаллар. Аглопорит учун техник талаблар. Аглопорит шағали ва қуми. Ишлаб чиқариш технологик схемаси. Маҳаллий хом-ашё асосида олинган енгил ғовак тўлдирувчилар

10-мавзу. Шлакли пемза ва кўпчиган перлит ишлаб чиқариш

Шлакли пемза ишлаб чиқариш технологияси. Шлакли пемза учун техник талаблар. Шлакли пемзани қўллаш соҳаси. Кўпчиган перлит. Хомашёга қўйиладиган талаблар. Ишлаб чиқариш технологик схемаси. Перлитга иссиқлик ишлов бериш.

11-мавзу. Бетон учун ишлатиладиган тўлдирувчилар

Умумий маълумотлар. Бетон тўлдирувчилари. Бетонларнинг асосий турлари ва синфлари. Бетонларга ишлатиладиган тўлдирувчиларга қўйиладиган талаблар. Енгил ва майда заррачали ғовак тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонларнинг хусусиятлари

12-мавзу. Тўлдирувчиларни ишлаб чиқариш ва қўллашнинг иқтисодий самарадорлиги

Табиий қум, шағал ва чақиқ тош. Ғовак тўлдирувчилар. Саноат чиқиндиларини қўллаш. Махсус тўлдирувчилар. Бетоннинг қайта тикланган тўлдирувчилари

13-мавзу. Керампорт ишлаб чиқариш технологияси

Керампорт ишлаб чиқариш технологияси Хом-ашёси, таркиби, қўлланилиш соҳалари.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

- Бетон тўлдирувчиларнинг турлари
- Бетон тўлдирувчиларнинг хоссалари
- Ғовакли тоғ жинсларидан олинган табиий чақиқ тошлар
- Табиий тўлдирувчилар ишлаб чиқариш технологияси
- Қум ишлаб чиқариш технологияси
- Шағал ишлаб чиқариш технологияси
- Чақиқ тош ишлаб чиқариш технологияси
- Сунъий тўлдирувчилар ишлаб чиқариш технологияси
- Керамзит ишлаб чиқариш технологияси
- Аглопорт ишлаб чиқариш технологияси
- Шлаклар пемза ишлаб чиқариш технологияси
- Маҳаллий хомашёлар асосидаги тўлдирувчилар
- Кўпчиган перлит ишлаб чиқариш технологияси
- Тўлдирувчиларнинг бетон хусусиятига таъсири
- Саноат чиқиндилари асосидаги тўлдирувчилар

Амалий машғулотлар мультимедиа қурилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академ гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим. Машғулотлар фаол ва интерактив усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда

муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

V. Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Лаборатория ишлари учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Синов учун ўртача намунани танлаш
2. Ғовак тўлдирувчининг намлигини аниқлаш
3. Ғовак тўлдиргичнинг уйилма зичлигини аниқлаш
4. Ғовак тўлдиргичнинг донадорлик таркиибини аниқлаш
5. Ғовак тўлдиргичнинг сув шимувчанлигини аниқлаш
6. Ғовак тўлдиргичнинг доналари орасидаги бўшлиқни аниқлаш
7. Ғовак тўлдиргич доналарининг ўлчами коэффициентини аниқлаш
8. Йирик тўлдиргич доналарининг ғоваклигини аниқлаш
9. Ғовак тўлдиргич майдаланган доналар миқдорини аниқлаш

VI. Курс лойихасини ташкил этиш бўйича услубий кўрсатмалар

Курс лойихаси фан мавзуларига таалуқли масалалар юзасидан талабаларга яқка тартибда тегишли (вариантланган) топшириқ шаклида 6-семестрда берилади. Курс лойихасининг ҳажми 20 бетдан кам бўлмаслиги, А4 форматдаги варақларда ёзилиши, А1 форматдаги варақда чизма чизилиши ва тикилиб расмийлаштирилиши лозим. Курс лойихасини бажариш тартиби кафедранинг услубий қўлланмасида келтирилган.

Курс лойихаси учун мавзулар:

1. Керамзит ишлаб чиқариш технологияси
2. Аглопорит ишлаб чиқариш технологияси
3. Шлак пемза ишлаб чиқариш технологияси
4. Чақик тош ишлаб чиқариш технологияси
5. Кум ишлаб чиқариш технологияси
6. Шағал ишлаб чиқариш технологияси
7. Карбопорит ишлаб чиқариш технологияси

8. Кампорит ишлаб чиқариш технологияси

VII. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Енгил бетон олишда ишлатиладиган тўлдирувчилар
2. Табиий ва сунъий тўлдирувчилар
3. Шағал, қум ишлаб чиқариш технологиясининг усуллари
4. Керамзит ишлаб чиқариш технологияси
5. Аглопорит ишлаб чиқариш технологияси
6. Доломит чақиқ тошини олиш технологияси
7. Шлакли пемза асосидаги тўлдирувчилар
8. Перлит ишлаб чиқариш технологияси
9. Саноат чиқиндилари асосида тўлдирувчилар ишлаб чиқариш
10. Қум ишлаб чиқариш технологияси

Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

VIII. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. A.M.Neville. Properties of concrete. 5th edition. TA439.N48. 2011.
2. Б.А.Асқаров, Л.М. Ботвина «Пористые заполнители из местного сырья и легкие бетоны на их основе». Монография. Т.: Фан. 1990г.
3. Х.А. Акрамов, Х.Н. Нуритдинов “Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси”. Дарслик. Т.: 2011.
4. Х.А.Акрамов, Ш.Т.Рахимов, Х.Н.Нуритдинов, М.Т.Туропов “Бетон тўлдиргичлари технологияси”. Ўқув қўлланма(лотин имлосида). Т.: ТАҚИ. 2012.

Қўшимча адабиётлар

5. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак.Т.,Ўзбекистон“. 2017й. 102бет.

6. С.М.Ицкович, Л.Д.Чумаков, Ю.М. Баженов «Технология заполнителей бетона».Учебник. М.: Высшая школа.1991

7. ЎзРСТ 9758-96 “Қурилиш ишларида ишлатиладиган ғовак аорганик тўлдиргичлар. Синаш усуллари”

8. ЎзРСТ 8736-93. Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар.

9. ЎзРСТ 728-96. Оғир ва майда тўлдиргичли бетон.

10.ЎзРСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работа.

Интернет сайтлар

12. <http://ziyonet.uz/>

13. <http://www.ibeton.uz/>

14. <http://www.t-o-s.uz/>

15. <http://www.pre-stess.uz/4st.htm>

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

“Tasdiqlandi”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ G'.Egamnazarov
2021 yil “___” _____

**“BETON TO‘LDIRUVCHILAR TEXNOLOGIYASI”
FANINING ISHCHI O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	300000	- Ishlab chiqarish-texniksoxa -
Ta'lim sohasi:	340000	- Arxitektura va qurilish
Ta'lim yo‘nalishi:	5341900	- Yig‘ma temirbeton va beton konstruksiyalar va buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Umumiy o‘quv soati – **156** soat

Shu jumladan:

Ma'ruza – **42** soat (6 semestr – 28 soat; 7 semestr - 14 soat;)

Amaliy mashg‘ulot – **42** soat (6 semestr 28; 7 semestr-14 soat;)

Mustaqil ta’lim – **72** soat (6 semestr – 48 7 semestr -24 soat;)

Jizzax 2021 yil

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2019 yil "5" iyuldagi 3-sonli buyrug'i bilan (buyruqning ____ - ilovasi) tasdiqlangan "Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Beton to'ldiruvchilar texnologiyasi fanning ishchi o'quv dasturi Jizzax politexnika instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2021yil 30 iyundagi 11-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

Haydarov N.A. JizPI, "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedraasi assistenti.

Taqrizchilar:

Turapov M.T. – TAQI, "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedraasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi (*turdosh OTM*);
Zokirov S.M. – Jizax irrigatsiya invest MChJ raisi
.

JizPI Qurilish materiallari
muxandisli fakulteti dekani:
2021yil 21 iyun

_____ Sh.Erboyev
(imzo)

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari"
kafedraasi mudiri:
2021 yil 15 iyun

_____ O.Berdiyev
(imzo)

I. O‘quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta’limdagi o‘rni

Ushbu fan Beton to‘ldiruvchilar texnologiyasiga oid masalalar, to‘ldiruvchilarning turlari, xossalari va ularga qo‘yilgan talablar, g‘ovakli tog‘ jinslaridan olingan tabiiy chaqiq toshlar, tabiiy to‘ldiruvchilar olish texnologiyasi, sun’iy g‘ovakli to‘ldiruvchilar, agloporit, keramporit, kamporit, keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi, ularni quritish, kuydirish va sovitish, aglomeratsiya jarayonining o‘ziga xos tomonlari va mohiyati, shlakli pemza, perlit, dolomit ishlab chiqarish texnologiyasi haqida malumot va qo‘yiladigan talablari jarayonning o‘ziga xos tomonlari va mohiyatini qamrab oladi.

“Beton to‘ldiruvchilar texnologiyasi” fani ixtisoslik fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib 2-3 kurslarda o‘qitish maqsadga muvofiq. Mazkur fan boshqa fanlarning nazariy va uslubiy tomonlarini tashkil qilib, o‘z rivojida aniq yo‘nalishdagi fanlar uchun zamin bo‘lib xizmat qiladi.

II. O‘quv fanining maqsad va vazifalari

Fannini o‘qitishdan maqsad – talabalarda beton to‘ldiruvchilarining asosiy xossalari, tabiiy va sun’iy to‘ldiruvchilar xomashyo tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasini, to‘ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta’sirini va to‘ldiruvchilarni qo‘llanilish sohalarini o‘rganish bo‘yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar va jarayonlarga uslubiy yondashuv, hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo‘yicha talabalarning bilimi, ko‘nikma va malakalariga quyidagi talablar qo‘yiladi. **Talaba:**

“Beton to‘ldiruvchilar texnologiyasi” fanini o‘zlashtirish jarayonida bakalavr:

- beton to‘ldiruvchilarning sinflanishi;
- beton to‘ldiruvchilar turlari to‘g‘risida **tasavvurga ega bo‘lishi**;
- beton to‘ldiruvchilari uchun ishlatiladigan asosiy xom ashyolarni;
- beton to‘ldiruvchilarning xossalari **bilishi va ulardan foydalana olishi**;
- beton to‘ldiruvchilarini ishlab chiqarish usullari;

– beton to‘ldiruvchilari asosida yengil betonlar tayorlash *ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak.*

2. Ma’ruza mashg‘ulotlari

1-jadval

t/r	Ma’ruza mavzulari	Dars soatlari hajmi
6 semestr		
1	Beton to‘ldiruvchilar texnologiyasining mohiyati. O‘zbekiston Respublikasida to‘ldiruvchilarni tutgan o‘rni. Beton to‘ldiruvchilarining maqsad va vazifalari. Beton to‘ldiruvchilarining rivojlanish bosqichlari	2
2	To‘ldiruvchilarning turi. To‘ldiruvchilarning umumiy klassifikatsiyasi	2
3	To‘ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi	2
4	Maxalliy xom-ashyo asosida olingan yengil g‘ovak to‘ldiruvchilar	2
5	Beton xususiyatiga to‘ldiruvchilarning ta’siri	2
6	Mayda va yirik to‘ldiruvchilar uchun qo‘llanadigan tog‘ jinslari	2
7	Qum ishlab chiqarish texnologiyasi. Donadorlik tarkibi. Tabiiy qumni qazib olish. Maydalash chiqindilari asosidagi qum.	2
8	Chaqiq tosh ishlab chiqarish texnologiyasi. Ishlab chiqarish va boyitish. Chaqiq tosh uchun texnik talablar. Shag‘al asosidagi chaqiqtosh. Shag‘al, chaqiq tosh va qum olishning texnologik sxemalari	2
9	Tabiiy va sanoat chiqindilari asosidagi g‘ovak to‘ldiruvchilar	2
10	Ikkilamchi tog‘ jinslari asosidagi to‘ldiruvchilar. Metallurgiya shlaki. Yoqilg‘i shlaki. Kul va kulshlakli aralashmalar.	2
11	Yog‘och chiqindilari va boshqa sanoat chiqindilari asosidagi to‘ldiruvchilar	2
12	Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi. Keramzit uchun texnik talablar	2
13	Agloporit ishlab chiqarish	2
14	Shlakli pemza va ko‘pchigan perlit ishlab chiqarish	2
		28 soat
7 semestr		
1	Shlakli pemza ishlab chiqarish texnologiyasi. SHlakli pemza uchun texnik talablar. Shlakli pemzani qo‘llash sohasi	2
2	Beton uchun ishlatiladigan to‘ldiruvchilar. Umumiy	2

	ma'lumotlar. Beton to'ldiruvchilari. Betonlarning asosiy turlari va sinflari. Betonlarga ishlatiladigan to'ldiruvchilarga qo'yiladigan talablar	
3	To'ldiruvchilarni ishlab chiqarish va qo'llashning iqtisodiy samaradorligi	2
4	Tabiiy qum, shag'al va chaqiq tosh.	2
5	G'ovak to'ldiruvchilar	2
6	Sanoat chiqindilarini qo'llash. Maxsus to'ldiruvchilar	2
7	Keramporit ishlab chiqarish texnologiyasi Xom-ashyosi, tarkibi, qo'llanilish sohalari.	2
		14 soat
	Jami	42 soat

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

3. Amaliy mashg'ulotlar

2 jadval

t/r	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Dars soatlari hajmi
	6 semestr	
1	Beton to'ldiruvchilarning turlari	2
2	Mayda va yirik to'ldiruvchilar uchun qo'llaniladigan tog' jinslari	2
3	Beton to'ldiruvchilarning xossalari	2
4	G'ovakli tog' jinslaridan olingan tabiiy chaqiq toshlar	2
5	Tabiiy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi	2
6	To'ldiruvchilar ishlab chiqarishning texnologik sxemasi	2
7	To'ldiruvchilarni boyitish	2
8	Qum ishlab chiqarish texnologiyasi	2
9	Qumning yiriklik modulini aniqlash	2
10	Shag'al, chaqiq tosh va qum olishning texnologik sxemasi	2
11	Metallurgiya shlagi asosidagi to'ldiruvchilar	2
12	Keramzitning ishlab chiqarish texnologik sxemasi	2
13	SHag'al ishlab chiqarish texnologiyasi	2
14	Sun'iy to'ldiruvchilar ishlab chiqarish texnologiyasi	2
	7 semestr	
1	Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
2	Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2

3	SHlakli pemza ishlab chiqarish texnologiyasi	2
4	Mahalliy xomashyolar asosidagi to'ldiruvchilar	2
5	Ko'pchigan perlit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
6	To'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri	2
7	Sanoat chiqindilari asosidagi to'ldiruvchilar	2
	Jami	42 soat

4. Tajriba mashg'ulotlar

Tajriba mashg'uloti tasdiqlangan o'quv rejada ko'zda tutilmagan

5. Kurs loyihasini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Kurs loyihasi tasdiqlangan o'quv rejada ko'zda tutilmagan

6. Mustaqil ta'lim

5-jadval

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Dars soatlari hajmi
	4-semestr	
1	Beton to'ldiruvchilarini ishlab chiqarish texnologiyasini rivojlanishi	4
2	Tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar	4
3	Shag'al, qum ishlab chiqarish texnologiyasining usullari	4
4	Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
5	Agloporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
6	Dolomit chaqiq toshini olish texnologiyasi	4
7	Shlakli pemza asosidagi to'ldiruvchilar	4
8	Perlit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
9	Sanoat chiqindilari asosida to'ldiruvchilar ishlab chiqarish	4
10	Karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi	4
11	To'ldiruvchilarning beton xususiyatiga ta'siri	4
12	To'ldiruvchilar turlari	2
13	To'ldiruvchilarni ishlatish sohalari	4
	Jami:	48 soat
	5-semestr	
1	Yengil beton olishda ishlatiladigan to'ldiruvchilar	2
2	Tabiiy to'ldiruvchilar	2
3	Sun'iy to'ldiruvchilar	2
4	Shag'al shlab chiqarish texnologiyasining usullari	2

5	Qum ishlab chiqarish texnologiyasining usullari	2
6	Metallurgiya shlaki.	2
7	Qum ishlab chiqarish texnologiyasi	2
8	Tabiiy Kul. Shlakli aralashmalar	2
9	Karboporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
10	Kamporit ishlab chiqarish texnologiyasi	2
11	Aylanma pechning tuzilishi	2
12	Aglomeratsion mashinaning ishlash prinsipi	2
	Jami:	24 soat
	Hammasi:	72 soat

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlanadi va uni taqdimoti tashkil qilinadi.

7. Baholash tartibi va mezonlari:

Oraliq nazoratlar va yakuniy nazorat o'quv jarayoni jadvali asosida o'tkaziladi.

Talabalarning bilimini O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2018-yil 9-avgustdagi 19-2018-sonli buyrug'ining ilovasi bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimi nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risida"gi Nizomning 2-§ 15-bandi asosida baholanadi.

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimlarini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzusning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturi o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda – 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Nazorat turlarini o'tkazish bo'yicha tuzilgan topshiriqlarning mazmuni talabaning o'zlashtirishini xolis (obektiv) va aniq baholash imkoniyatini berilishi shart.

8 Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda axborot manbalari

1. A.M.Neville. Properties of concrete. 5th edition. TA439.N48. 2011.
2. Б.А.Асқаров, Л.М. Ботвина «Пористые заполнители из местного сырья и легкие бетоны на их основе». Монография. Т.: Фан. 1990г
3. X.A. Akramov, X.N. Nuritdinov “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi”. Darslik. T.: 2011.
4. X.A.Akramov, Sh.T.Raximov, X.N.Nuritdinov, M.T.Turopov “Beton to'ldirgichlari texnologiyasi”. O'quv qo'llanma(lotin imlosida). T.: TAQI. 2012.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. С.М.Ицкович, Л.Д.Чумаков, Ю.М. Баженов «Технология заполнителей бетона». Учебник. М.: Высшая школа.1991
6. O'zRST 9758-96 “Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak anorganik to'ldirgichlar. Sinash usullari”
7. O'zRST 8736-93. Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar.
8. O'zRST 728-96. Og'ir va mayda to'ldirgichli beton.
9. O'zRST 7473-94. Смеси бетонные.
10. O'zRST 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

.

Internet saytlar

11. <http://ziyonet.uz/>
12. <http://www.ibeton.uz/>
13. <http://www.t-o-s.uz/>
14. <http://www.pre-stess.uz/4st.htm>

Tarqatma materiallar



КЕРАМЗИТ

КЕРАМЗИТ — это экологически чистый, лёгкий пористый материал, получаемый при ускоренном обжиге легкоплавких глин. Производство керамзита оценивается по стандарту: ГОСТ 9757-90 (гравий, щебень и песок искусственные пористые). Керамический песок-заполнитель с размерами частиц от 0,14 до 5 мм, получают при обжиге во вращающейся печи, за счёт разрушения части гранул в процессе термообработки, он сравнительно тяжёлый, так как мелкие частицы глинистого сырья практически не вспучиваются.

Сфера применения многообразна:

Области применения керамзитового гравия довольно широки, что легко объяснимо его отличными эксплуатационными показателями. Во-первых, керамзит сыпуч и принимает любую предоставленную ему форму. Во-вторых, им можно заполнить любые среды, т.е. он имеет ряд достоинств. В-третьих, при соблюдении технологических требований в производстве и правильном использовании керамзит позволяет снизить потери тепла на 50-75%. Керамзитовый гравий по сравнению с другими популярными утеплителями недорог. Использование керамзитового гравия очень разнообразно.



АТМОСФЕРОУСТОЙЧИВОСТЬ
ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ
НЕ СОДЕРЖИТ КОРРОЗИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
БИОСТОЙКОСТЬ
НЕ ИМЕЕТ ЗАПАХА
НЕ ВЫДЕЛЯЕТ ВРЕДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ ПОЖАРЕ
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



Расчет керамзита на стяжку пола стандартный. При толщине слоя керамзита 1 см требуется 0,01 м³ на квадратный метр площади. При покупке в некоторых магазинах керамзит в мешках считается литрами. Тогда вот так: 1 см керамзита в стяжке = 10 литров на м². Таким образом расход керамзита на устройство стяжки в стандартной квартире составит минимум (0,03-0,04 м³) или 30-40 литров на м².



Выравнивание сыпучей смеси рейкой по П-образным маякам



Вид сыпучего материала на примере мелкозернистого керамзита



Керамзит как утеплитель: характеристики

КЕРАМИЗОВЫЙ ПЕСОК Фракции 0-5 марки М600	КЕРАМИЗОВАЯ ПЕСЧАНО-ЩЕЛЮНЧАВАЯ СМЕСЬ фракции 0-10 марки М400, М500, М600	КЕРАМИЗОВЫЙ ЦЕЛЫЙ фракции 5-10 марки М400, М500, М600, М800	КЕРАМИЗОВЫЙ ГРАВИЙ фракции 10-20, 20-40 марки М400, М500, М600, М800
Марка (М) керамзитового гравия и щебня определяется величиной насыпной плотности в кг/м ³ .			
Марка по насыпной плотности	Марка по прочности	Предел прочности при сжатии в цикле (МПа)	
		Гравий керамзитовый	Щебень керамзитовый
400	П775	1,8	0,9
500	П1090	2,3	1,5
600	П1225	3,1	1,9

Керамзит в зависимости от размерности зерна разделяют на фракции: 20 – 40, 10 – 20, 5 – 10 мм. Если же размер зерна меньше 5 мм, то такой материал — керамзитовый песок.

В зависимости от объема насыпного веса, измеряемого в кг/м³, керамзитовый гравий разделяют на марки 150 – 800. Керамзит имеет водопоглощение в диапазоне от 8 до 20%.

Вес керамзита напрямую зависит от его размерных характеристик и может варьироваться в пределах 300-600 кг/м³. При определении средней величины его вес будет равняться 400 кг на м³.

Исходя из отношения его веса к объему, то есть объемный насыпной вес, он определяется из марки керамзита, который находится в диапазоне 150-800. Маркой 300 обозначается керамзит, который имеет насыпную плотность в 300 кг/м³ и так далее.

Теплопроводность керамзита также будет зависеть от фракции — если размер керамзитового зерна будет уменьшаться, то будет меньше и пустотность, растет насыпная плотность, а также повышается теплопроводность.



Керамзитовый гравий



Керамзитовый гравий получают путем обжига гранул, приготовленных из вспучивающихся глины. Это легкий и прочный заполнитель насыпной плотностью 250-800 кг/м³. В назоле гранула керамзита имеет структуру застывшей пены. Слипшаяся оболочка, покрывающая гранулу, придает ей высокую прочность. Керамзит, обладающий пысовой прочностью и легкостью, является основным видом пористого заполнителя. Керамзитовый песок (зерна до 5 мм) получают при производстве керамзитового гравия (прада, в небольших количествах), а также по методу кипящего слоя, обжигом глиняных гранул во взвешенном состоянии. Кроме того, его можно получать дроблением зерен гравия.

ВИДЫ СУХОЙ ЗАСЫПКИ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СУХОЙ СТЫЛКИ ПОДА



Керамзит

Перлит

Вермикулит

Наиболее для засыпки для обрешетки пола обрешетки, которая состоит:

- слой из керамзита (вермикулита) толщиной 100 мм, который обеспечивает звукоизоляцию;
- слой из перлита, который обеспечивает звукоизоляцию;
- слой из керамзита (вермикулита) толщиной 100 мм, который обеспечивает звукоизоляцию;
- слой из керамзита (вермикулита) толщиной 100 мм, который обеспечивает звукоизоляцию;
- слой из керамзита (вермикулита) толщиной 100 мм, который обеспечивает звукоизоляцию;





DEVELOPMENT OF OPTIMAL COMPOSITIONS AND RESEARCH OF A PHYSICAL AND TECHNICAL PROPERTIES OF BENCHING MIXTURES BASED ON INDUSTRIAL WASTE

Rakhimov Shavkat Turdumurotovich

Master, Senior lecturer of the Department "Technology of building materials, products and structures", Toshkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan

Abstract: This article presents mathematical models, optimal compositions and properties of filling mixtures based on industrial wastes.

Key Words: filling mixtures; industrial waste; mathematical model; fly ash; copper smelting slag; developed space.

1. INTRODUCTION:

Introduction in the world in construction and in the mining industry, the share of the use of efficient energy-saving technologies is increasing. In particular, in such developed countries of the world as the USA, Germany, Japan, China, Russia, it is all very important to use development systems with laying the worked out space not from natural raw materials, which is a mixture of inert materials with binders, but various wastes and associated products. Industry, primarily mining, fuel-energy, chemical and metallurgical, as this ensures their strength and stability. In this regard, special attention is paid to the development of compositions of new building materials, in a particular filling mixtures based on local raw materials and industrial waste, and the creation of energy-saving technologies for their production [1].

2. LITERATURE REVIEW:

Analysis of previous studies showed that in the field of energy efficiency, and the creation of resource-saving technologies in the production of back fill mixtures, very important positive results were achieved in the production of color-metallurgical ores produced during the extraction of color-metallurgical ores [2, 3].

3. MATERIALS:

However, taking into account the tasks assigned to the mining industry of the Republic to double the production of non-ferrous metals and the associated analysis of the scientific results obtained in the development of energy- and resource-saving technologies involving the use of industrial wastes, it shows that in research aimed at developing effective mixtures, mixtures based on secondary products and superplasticizers there are insufficiently studied scientific problems, that yeast the need for more in-depth study of these issues.

4. METHOD:

For this purpose, mathematical models have been developed for determining filling mixtures with predetermined properties based on correlation and regression analysis.

Variable factors:

x_1 - portland cement consumption in filling mixture, kg;

x_2 - ash consumption in filling mixture, kg;

x_3 - superplasticizer consumption PREM C-3, g/g

The optimization process is described by a second-order polynomial, for which an orthogonal plan of the full factorial experiment was chosen (table 1).

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 - a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3 + a_{123}x_1x_2x_3 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 - a_{33}x_3^2 \quad (1)$$

The equation that describes the optimization process is:



INTERNATIONAL JOURNAL FOR INNOVATIVE RESEARCH IN MULTIDISCIPLINARY FIELD
(ISSN: 2455-0820) (Scientific Journal Impact Factor: 6.497)
Monthly Peer-Reviewed, Indexed, Indexed Research Journal
Index Copernicus International Journal Master list with - IC Value: 86.87

Volume - 5	Issue - 8	Aug - 2019
------------	-----------	------------

Benefits to publish in IJIRMF:

- IJIRMF is an Open-Access, peer reviewed, Indexed, Referred International Journal with wide scope of publication.
- Author Research Guidelines & Support.
- Platform to researchers and scholars of different study field and subject.
- Reliable and Rapidly growing Publication with nominal publication fees.
- Prestigious Editorials from different Institutes of the world.
- Communication of authors to get the manuscript status time to time.
- Full text of all articles in the form of PDF format.
- Individual copy of "Certificate of Publication" to all Authors of Paper.
- Indexing of paper in all major online journal databases like Google Scholar, Academia, Scribd, Mendeley, Internet Archive.
- Open Access Journal Database for High visibility and promotion of your article with keyword and abstract.
- Organize Conference / Seminar and publish its papers with ISSN.



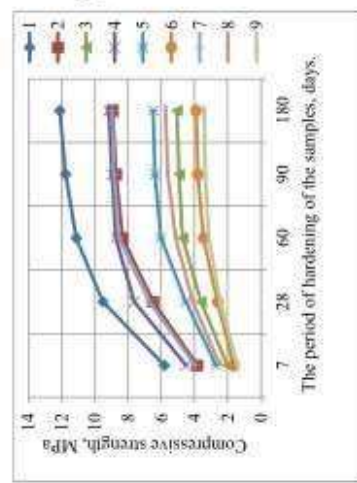
RESEARCH CULTURE SOCIETY & PUBLICATION
Email: resjournals@gmail.com
Web Email: editor@ijirmf.com
Cont. No: +91 9033767725
WWW.IJIRMF.COM



Table 2. Optimum compositions and physicochemical properties of filling mixtures

No of trials	Material consumption per 1 m ³ mixture, kg					The density of the mixture, kg/m ³	Average compressive strength, MPa (every other day)	
	Portland cement	Fly ash	Copper Slag	Sand from empty rock	Sand from waste marble processing	Water	7	28
1	200	-	-	1000	400	276	5.81	9.52
2	150	-	-	1000	400	270	3.83	6.49
3	100	-	-	1000	400	260	2.02	3.61
4	160	40	-	1000	400	268	4.51	7.63
5	120	30	-	1000	400	262	2.71	4.53
6	80	20	-	1000	400	254	1.65	2.63
7	160	-	40	1000	400	264	3.98	6.72
8	120	-	30	1000	400	258	2.48	4.11
9	80	-	20	1000	400	250	1.42	2.46

Fig 2. Strength characteristics of filling mixtures of optimal composition:



6. SUMMARY:

The possibility of obtaining back fill mixtures with bending compositions using fly ash and slag from the copper smelter was confirmed. At the same time, the processes of the structure of education in the studied compositions provide the formation of a tight and durable contacts due to the implementation of the properties of all the components of the system, ensuring not only their physical, but also chemical interaction.

Using the methods of mathematical planning of experiments, dependencies have been proposed that relate strength to the quantitative characteristics of the components of the filling mixture. Based on the established patterns, an optimization model has been developed that minimizes the consumption of the binder and establishes a relationship between the composition and properties of the mixture. As a result, an effective filling mixture was obtained with a density of 1950-2060 kg/m³, compressive strength of 1.79-8.94 MPa, mobility of 11-12 SM, porosity of 8-10 %, humidity of 7-11 % and reduced the consumption of cement by 20-25 %.

Table 1. Orthogonal plan of the full factorial experiment

Initial data of the planned experiment	x ₁	x ₂	x ₃
Center of Experiment	120	30	3
Variation interval	40	10	1
Upper level (x _i =+1)	160	40	4
Lower level (x _i =-1)	80	20	2

The optimization was carried out according to the orthogonal plan of the full factorial experiment; therefore, the influence of the analyzed factors on the strength of the filling mixture can be represented as a second-order polynomial. The statistical model of the strength of the filling mixture has the form:

$$Y = 5.467 + 1.94x_1 + 0.353x_2 + 0.297x_3 - 0.183x_1x_2 + 0.105x_1x_3 + 0.002x_2x_3 + 0.104x_1^2x_3 + 0.842x_1^2 + 0.015x_2^2 - 0.116x_3^2 \quad (2)$$

where, $Y = R_{28, \text{opt}}$ is the compressive strength (28 days) of the filling mixture, MPa.

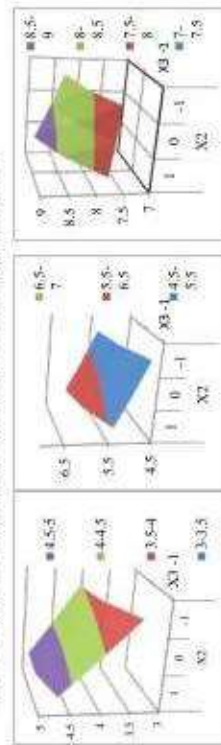


Fig.1. The plot of the strength of the filling mixture on the amount of portland cement (x₁), ash (x₂) and additives (x₃): a) x₁ - 1; b) x₁ - 0; c) x₁ - 1

To identify the processes of structure formation in cement and ash-cement compositions, we studied samples that were solid for 28 days in a normal hardening chamber at a temperature of 20 °C and 95% air humidity.

The hardening of the filling mixture with fly ash is caused by the hydration of calcium oxide, anhydride and the interaction of these products with the glass of ash hydrolyzed in an alkaline medium, as well as with amorphous clay substance.

It is possible to increase the number of neoplasms of hydration products, and thus increase the strength of the filling mass, possibly with the introduction of ordinary portland cement to the mixture on fly ash.

Thus, during hardening of the filling mixture under normal conditions, the hydration of calcium oxide (CaO) ash, the hydration of Portland cement minerals, the interaction of calcium hydroxide with amorphous clay ash and carbonization of the cement composition occur.

Due to the high content of calcium oxide (CaO) in the initial ash of dry selection, the complete absorption of Ca(OH)₂ during hardening is not achieved, which is a reserve for the growth of the filling mixture strength over time. This is confirmed by the change in the strength of the filling mixture as a result of testing samples after 7, 28 and 60 days.

5. DISCUSSION:

Development of optimal compositions of filling mixtures was carried out by calculation-experimental method based on the data of the mathematical planning method, with further refinement in the manufacture of test mixes of filling mixtures under laboratory conditions with testing of the actual rheological and physico-mechanical properties of mixtures and hardened samples (table 2 and figure 2) [4, 5].

Nazorat savollari

1. Betonni to'ldiruvchisiz olish mumkinmi?
2. To'ldiruvchilar beton hajmining qancha qismini tashkil etadi?
3. Betonda to'ldiruvchilar hajmiga qarab sement sarfi qanday o'zgaradi?
4. To'ldiruvchilar klasifikatsiyasini tushuntiring?
5. To'ldiruvchilarning qanday turlari mavjud?
6. To'ldiruvchilarni ishlab chiqarish usullarini keltiring ?
7. To'ldiruvchilarning zarrachalar tarkibi qanaqa?
8. Beton tayyorlashda to'ldirgichlarning tutgan o'rnini keltiring?
9. Beton xususiyatlariga va tannarxiga to'ldirgichlar qanday ta'sir etadi?
10. To'ldiruvchilarning qanday asosiy xususiyatlari mavjud?
11. Uyma zichlik nima?
12. To'ldiruvchilar g'ovakligi, zarrachalari orasidagi bo'shliqlik qanday aniqlanadi?
13. To'ldiruvchilarning namligi va suv shimuvchanligi qanday aniqlanadi?
14. To'ldiruvchilar qanday zarrachalar shakli va o'zaro joylanishiga ega?
15. To'ldiruvchi zarrachalar tarkibi, tuzilishi va solishtirma zichligi qanday aniqlanadi?
16. To'ldiruvchilarning mustahkamligi, suvga va sovuqqa chidamliligi qaysi usulda aniqlanadi?
17. To'ldiruvchilar solishtirma yuzasi nimalarga bog'lik va u sement sarflanishiga qanday ta'sir qiladi?
18. Beton tarkibini optimal darajada tayyorlash uchun to'ldiruvchilarni qanday xususiyatlarini bilish kerak?
19. To'ldiruvchilar beton korishmasini tarkibiga qanday ta'sir qiladi?
20. Betonning suv o'tkazuvchanligiga to'ldiruvchilar qanday ta'sir etadi?
21. Qanday chegaraviy ko'rsatkichlar bilan to'ldiruvchilar mayda va yirik, zich va g'ovak turkumlarga ajratiladi?
22. Aralashma bo'shliqligining mayda va yirik to'ldiruvchilarga bog'liqligini tushuntiring?
23. Tabiiy to'ldirgichlarga qaysi materiallar misol bo'ladi?
24. Tabiiy zich to'ldiruvchilarni ko'rsating?
25. Tabiiy g'ovak to'ldiruvchilarning qanday turlari mavjud?
26. To'ldiruvchilarning kelib chiqishi bo'yicha qanday turlari mavjud?
27. To'ldiruvchilarning zarrachalar zichligi bo'yicha qanday turlari mavjud?
28. Qumning donadorlik tarkibi qanday aniqlanadi?
29. Tabiiy qumni qazib olish qanday bajariladi?
30. Maydalash chiqindilari asosidagi qumni keltiring?
31. Qumni boyitish va fraksiyalarga ajratishda qanday uskunalardan foydalaniladi?
32. Tabiiy zich tog' jinslari asosidagi qum qanday ishlab chiqariladi?
33. Qanday qumlar beton uchun ishlatiladi?
34. Yiriklik moduli deganda nimani tushunasiz?
35. Yiriklik moduli bo'yicha qumning qanday turlari mavjud?

36. Qumlarda qanday aralashmalar uchraydi?
37. Qumning zarrachalar tarkibini keltiring?
38. Qum tarkibida qanday gil, gilsimon qo‘shimchalar uchraydi?
39. Qum tarkibidagi sulfid va sulfat qo‘shimchalarning miqdori qanday chegarada bo‘lishi kerak?
40. Qumning namligi necha foizdan oshmasligi kerak?
41. Tabiiy qumni olishda qanday mashina va uskunalardan foydalanadi?
42. Qumning markalarini keltiring?
43. Qum qanday mineralogik tarkibga ega?
44. Pemza tabiatda qanday ko‘rinishda uchraydi?
45. Pemza tarkibidagi g‘ovaklar qanday o‘lchamga ega?
46. Pemza qumi va pemza chaqiq toshi uyma zichliklari qanday miqdorda bo‘ladi?
47. Pemza qumi va chaqiq toshini ishlatish joylarini keltiring?
48. Vulqon otilishi natijasida kelib chiqadigan to‘ldiruvchilarni keltiring?
49. Vulkon shlaklari qanday xususiyatlarga ega?
50. Vulqon shlaki qanday tashki ko‘rinishga ega?
51. Tuflar va lava tuflari tabiatda qanday hosil bo‘ladi?
52. Tuflar va lava tuflaridan qanday bloklar tayyorlanadi?
53. Tuf va lava tuflarining uyma zichligi qanday?
54. Cho‘kindi tog‘ jinslari asosidagi to‘ldiruvchilarni keltiring?
55. G‘ovak ohaktosh va chig‘anoqlar asosida qanday to‘ldiruvchilar olinadi?
56. Ohaktosh-chig‘anoq zichligi qanday bo‘ladi?
57. Ohaktosh-chig‘anoq mustahkamlik chegarasi qanday bo‘ladi?
58. Kremnezem jinslarining mustahkamlik chegaralari qanday bo‘ladi?
59. G‘ovak to‘ldiruvchilarni boyitish uchun ishlatiladigan separatorning sxemasini keltirng?
60. G‘ovak to‘ldiruvchilarni boyitish deganda nima tushuniladi?
61. Sanoat chiqindilari asosida qanday g‘ovak to‘ldiruvchilar ishlab chiqariladi?
62. G‘ovak tog‘ jinslari chaqiq toshini yumshash koeffitsienti qanday chegarada bo‘lishi kerak?
63. G‘ovak to‘ldiruvchilar qanday sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha markalanadi?
64. Sanoat chiqindilaridan foydalanish ekologiya va iqtisodiyotga qanday ta'sir ko‘rsatadi??
65. Metallurgiya shlaklari qaysi xomashyo asosida olinadi?
66. Domna shlaki asosida chaqiq tosh ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
67. Granullangan shlak qanday olinadi?
68. Yoqilg‘i shlaklari asosidagi g‘ovak to‘ldiruvchini keltiring?
69. Yirik va changsimon yoqilg‘ilardan qanday shlaklar olinadi?
70. Yoqilg‘i elektrostansiyalari kullari nimalardan iborat?
71. Yog‘och va boshqa sanoat chiqindilari asosida to‘ldiruvchilarni keltiring?
72. Sanoat chiqindilari asosidagi to‘ldiruvchilar qanday betonlarda ishlatiladi?
73. Ikkilamchi tog‘ jinslari asosidagi to‘ldiruvchilarni ishlatilish joylari?
- 74.. Ikkilamchi tog‘ jinslari asosidagi to‘ldiruvchilarni keltiring

75. Metallurgiya shlaki va yoqilg'i shlaki nima?
- 76.. Keramzitning fizik-mexanik xususiyatlarini keltiring?
77. Keramzit g'ovak to'ldirgichi qurilishda qaysi sohalarda ishlatiladi?
78. Aylanma pechning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring?
79. Keramzit ishlab chiqarishda xom granulalarni isitish va kuydirish qanday amalga oshiriladi?
80. Keramzit ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
81. Keramzitning suv shimuvchanligi qanday aniqlanadi?
82. Keramzit olishda qanday xomashyo materiallar va qo'shimchalar ishlatiladi?
83. Keramzit ishlab chiqarishning qanday usullari mavjud?
84. Gil xom ashyosiga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
85. Ko'pchilik koefitsienti qaysi formula orqali aniqlanadi?
86. Keramzit olishning quruq usulini tushuntiring?
87. Keramzit olishning ho'l usulini tushuntiring?
88. Keramzit olishning poroshok (kukun) -plastik usulini tushuntiring?
89. Keramzit olishning plastik usulini tushuntiring?
90. Keramzit xom granulalarini quritish qanday bajariladi?
91. Bir barabanli aylanma pechda keramzit ishlab chiqarishni keltiring?
92. Keramzitning bir jinsliliğini keltiring?
93. Keramzitni boyitish ishlari qanday bajariladi?
94. Bir barabanli aylanma pechning ishlash prinsipini tushuntiring?
95. Quritish kamerasining ishlash prinsipini tushuntiring?
96. Keramzitning bir jinsliliğini oshirishning ikkita yo'lini tushuntiring?
97. Ikki barabanli aylanma pechning ishlash prinsipini tushuntiring?
98. Keramzit shag'alini qanday navlarga ajratiladi?
99. Keramzit shag'aliga qanday talablar qo'yiladi?
100. Keramzit qumi olishni tushuntiring?
101. Keramzit qumi ishlab chiqarishning texnologik sxemasini keltiring?
102. Keramzit qanday sohalarda ishlatiladi?
103. Keramzit qumi ishlab chiqarishda qanday uskunalar ishlatiladi?
104. Keramzit ishlab chiqaruvchi korxonalar asosan qanday fraksiyalardagi mahsulotlarni ishlab chiqaradi?
105. Keramzit xom granulalarini plastik usulda tayyorlash va SMS-197 qurilmasida kuydirishning texnologik sxemasini tushuntiring?
106. Ikki zonali qaynovchi qatlam pechining ishlash sxemasini keltiring?
107. Ikki yoki uch qatlamli devor panellarida keramzit qo'llashning afzalligi nimadan iborat?
108. Kon ishlari va loyga ishlov berishni tushuntiring?
109. Keramzit shag'alini kuydirish va sovitish qanday uskunalarda bajariladi?
110. Keramzit shag'alini suvga bo'ktirilgan holda muzlash va erishda eng kamida necha siklga bardosh berishi kerak?
111. Keramzitning hisobiy mustahkamligi (MPa) qaysi formuladan aniqlanadi?
112. Keramzit shag'alini silindrda sinashni tushuntiring?
113. Keramzit shag'alini navlarga ajratuvchi qurilmaning ishlashini tushuntiring?

- 114 .Keramzit donalarining joylashish sxemasini tushuntiring?
- 115 Xalqasimon pechli kuydirish qurilmasi ish prinsipini tushuntiring?
- 116 Keramzitni sovitish qanday bajariladi?
- 117 Keramzit shag'alini ezilishga sinash sxemasini keltiring?
- 118 Agloporit ishlab chiqarishda qanday xomashyo ishlatiladi?
- 119 Agloporit g'ovak to'ldiruvchini ishlab chiqarish texnologiyasini keltiring?
- 120 Agloporit g'ovak to'ldiruvchisiga ta'rif bering?
- 121 Agloporit donalari orasidagi bo'shliqlik qanday aniqlanadi?
- 122 Agloporit g'ovak to'ldiruvchi uchun qanday xomashyo qo'llaniladi?
- 123 Aglomeratsion mashinaning ishlash prinsipini tushuntiring?
- 124 Aglomeratsion mashinasining ishlab chiqarish quvvati qanday aniqlanadi?
- 125 Agloporit olishda qanday sanoat chiqindilari ishlatiladi?
- 126 Agloporit g'ovak to'ldiruvchi shixta tarkibini keltiring?
- 127 Agloporit chaqiq toshini olish texnologiyasini keltiring?
- 128 Agloporit chaqiq toshining fizik-mexanik xususiyatlarini keltiring?
- 129 Agloporit shag'ali va chaqiq toshiga qanday talablar qo'yiladi?
- 130 Agloporit shag'ali va qumini olish texnologiyasini keltiring?
- 131 TES kuli asosida xom granulalarni tayyorlashning texnologik sxemasini keltiring?
- 132 Agloporitni qo'llash soxasini keltiring?
- 133 Turli fraksiyadagi agloporit qanday uyma zichlikni tashkil etadi?
- 134 Agloporitning donadorlik tarkibi bo'yicha fraksiyalarga ajratish, uyma zichligi asosida markalarga bo'lish qanday bajariladi?
- 135 .Gidroekran va hovuz usulida shlakli pemza olishni tushuntiring?
- 136 Shlakli pemza g'ovak to'ldiruvchi uchun qanday xomashyo qo'llaniladi?
- 137 Shlakli pemza ishlab chiqarish usullarini keltiring?
- 138 Shlakli pemza olishning texnologik asoslarini tushuntiring?
- 139 Shlakli pemzani hovuzda olishning texnologik sxemasini tushuntiring?
- 140 Shlakli pemzani gidroekran usulida ishlab chiqarishning texnologik sxemasini keltiring?
- 141 Shlak pemza chaqiq toshini sanoatda ishlab chiqarishning to'rtta usulini keltiring?
- 142 Suv-purkash usulini keltiring?
- 143 Xandaq-sachratish usulini keltiring?
- 144 Shlakli pemzaning strukturasi qanday?
- 145 Shlakli pemzaning qanday xususiyatlari va tarkibi mavjud?
- 146 Shlakli pemza qanday soxalarda ishlatiladi?
- 147 Shlakli pemzaning qanday markalari mavjud?
- 148 Shlakli pemza chaqiq toshi mustaxkamligiga qanday talablar qo'yiladi?
- 149 Ko'pchigan perlit ishlab chiqarishda xomashyoga qanday talab qo'yiladi?
- 150 Perlit ishlab chiqarish texnologik sxemasini keltiring?
- 151 Perlitga issiqlik ishlov berishni tushuntiring?
- 152 Issiqlik tayyorlov pechlarida qanday ko'rinishdagi yoqilg'ilar ishlatiladi?

- 153 Ko'pchigan perlit asosida chaqiq tosh va qum ishlab chiqarishni tushuntiring?
- 154 Ko'pchigan perlit chaqiq toshining suvshimuvchanligi 1 soat davomida massa hisobida necha foizdan oshmasligi kerak?
- 155 Ko'pchigan perlit ishlab chiqarish texnologik liniyalarini tushuntiring?
- 156 Ko'pchitilgan perlit qumiga qanday talablar qo'yiladi?
- 157 Perlit qumining standart va texnologik xususiyatlarini keltiring?
- 158 Perlit jinslariga issiqlik ishlov beruvchi isitish agregatlarining texnik tavsifini keltiring?
- 159 Perlit chaqiq toshi va qumining aylanma pechda ishlab chiqarish jarayonining texnologik sxemasini tushuntiring?
- 160 Perlitga issiqlik ishlov berishni tushuntiring?
- 161 Qaynovchi qatlam pechining ishlash prinsipini tushuntiring?
- 162 Qanday beton to'ldiruvchilari mavjud?
- 163 Uzlukli va uzluksiz tarkib nima?
- 164 Fuller tomonidan qanday tenglama taklif etildi?
- 165 To'ldiruvchi bo'shliqligi va donadorlik tarkibi orasida qanday bog'liqlik mavjud?
- 166 Qorishma g'ovakliligi hajmining (massa bo'yicha %da) mayda va yirik to'ldiruvchi miqdoriga bog'liqligini grafikda tushuntiring?
- 167 Qum xajmining ortishiga nisbatan bog'liqlik?
- 168 Betonning qanday asosiy turlari mavjud?
- 169 Betonlarga ishlatiladigan to'ldiruvchilarga qanday talablar qo'yiladi?
- 170 Sanoat chiqindilaridan unumli foydalanishda qanday natijalarga erishiladi?
- 171 G'ovak to'ldiruvchilarni qo'llashning iqtisodiy samadorligini keltiring?
- 172 To'ldiruvchilar omborxonasini loyihalashda 1 m³ beton qorishmasiga to'ldiruvchilarning to'g'ri keladigan sarfini ko'rsating?
- 173 Qum, shag'al va chaqiq toshning tannarxini pasaytirishning qanday asosiy yo'llari mavjud?
- 174 Barcha sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar ichida eng arzon qaysi?
- 175 To'ldiruvchi uyilma zichligi qaysi formula bo'yicha aniqlanadi (kg/ m³)?
- 176 To'ldiruvchi donalari zichligi qaysi formula bo'yicha aniqlanadi (g/sm³)?
- 177 To'ldiruvchi namliligi qaysi formula bo'yicha aniqlanadi?
- 178 To'ldiruvchining suv shimuvchanligi qaysi formula bo'yicha aniqlanadi?
- 179 Keramzit olishda ko'pchish koeffitsienti qanday formula bo'yicha aniqlanadi?
- 180 Qumning yiriklik moduli qaysi formula orqali topiladi?
- 181 Keramzit graviysini xisobiy mustahkamligi (S.M.Itskovich) qanday formula bilan aniqlanadi?

Test savollari

Keramzit to'ldiruvchisining strukturasi va rangi qanday bo'ladi?

*G'ovakli, to'q-ko'ng'ir, bo'linganda qoramtir

Zich, to'q-sariq, bo'linganda qoramtir

G'ovakli, oq, bo'linganda qoramtir

Zich, yashil, bo'linganda to'q-qo'ng'ir

Keramzit ishlab chiqarishda qo'llaniladigan gilning ko'pchishi qaysi jarayonga asoslangan?

Xom granulalarni pishishi va sovitishdan

Pishirish jarayonida yuzaga keluvchi reaksiyalardan

*Gaz ajralishi va piroplastik xolatga o'tishidan

Granula sovishi

Keramzit olishda qo'llaniladigan gilning tarkibida qanday minerallar bo'ladi? Karbonat

Organik qo'shimcha

*Kaolinit, montmorillonit, gidroslyudalar

Temir oksidi

Keramzit olishda qo'llaniladigan montmorillonit gilning tarkibida SiO_2 necha foizdan oshmasligi kerak?

10

*70

20

30

Keramzit olishda qo'llaniladigan gilning ko'pchishi qaysi fizik kattalikka bog'liq? *Ko'pchish koeffitsienti

Pishish koeffitsienti

Pishirish agregatining quvvati

Xaroratga

Tabiiy gilli xomashyoning ko'pchishini yaxshilash uchun qanday qo'shimchalar qo'shiladi? tabiiy soda

ko'mir kukuni

*1% mazut, solyarka moyi

massa bo'yicha bentonit gili

M 250 markali keramzitning uyilma zichligi(kg/m^3) nechaga teng?

100

150

200

*250

Tabiiy qum qanday olinadi?

Kuydirilgan g'ishtni maydalash

Silikat g'ishtni maydalash

*Qum va qum-sheben konini qayta ishlash

Suglinokdan

Beton olishda qanday fraksiyali sheben qo'llanadi?

0,14...5mm; 10...20mm; 20...40mm;
20...40mm; 40...70mm;
*5...10mm; 10...20mm; 20...40mm; 40...70mm
5...15mm; 15...25 mm;

G'ovak to'ldiruvchilar donalari yirikligi bo'yicha qanday fraksiyalarga bo'linadi?

*5...10, 10...20, 20...40, 40...70
5...10, 10...20
20...40, 40...60, 60...80
5...15, 15...25, 25...35

G'ovak qumning to'kilma zichligi bo'yicha qanday markalari mavjud?

100.....1000
300.....600
*500.....1400
800.....900

G'ovak shebenning to'kilma zichligi bo'yicha qanday markalari mavjud?

*300, 350, 400 dan 1200gacha 100 interval bo'yicha, kg/m^3
500dan 1500, kg/m^3
100dan 800 gacha 100interval bo'yicha, kg/m^3 600, 700, 800, 900

Vulqon ko'rinishidagi qanday to'ldiruvchilar mavjud?

G'ovak oxaktosh
Rakushechka
G'ovak oxaktosh va rakushechka
*Pemza, vulqon shlaki, tuflar va tuf lavasi

G'ovak to'ldiruvchilarning sovuqqa chidamliligini aniqlashda, ular qanday haroratgacha quritiladi?

120⁰S
100-180⁰S
85-145⁰S
*105-110⁰S

To'ldiruvchining qaysi xususiyati, namunaning havoda va suvda massasini o'lchash natijalari farqi bilan aniqlanadi?

Donalari orasidagi bo'shliq
*To'ldiruvchining donalarini zichligini
To'ldiruvchining namligi
To'ldiruvchining mustahkamligi

Zich to'ldiruvchilar donalari zichligi nechaga teng?

*2 g/sm^3 dan ko'p
2 g/sm^3
1,5 g/sm^3
1 g/sm^3

Tabiiy qum qanday usulda ishlab chiqariladi?

Gidromexanizatsiyalashgan qazish
Ekskavatorda qazish

Maydalash, saralash

*Gidromexanizatsiyalashgan qazish va maydalash, saralash va suvda yuvish

G'ovak qumning uyilma zichligi nechaga teng?

700kg/m³

500kg/m³

*1400kg/m³

600kg/m³

To'ldiruvchilar kelib chiqishi bo'yicha qanday gruppalariga bo'linadi?

2

*3

5

4

Kul va uning tarkibiy o'lchamlarini keltiring?

*Kul, dispers va sochiluvchan material bo'lib tarkibiy o'lchami 0,16 mm dan kam

Kul, donador material, bo'laklari o'lchami 0,14mm

Kul, toshsimon material, tarkibiy o'lchami 1 mm

Kul, qum sifat material, bo'laklari o'lchami 5 mm

Yirik g'ovak to'ldiruvchining uyilma zichligi nechaga teng?

900kg/m³

*1200kg/m³ dan ko'p bo'lmasligi kerak

800kg/m³

1000kg/m³

Keramzit, shungizit, trepel. Bu qanday g'ovak to'ldiruvchilar?

Tabiiy

*Suniy

Organik

Sanoat chiqindilari

Xom granulalar aylanma pechda o'rtacha qancha vaqt (soat) bo'ladi?

*1

1,2

0,6

2

Cho'kindi g'ovak to'ldiruvchilarni ko'rsating?

Vulkan shlaki i tuflar

Tuflar va rakushechka

*G'ovak oxaktosh, rakushechka va kremnezem jinslar

Pemza i kremnezem jinslar

Granullangan shlakning uyilma zichligi nechaga teng?

*600...1200 kg/m³

1200...1600 kg/m³

400...600 kg/m³

1600...1800 kg/m³

Bo'lakli yoqilg'ining yonishidan xosil bo'lgan shlakning uyilma zichligi nechaga teng?

*1000 kg/m³ gacha
1000 kg/m³ dan ko‘p
400...600 kg/m³
1000...1400 kg/m³

Sheben qanday materilga kiradi?

Devor qurishda qo‘llaniladigan tosh material

*Beton uchun zich to‘ldiruvchi

Tabiiy g‘ovak to‘ldiruvchi

Bog‘lovchi moddalar olishda xom-ashyo material

Graviy qanday soxalarda ishlatiladi?

yengil beton uchun to‘ldiruvchi

*Oddiy og‘ir beton uchun to‘ldiruvchi

Teploizolyasion beton uchun to‘ldiruvchi

Qurilish qorishmasi uchun to‘ldiruvchi

Sheben qanday soxalarda ishlatiladi?

*Beton uchun to‘ldiruvchi

To‘ldiruvchi olishda xom-ashyo material

Bog‘lovchi material

Bog‘lovchi material olishda xom-ashyo

Sheben olishda qanday xom-ashyo qo‘llaniladi?

*Cho‘kma jinslar-oxaktosh va dolomit

Karbonat jinslar va pemza

Granit, gabbro, diabaz, bazalt va karbonatlar

Sanoat chiqindisi

Organik to‘ldiruvchilar qanday usulda olinadi?

Gidromexanik qazishda

Ekskavatorlarda qazishda

Maydlash, saralash, suvda yuvish

*Maydalash, saralash

Qumni ochiq konlarda qayta ishlashda qanday mashinalar qo‘llaniladi?

Buldozerlar

*Ekskavatorlar, skreperlar va boshqa

Avtosamosvallar

Avtotyagachlar

Canoat chiqindilari asosidagi g‘ovak to‘ldiruvchilarni keltiring?

Vulqon ko‘rinishidagi to‘ldiruvchilar

Vulqon shlaklari va metallurgiya shlaki

Pemza, oxak tosh va rakushechkalar

*Metallurgiya shlaki, domno shlaki asosidagi shag‘al, yoqilg‘i shlaki

Yoqilg‘i shlakini keltiring?

Metallurgiya shlaki, domna shlaki asosidagi shag‘al

Granullangan shlak, vulqon shlaki

Kul va kul-shlakli shlaklar, metallurgiya shlaki

*Bo‘lakli va changsimon yoqilg‘ilarni yonishidan xosil bo‘lgan shlaklar

Keramzit. Keramzit olishda qanday xomashyo ishlatiladi?

Tabiiy tog' jinslari-g'ovak oxaktosh va chig'anoklar

Sanot chiqindilari

*Gilli jinslar-montmorillonitli va gidroslyudali gillar

Vulqon va otqindi tog' jinslari

Keramzit ishlab chiqarishda gilli jinslarga qanday talablar qo'yiladi?

*Ko'pchiganlik, yengil eruvchanlik, ko'pchishning zaruriy intervali

Qiyin eruvchanlik, ko'pchishi

Qattqlik va kichik ko'pchishi

Qiyin eruvchanlik va yuqori xarorat

G'ovak to'ldiruvchilarning donalari zichligi qanchaga teng?

*2 g/sm³ dan kam emas

2 g/sm³

1,5 g/sm³

2 g/sm³ dan ko'p emas

Keramzit nechta usulda ishlab chiqariladi?

Ishlab chiqarishning quruq va ho'l usullari

Ishlab chiqarishning plastik va ho'l usullari

Ishlab chiqarishning quruq va poroshok-plastik usullari

*Quruq, plastik, poroshok-plastik, ho'l usullari

Qumning donadorlik tarkibini aniqlashda, 0,14 mm elakdan necha foiz qum o'tishi kerak?

15% dan ko'p

*10 % gacha

15...25 %

5%gacha

Kuydirilmagan kulli graviy nimadan olinadi?

Domna shlaklaridan

Metallurgiya shlaklaridan

Shlakli pemzalar

*Kul va bog'lovchilardan

To'ldiruvchilar betonning qanday hajmini tashkil etadi?

50%

70%

*85-90%

60% gacha

Kulli graviy asosida qanday beton olinadi?

Konstruksion betonlar

Teploizolyasion betonlar

*Konstruksion-teploizolyasion betonlar

Gidrotexnik betonlar

Oxaktoshlarning asosiy g'ovak hosil qiluvchi minerallarini ko'rsating?

MgCO₃-magnezit

* $\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

CaSO_3 kalsit

NaCl

Qumni elashda standart elaklarning o'lchamlari qanday bo'ladi?

*5; 2,5, 125; 0,63; 0,315, i 0,14 mm

1,25; 0,6; 0,32, 0,14 mm

20; 10; 5; 2,5; 1,25 mm

20, 40, 70 mm

Agloporit ishlab chiqarishda aglomeratsion mashinaning quvvati qaysi fizik kattalikka bog'liq?

*Shixta qavatini balandligiga va ko'pchilik vaqtiga

Xom ashyo maxsulotiga

Ko'chish xarorati va mustaxkamlikka

Shixta qavatining namligiga va pishirish xaroratiga

yengil betonlarning zichligi nechaga teng?

100-850 kg/m^3

*500-1800 kg/m^3

200-1200 kg/m^3

1750-2300 kg/m^3

yengil betonlarning klassifikatsiyasi qanday xususiyatlari asosida tuziladi?

*Strukturasi, qo'llaniluvchi bog'lovchi va g'ovak to'ldiruvchining turi, qo'llanilish soxasi

Strukturasi, qo'llaniluvchi sement va to'ldiruvchining turi, qo'llanilish soxasi

Strukturasi, qo'llaniluvchi bog'lovchi va g'ovak to'ldiruvchining turi, konstruksiya ishlab chiqarish

Strukturasi, qo'llaniluvchi bog'lovchi va g'ovak to'ldiruvchining turi, mustaxkamligi bo'yicha markasi

Qanday yengil beton mayda to'ldiruvchisiz, bog'lovchining 300 kg/m^3 dan ko'p bo'lmagan sarfidan olinadi?

Zich bo'lmagan

*Yirik g'ovakli

Zich yengil beton

G'ovaklashtirilgan yengil beton

Yirik tuldiruvchilardagi loy va chang miqdori necha foizdan oshmasligi kerak?

*1 %

10 %

2 %

4 %

Yirik tuldiruvchining mustaxkamligi qanday aniqlanadi?

Pulat silindrda ezib maydalash orkali

*Gidrostatik tarozida tortish orkali

Zarba bilan maydalash orkali

Egilishga sinash yuli orkali

Zich tabiiy tuldiruvchini kursating?

Donador metallurgiya shlaki

Donador keramzit

Vulkon kumi

*Maydalangan granit tosh

Tabiiy govakli tuldiruvchini kursating?

*Vulkon pemzasi

Daryo shagal toshlari

Tog oldi shagal toshlari

G'ovakli shlaklar

Organik tuldiruvchiga misol keltiring?

*Yogoch kipiklari

Agloporit

Keramzit

Shlakli pemza

Keramzit nimadan olinadi?

Yogoch kipiklaridan

Oxaktoshlarni kuydirish orkali

*Cho'kindi tog jinslaridan

Metallurgiya shlaklaridan

Keramzit necha gradus temperaturada olinadi?

560-600⁰S

*100-1250⁰S

1360-1400⁰S

800-1000⁰S

Arbolit beton uchun kanday tuldiruvchi ishlatiladi?

Keramzit kumi

Donador shlak

Kvars kumi

*Maydalangan yogoch kirindilari

Keramzit nima maksadda ishlatiladi?

*yengil beton tayyorlashda

Yo'l kurilish ishlarida

Issikka chidamli beton olishda

Pol materiallari sifatida

Sun'iy govakli tuldiruvchini kursating?

Vulkon kumi

*Yogoch chikindilari

Agloporit

Bo'laklangan rezina

Yirik tuldiruvchining donadorligi kaysi elaklarda aniklanadi?

1,25; 2; 5; mm

0,315; 0,63; 1,25 mm

*5; 10; 20; 40; 70 mm

0,14; 0,316; 0,63 mm

Mayda tuldiruvchilarning donadorligi kaysi elaklarda aniklanadi?

*0,16; 0,316; 0,63; 1,25; 2,5 va 5 mm

70; 40; 20; 10 mm

0,1; 0,2; 0,3; 0,8 mm

15; 25; 45 mm

Tuldiruvchini solishtirma yuzasi nimani ifodalaydi?

G'ovaklarni kattaligini

Tuldiruvchilarni shaklini

*Barcha yuzalar yigindisining massaga nisbatini

Issiklik yutuvchanlikni

Yirik tuldiruvchilarning sikilishdagi mustaxkamligi kaysi asbobda aniklanadi?

Ishkalanishga sinash asbobida

*Maxsus pulat silindrda ezib kurish bilan

Aylanma tegirmonlarda

Zarbga sinash asbobi (kopyorda)

Tabiiy xarsang tosh tuldiruvchining mustaxkamligi kanday aniklanadi?

Suvshimuvchanligi orkali

MII-100 shkalasi apparatida

*Silindr yoki kub namunalar tayyorlab gidravlik presslar aniklanadi

Moos shkalasi yordamida

Betondagi sement tosh yopishkokligi tuldiruvchining kaysi xossasiga boglik?

*Tuldiruvchining tuzilishiga

Tuldiruvchining mustaxkamligiga

Tuldiruvchining donadorligiga

Tuldiruvchinin yutuvchanligiga

Keramzit kumi kanday olinadi?

Mayda zarrali loylarni kuydirish yuli bilan

*Keramzit donalarini maydalash bilan

Keramzit donalarini pechda maydalash yuli bilan

Keramzitga suv kushish bilan

Agloporit kanday olinadi?

*Loylarni aglomeratsiyalab pechlarda pishirish va maydalash yuli bilan

Loylarni koliplash yuli bilan

Tabiiy govakli materiallarni maydalash bilan

Metallurgiya shlaklaridan

Shlakli pemza nimadan olinadi?

Loylarni kuydirish yuli bilan

Loy gisht siniklaridan

*Domna pechlari shlaklaridan

Tabiiy tosh materiallarni maydalash bilan

Kupchitilgan perlit nimadan olinadi?

*Tarkibida suvi bulgan vulkon tog jinslari (obsidian, vitrofir, kuydirish bilan)

Tabiiy tosh materiallarni kuydirish bilan

Boglovchi modda va kullarni granulyasiya qilish orkali

Tabiiy govakli tog jinslari maydalash bilan

Gidrotexnik betonlar uchun kanday tuldiruvchilar ishlatiladi?

G'ovakli tabiiy tosh materiallari

G'ovakli sun'iy tosh materiallari

*Zich tosh materiallar, shagal toshlar

Chiganokli oxaktoshlar

Yul kurilishi betonlari uchun kanday tuldiruvchilar ishlatiladi?

Yukori xaroratda chidamli tuldiruvchilar

Ximiyaviy reagentlarga chidamli tuldiruvchilar

*Ishkalanishga chidamli tuldiruvchilar

Keramzit tuldiruvchilar

Yirik govakli beton uchun kanday tuldiruvchi ishlatiladi?

Keramzit, agloporit kumi

*Fakat yirik g'ovakli tuldiruvchi

Granitni maydalab olingan kum

Yirik tuldiruvchi va keramzit kumi

Silikat beton uchun asosiy tuldiruvchi nima?

*Kvars, barxan kumlari

Andezitli yirik tuldiruvchi

Loy gisht chikindilari

Keramzit shagal toshi

Gipsli beton uchun kanday tuldiruvchi ishlatiladi?

Oxaktoshli chakik toshlar va kumlar

Daryo shagal toshlari va kumlari

*Yogoch chikindilari va govak tuldiruvchi Tog' oldi shagal toshlari va kumlari

O'tga (issik xarorat)ga chidamli betonga kanday to'ldiruvchi ishlatiladi?

*Diorit, andezit, keramzit, perlit, termozit

Karbonatli tuldiruvchilar

Sulfatli (gips toshi) tuldiruvchilar

Marmar toshdan olingan tuldiruvchilar

Kislotaga chidamli beton uchun kaysi tuldiruvchi ishlatiladi?

Domna pechi shlaklari

*Kvars, kvarsit, andezit, beshtaunit, traxit

Yogoch kipiklari va kirindilari

Karbonatli (kalsiy) tuldiruvchi

Sanoat chikindilarini kayta ishlash asosidagi tuldirgichni kursating?

Plastmassa tolalari

Agloporit shagali

*Shlakli pemza

Termolit shagali

Pardozbop beton uchun kaysi tuldiruvchi ishlatiladi?

*Rangli chakik toshlar (granit, oxaktosh va boshqa)

Daryo shagal toshlari va kumlari

Qora metallar (pulat, chuyan) chikindilari

Yogoch va rezina chikindilari

Yirik tuldiruvchilarni sovukka chidamliligi tezkor usulda kanday bajariladi?

Muzlatish kameralarida muzlatib va suvda eritish bilan

Tuldiruvchilarni organik erituvchilarga botirish va kuritish usulida

Kish paytida ochik xavoda sinab kurish orkali

*Tuldiruvchilarni tuyingan sulfat natriy eritmasiga solish va kayta kuritish usuli

Betonlar uchun eng arzon tuldiruvchi kaysi?

Keramzit shagal tosh va kumlar

*Daryo va tog oldi shagal toshlar va kumlar

Metall chikindilari asosidagi tuldiruvchilar

Tabiiy tog jinslarini madalashdan olingani

Tuldiruvchilarni asosiy vazifalaridan biri nima?

Betonning sovuqqa bardoshligini oshirish

Betonning issikka chidamliligini oshirish

*Beton mustaxkamligi va elastiklik modulini oshirish, sement sarfini kamaytirish

Betonning chidamliligini oshirish

yengil govakli tuldiruvchilar nima sababdan kullaniladi?

Beton mustaxkamligini oshirish uchun

*Beton ogirligini va issik sovuk utkazuvchanligini kamaytirish uchun

Beton sifatini yaxshilash uchun

Betonning tannarxini kamaytirish uchun

O'ta og'ir to'ldiruvchilar betonlarga kanday xususiyat beradi?

*Radiatsiya nurlaridan ximoyalash

Chidamliligini oshirish

Sovukbardoshligini oshirish

Tan narxini kamaytirish

Tabiiy tosh ashyolar asosidai tuldirgichlarni kursating? Qum

Keramzit shagali

Shlakli chakik tosh

*Chakik tosh, shagal tosh

Sanoat chikindilari asosidagi tuldirgichlarni kursating?

Chakik tosh va kum

*Domna shlaklari Keramzit shagali

Shungizit shagali

Noorganik tabiiy chikindilar asosidagi tuldirgichlarni kursating?

*G'ovakli shlaklar

Shagal toshdan olingan chakik tosh

Pardozbop chakik tosh va qum

Boyitilgan fraksiyali qum

Sun'iy ashyolar asosidagi to'ldiruvchini kursating?

Gil

*Shlak

Chakik tosh

Shagal tosh

Azerit ishlab chikarish texnologik jarayonini kursatiing?

*Xom ashyolarni eritib, tezda sovutish va tuyish orkali

Xom ashyolarni kupchitmasdan kuydirish orkali

Xom ashyolarni govaklashtirish va sovutish orkali

Xom ashyolar kuydirib kupchitish orkali

Termolit shagal ishlab chikarish texnologik jarayonini kursating?

Xom ashyolarni govaklashtirish va sovutish orkali

Xom ashyolarni maydalash va saralash orkali

*Xom ashyolarni kupchitmasdan kuydirish orkali

Xom ashyolarnikuydirib kupchitish orkali

Keramzit graviysining sovuqqa chidamliligi kamida necha siklni tashkil etadi?

*15

20

10

5

Keramzit graviysi qanday usullar bilan ishlab chiqarildi?

Quruq va plastik usullar

Poroshok – plastik va xo‘l usullar

Quruq va xo‘l usullar

* Quruq , plastik, poroshok – plastik va xo‘l usullar

Keramzit olishda gil xomashyodan 50 % namlikdagi qorishma (shlam) tayyorlab, nasos yordamida aylanma pechga uzatiladi. Bu qanday usul?

Quruq usul

*Xo‘l usul

Poroshok usuli

Plastik usuli

Keramzit ishlab chiqarishda gilning piroplastik xolatga o‘tishi necha S⁰ da amalga oshadi?

1000⁰S gacha

600⁰S da

*1100 ⁰S dan so‘ng

Baholash tartibi va mezonlari:

Oraliq nazoratlar va yakuniy nazorat o'quv jarayoni jadvali asosida o'tkaziladi.

Talabalarning bilimini O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2018-yil 9-avgustdagi 19-2018-sonli buyrug'ining ilovasi bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimi nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risida"gi Nizomning 2-§ 15-bandi asosida baholanadi.

Talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimlarini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzusning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 5 (a'lo) baho;

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda - 4 (yaxshi) baho;

Talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda – 3 (qoniqarli) baho;

Talaba fan dasturi o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda – 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Nazorat turlarini o'tkazish bo'yicha tuzilgan topshiriqlarning mazmuni talabaning o'zlashtirishini xolis (obektiv) va aniq baholash imkoniyatini berilishi shart.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda axborot manbalari

1. A.M.Neville. Properties of concrete. 5th edition. TA439.N48. 2011.
2. Б.А.Асқаров, Л.М. Ботвина «Пористые заполнители из местного сырья и легкие бетоны на их основе». Монография. Т.: Фан. 1990г
3. X.A. Akramov, X.N. Nuritdinov "Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi". Darslik. T.: 2011.
4. X.A.Akramov, Sh.T.Raximov, X.N.Nuritdinov, M.T.Turopov "Beton to'ldirgichlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma(lotin imlosida). T.: TAQI. 2012.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. С.М.Ицкович, Л.Д.Чумаков, Ю.М. Баженов «Технология заполнителей бетона». Учебник. М.: Высшая школа. 1991
6. O'zRST 9758-96 "Qurilish ishlarida ishlatiladigan g'ovak anorganik to'ldirgichlar. Sinash usullari"
7. O'zRST 8736-93. Qurilish ishlari uchun qum. Texnik shartlar.
8. O'zRST 728-96. Og'ir va mayda to'ldirgichli beton.
9. O'zRST 7473-94. Смеси бетонные.
10. O'zRST 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

.

Internet saytlar

11. <http://ziyonet.uz/>
12. <http://www.ibeton.uz/>
13. <http://www.t-o-s.uz/>
14. <http://www.pre-stess.uz/4st.htm>

HAYDAROV NURIDDIN ALISHER O'G'LI

	Ma'lumoti: Oliy, Mutaxassisligi: Quruvchi-muxandis
	Ilmiy darajasi: yo'q
	Ilmiy unvoni: yo'q
	Lavozimi: "Qurilish materiallari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedrasida assistenti
	Umumiy ish staji: 6 yil
	Pedagogik staji: 2 yil
	Telefoni: 90-297-86-93
	E-mail: Qmbktjiz@mail.uz

O'qituvchi haqida ma'lumot

2012 yil, Toshkent arxitektura va qurilish instituti Kasb ta'limi (Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari ishlab chiqarish) yo'nalishiga o'qishga kirdi

2012-2016 yil Toshkent arxitektura va qurilish instituti Qurilish materiallari buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi kafedrasida loabarant lavozimida faoliyat yurtgan.

2016 yil Toshkent arxitektura va qurilish instituti Kasb ta'limi (Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari ishlab chiqarish) yo'nalishini tugatdi.

2016 yil Toshkent arxitektura va qurilish instituti Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish yo'nalishini tugatib (kunduzgi) magistraturasiga o'qishga qabal qilindi.

2018 yil Toshkent arxitektura va qurilish instituti Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish yo'nalishini tugatib (kunduzgi) magistr diplomini olgan.

2018 yil 3-sentiyabrdan Jizzax politexnika instituti "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedarsi assistenti lavozimiga qabul qilindi.

O'qitadigan fanlari (So'nggi 3 yili ichida)

1. Maxsus betonlar texnologiyasi
2. Qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarini zamonaviy loyihalash asoslari
3. Qurilish materiallari ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish
4. Keramik qurilish materiallari
5. Beton va temirbeton buyumlari texnologiyasi
6. Qurilish materiallari va buyumlari
7. Bog'lovchilar asosida tayyorlangan qurilish materiallari

Nashr ishlari

1. 1. BETONMIX-07 Kimyoviy qo'shimchali beton qorishmasining reologik xossalarini aniqlash Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari Jizzax 1-qism 2018 238-239 b. 2 Xaydarov N.A. Mirzaeva I.T.

2. JK-08 ND Kimyoviy qo'shimchali beton qorishmasining reologik xossalarini aniqlash Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari Jizzax 2018 yil. 239-240 b. 2 Xaydarov N.A. Xoliqov X.B.

3. Superplastifikator qo'shimchalar Bosma Fuqoro binolari va qishloq turar joy uylarning energiya samaradorligini oshirishning dolzarb masalalari Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya Toshkent 2019 1-qism 145-146 b Xoliqov X.B. Xaydarov N.A.

4. Plastifikatlovchi qo'shimchalar Bosma Fuqoro binolari va qishloq turar joy uylarning energiya samaradorligini oshirishning dolzarb masalalari Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya Toshkent 2019 1-qism 131-133 b 3-bet Xaydarov N.A. Mirzaeva I.T.

5. Kimyoviy qo'shimchalarning beton strukturasini shakillanishida tutgan o'ri 26

6. Bosma Fuqoro binolari va qishloq turar joy uylarning energiya samaradorligini oshirishning dolzarb masalalari Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya Toshkent 2019 1-qism 130-131 b 2-bet Xaydarov N.A. Mirzaeva I.T 26

7. JK-08 ND Kimyoviy qo'shimchaning beton strukturasiga ta'siri Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari Jizzax 2019 1-qism 62-64 3 Xaydarov N.A. Xoliqov X.B.

8. Kimyoviy qo'shimchali betonlarning fizik mexanik xossalarini aniqlash Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari Jizzax 2019 1-qism 64-66 3 bet Xaydarov N.A. SHodmonov A.YU.

9. Formirovaniya struktury gipsovyyh vyajuychix Bosma Qoraqolpog'iston Respublikasida kimyo, kimyoviy texnologiya, neft-gaz va engil sanoat soxalari rivojining dolzarb muammolari Nukus-2019 218-219 b. 4 bet Xaydarov N.A. Tolipov N.X.

10. Polikarboksilatlar, sul'fatlar va boshqa modifikatorlar asosidagi kompleks kimyoviy qo'shimchalar Bosma INNOVATSIONNIE STROITELNIE MATERIALI, IZDELIYA I KONSTRUKTSII S'ornik trudov IIIgo nauchno – prakticheskogo seminar s uchastiem inostrannix spetsialistov 184-186 betlar Turapov M. T. Bozorov I. B. Xaydarov N.A.

11. Visokoeffektivnie kompozitsionnie stroitel'nie materialy na osnove polugidrata sul'fata kal'tsiya Bosma ROSSIYSKAYA AKADEMIYA ARHITEKTURI I STROITEL'NIX NAUK LAKOKRASOCHNIY ZAVOD «KOLORIT» KACHESTVO. TEXNOLOGII. INNOVATSII Materialy III Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 296-299 betlar Xaydarov N.A.

12. Visokoeffektivnie kompozitsionnie stroitel'nie materialy na osnove polugidrata sul'fata kal'tsiya Bosma ROSSIYSKAYA AKADEMIYA ARHITEKTURI I STROITEL'NIX NAUK LAKOKRASOCHNIY ZAVOD «KOLORIT» KACHESTVO. TEXNOLOGII.

INNOVATSII Materialy III Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 296-299 betlar Xaydarov N.A.

13. KIMYOVIY QO'SHIMCHALARNING BETON STRUKTURASINI SHAKILLANISHIDA TUTGAN O'RNI. Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendetsiyalari Haydarov N.A. ass. Xoliqov H. B. kat. o'qituvchi

14. VISOKOEFFEKTIVNIE KOMPOZITSIONNIE STROITEL'NIE MATERIALI NA OSNOVE POLUGIDRATA SUL'FATA KAL'TSIYA Bosma

Mejdunarodnaya Uzbekska-Beloruskaya nauchno-texnicheskaya konferentsiya KOMPOZITSIONNIE I METALLOPOLIMERNIE MATERIALI DLYA RAZLICHNIX OTASLEY PROMISHLENNOSTI I SEL'SKOGO XOZYAYSTVA Toshkent 2020 yil "Fan va taraqqiyot" GUP Tolipov N.X. Xaydarov N.A.

15. KIMYOVIY QO'SHIMCHALARNING BETON STRUKTURASINI SHAKILLANISHIDA TUTGAN O'RNI. Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendetsiyalari Haydarov N.A. ass. Xoliqov H. B. kat. o'qituvchi

16. SUPERPLASTIFIKATORLARNING PORTLANDTSEMENT QOTISHIGA TA'SIRI
Bosma Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb
muammolari va rivojlanish tendetsiyalari Xoliqov H. B. kat. o'qituvchi Haydarov N.A. ass.